特高级教师

点拨®

知识
方法
素养

本书解题方法32招·九年级共76招



九年级
化学(下)

(KX版)

赠教材习题答案

吉林教育出版社

教辅资料站

电子教辅　试卷练习
知识总结　备课资源

扫码关注获取更多学习资料

特高级教师

点拨®

知识
方法
素养

九年级 化学 下 （KX版）

主　　编：荣德基
本册主编：刘文东



提分一定有方法

吉林教育出版社

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提分攻略

知识点 65 个 必得分

第六章 金属

		页码
1	金属的物理性质及用途	2
2	合金及其应用	4
3	金属跟氧气的反应	10
4	金属跟稀盐酸（或稀硫酸）的反应	12
5	金属跟某些金属化合物溶液的反应	16
6	金属活动性顺序	17
7	置换反应	23
8	金属元素的存在及矿物	31
9	一氧化碳还原氧化铁的实验	32
10	工业炼铁	35
11	生铁和钢	37
12	含杂质物质的有关化学方程式的计算	37
13	铁生锈条件的探究	43
14	防止金属生锈的措施	45
15	金属保护	46

第七章 溶液

1	溶　液	59
2	影响溶质溶解快慢的因素	61
3	乳　化	63
4	溶解时的吸热或放热现象	65
5	饱和溶液与不饱和溶液	70
6	固体物质的溶解度	74
7	溶解度的表示	77
8	气体的溶解度	81
9	溶质的质量分数	87
10	溶质质量分数的其他简单计算	90
11	一定溶质质量分数的溶液的配制	92
12	晶体与结晶	101
13	固液混合物的分离——过滤	104
14	混合物分离的应用——粗盐的提纯	105

考向点 96 个 速提分

		页码
1	金属的物理性质	2
2	金属的性质与用途	3
3	金属材料的判断	4
4	对合金的判断	4
5	对合金概念的理解	5
6	结合题给信息考查合金的制备条件	5
7	合金的性质和用途	6
8	金属与氧气反应的难易	10
9	金属与氧气反应的实验现象及产物特性	10
10	从情景分析中总结金属的性质	11
11	金属与酸反应曲线图分析	13
12	金属与酸反应与天平平衡的研究	14
13	金属与酸反应的应用计算题	15
14	判断某些化学反应能否发生	18
15	判断反应前后物质的质量变化	18
16	判断金属反应后所得滤液及滤渣的成分	19
17	对混合物进行除杂或提纯	19
18	金属活动性顺序的验证	20
19	对一氧化碳还原氧化铁实验的综合考查	33
20	工业炼铁	35
21	冶炼金属的常用方法	36
22	铁生锈的条件	43
23	铁锈蚀的应用	44
24	保护金属资源的措施	46
25	金属的回收利用及其重要性	46

1	溶液的特征	59
2	溶液的判断	60
3	溶质与溶剂的判断	60
4	对溶液和乳浊液的判断	63
5	探究乳化作用的效果和应用	64
6	物质溶解时的吸热与放热	65
7	物质溶解时的热效应与压强的综合考查	66
8	对饱和溶液、不饱和溶液的判断	71
9	饱和溶液与不饱和溶液的相互转化	72
10	从量的角度确定溶液是否饱和	72
11	饱和溶液、不饱和溶液与浓溶液、稀溶液间的关系	73
12	结合物理中的浮力知识考查对饱和溶液及不饱和溶液的理解	73
13	对溶解度概念的理解	74
14	影响固体溶解度的因素	75
15	溶解度与溶解性的关系	76
16	溶解度曲线的意义	78
17	溶解度曲线的综合应用	79
18	影响气体溶解度的因素	81
19	溶质质量分数的基本计算	88
20	溶液稀释问题的计算	90
21	配制溶液操作的正误判断	93
22	结晶法的运用	101
23	粗盐提纯的操作步骤及注意事项	106

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

学霸图谱

提分 ↑ 方法 ↑ 学霸

思想方法 44 个 得高分

		页码
1	口诀法	2
2	性质决定用途的思想	6
3	排除法	7
4	分情况讨论法	14
5	假设法	14
6	平均值法	14
7	三取中法	21
8	概念判断法	23
9	守恒法	37
10	控制变量法	43
11	类比法	48
1	口诀法	60
2	控制变量法	61
3	内涵分析法	63
4	数轴法	76
5	曲线法	77
6	列表法	77
7	图像分析法	82
8	实验程序法	93
9	特殊值法	103

拔尖角度 41 个 争满分

		页码
1	金属的性质和用途	6
2	根据金属材料的相关信息解题	7
3	金属活动性顺序的探究	23
4	金属化学性质的综合探究	25
5	废水中金属或金属化合物的回收	26
6	特殊反应现象在物质推断中的应用	38
7	有关金属冶炼的探究	38
8	金属冶炼的相关计算	39
9	铁生锈条件的创新探究	47
10	类比探究铜生锈的条件	48
1	对溶液知识的综合认识	67
2	物质溶解知识的应用	67
3	对饱和溶液的理解与应用	82
4	物质溶于水的能量变化与饱和或不饱和溶液的综合	83
5	溶解度及溶解度曲线的综合应用	83
6	有关溶质质量分数的综合考查	95
7	溶液配制的综合考查	95
8	图表信息题中化学反应与溶液计算的综合考查	96
9	结晶法的正确应用	108
10	粗盐提纯的综合考查	108

第六章 金属

第七章 溶液

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提分攻略

知识点 65 个 必得分

		页码
第八章 常见的酸、碱、盐	1 酸碱指示剂	120
	2 溶液的 pH 与酸碱性	122
	3 常见溶液的酸碱性	124
	4 pH 与生命活动	125
	5 酸的物理性质和特性	130
	6 稀酸的化学性质	133
	7 氢氧化钠和氢氧化钙的物理性质和特性	135
	8 碱溶液的化学性质	138
	9 酸和碱的化学通性	148
	10 中和反应	150
	11 复分解反应	154
	12 中和反应的应用	155
	13 常见的盐	163
	14 盐的构成、分类和溶解性	164
	15 盐溶液的化学性质	166
	16 复分解反应发生的条件	170
	17 常见化肥的性质和种类	181
	18 铵态氮肥的检验	183
	19 施用化肥对环境的污染	184
第九章 现代生活与化学	1 有机物的特征	203
	2 甲　烷	204
	3 乙　醇	206
	4 乙　酸	207
	5 三大有机合成材料	213
	6 塑　料	213
	7 合成橡胶	215
	8 合成纤维	216
	9 白色污染的危害与治理	218
	10 层出不穷的新材料	218
	11 能源的种类	224
	12 化学能的利用	225
	13 燃料电池	226
	14 人体内的元素	231
	15 食物中的营养素	233
	16 治病用的药品	236
	17 危害健康的化学品	237

考向点 96 个 速提分

		页码
第八章 常见的酸、碱、盐	1 指示剂在酸碱性溶液中的颜色变化	120
	2 自制酸碱指示剂	121
	3 溶液的酸碱性与 pH	122
	4 指示剂与溶液 pH 的综合考查	122
	5 溶液 pH 的测定	123
	6 不同溶液混合后 pH 的变化	123
	7 浓盐酸和浓硫酸的物理性质	131
	8 浓硫酸的稀释	131
	9 酸露置在空气中的变化	132
	10 对某浓酸的综合考查	133
	11 稀酸的化学性质	134
	12 常见碱的用途	136
	13 物质放置后质量的变化	136
	14 碱溶液的化学性质的应用	139
	15 氢氧化钠溶液与二氧化碳的反应	140
	16 酸的化学通性	148
	17 碱的化学通性	149
	18 酸、碱的化学性质及应用	149
	19 对中和反应的理解	151
	20 对中和反应实质的认识	152
	21 对中和反应的研究	153
	22 常见盐的存在及用途	164
	23 盐的溶解性及其应用	165
	24 盐的化学性质	166
	25 特殊离子的鉴定	168
	26 复分解反应发生的条件及实质的研究	173
	27 化肥的性质	182
第九章 现代生活与化学	1 有机物的判断	203
	2 有机物的组成与性质	204
	3 甲烷的性质与用途	204
	4 常见的三种可燃性气体	205
	5 根据燃烧情况推断有机物的组成	205
	6 对酒精的认识	207
	7 乙醇汽油	207
	8 塑料的性能与应用	214
	9 塑料的种类与用途	214
	10 合成橡胶的应用	215
	11 橡胶的组成与用途	215
	12 对纤维种类的划分	216
	13 纤维的区分	216
	14 应用所学知识分析衣服标签信息	217
	15 对材料种类的判断	219
	16 对材料信息的认识	219
	17 化石能源的特点	224
	18 化学反应中的能量变化	225
	19 碘的检验	232
	20 营养素的作用	234
	21 家庭常备药及其使用	236

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

学霸图谱

提分↑方法↑学霸

思想方法 44 个 得高分

		页码
1	数轴法	122
2	口诀法	131
3	排除法	131
4	类比法	133
5	演绎法	148
6	鉴别题的解法	149
7	概念判断法	151
8	信息给予题的解法	156
9	推断题的解法	157
10	列表法	163
11	图示法	166
12	图像信息题的解法	175
13	组成判定法	181
14	除杂题的解法	193
1	演绎法	204
2	燃烧产物鉴别法	205
3	守恒思想	205
4	关系式法	209
5	燃烧法	213
6	性质决定用途的思想	214
7	灼烧法	216
8	鉴别题的解法	220
9	联系对照法	231
10	归纳总结法	246

拔尖角度 41 个 争满分

		页码
1	学科内知识的综合考查	126
2	溶液酸碱性的探究和测定	126
3	酸、碱的性质与其保存方法的关系	141
4	“碳捕捉”“硫捕捉”技术的应用	141
5	探究物质的变质问题	142
6	新情景中物质性质的分析推理	156
7	酸和碱化学性质的综合考查	156
8	中和反应的探究	157
9	化学反应中的“优先原则”	175
10	较复杂反应图像的分析	175
11	盐的化学性质的探究	176
12	有关肥料信息的分析	185
13	有关化肥的探究	185
1	从有机物充分燃烧的角度看灶具的应用	208
2	甲烷相关性质的探究	209
3	有机物化学式书写的规律探究	210
4	材料的鉴别	220
5	塑料组成的探究	220
6	对营养素的综合考查	238
7	化学与健康知识的应用	238
8	对营养素成分或含量的探究	239

第八章 常见的酸、碱、盐

第九章 现代生活与化学

注：“提分攻略 学霸图谱”中，所列“考向点”“方法点”为重要条目，全书不仅限于此。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

目录

二维码索引

学方法
守恒思想…… 16

看微课
合金与纯金属的比较…… 6
金属活动性顺序…… 18
铁的锈蚀条件…… 44

学方法
控制变量法…… 62

观动画
溶液的配制…… 93
粗盐中难溶性杂质的去除…107

看微课
饱和溶液与不饱和溶液…… 71
溶解度与溶解度曲线…… 79

观动画
浓硫酸的稀释……132

第六章 金 属

6.1 金属材料的物理特性 …… 2
6.2 金属的化学性质 …… 10
6.3 金属矿物与冶炼 …… 31
6.4 珍惜和保护金属资源 …… 43
科学素养行动：
锡去哪儿了 ☞ P3　　电线生锈的奥秘 ☞ P45
中考提分专题篇 …… 52

第七章 溶 液

7.1 溶解与乳化 …… 59
7.2 物质溶解的量 …… 70
7.3 溶液浓稀的表示 …… 87
7.4 结晶现象 …… 101
科学素养行动：
咸菜汤为啥不结冰 ☞ P66
中考提分专题篇 …… 112

第八章 常见的酸、碱、盐

8.1 溶液的酸碱性 …… 120
8.2 常见的酸和碱 …… 130

荣德基
微信公众号
教辅资料站
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8.3 酸和碱的反应 …… 148
8.4 常见的盐 …… 163
8.5 化学肥料 …… 181
科学素养行动：
紫甘蓝为啥会变色 ☞ P121
中考提分专题篇 …… 189

看微课
一些溶液 pH 的测定 ……123
酸和碱的化学性质……150
复分解反应……171
化学肥料……182

第九章 现代生活与化学

9.1 有机物的常识 …… 203
9.2 化学合成材料 …… 213
9.3 化学能的利用 …… 224
9.4 化学物质与健康 …… 231
科学素养行动：
假盐中毒引发的思考 ☞ P238
中考提分专题篇 …… 244
参考答案及点拨（单独成册）

观动画
聚乙烯塑料的热塑性……214

看微课
有机物及合成材料……213
化学元素与人体健康……231
合理膳食……236



荣德基
微信公众号
教辅资料站
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

本册方法总览 简释

1. **性质决定用途的思想**：物质的性质在很大程度上决定了物质的用途，有时物质的用途还需考虑是否易得、使用是否对环境产生污染、价格是否低廉等因素；反过来，物质的用途体现物质的性质。

2. **关系式法**：关系式是表示两种或多种物质之间“物质质量”关系的一种简化的式子。正确书写关系式是列比例式进行化学计算的前提。正确提取关系式是用关系式法解题的关键。

3. **控制变量法**：是指对于多因素（或多变量）的问题，采用控制因素（变量）的方法，把多因素的问题变成多个单因素的问题，分别加以研究，每一次只改变其中的某一个因素，而控制其余几个因素不变，从而研究被改变的这个因素对事物的影响，最后再综合解决。

4. **图示法**：在讲解某个问题时，用较多的语言不能很好地达到目的或为了更形象直观地表达观点，可画出图示进行分析，这样的方法称为图示法。

5. **分情况讨论法**：一是根据题中的条件（不只是一种情况），分情况讨论，不适合的舍去，二是解题时先求得一个解再考虑是否还有另外的解，考虑要全面。

6. **假设法**：当化学中某个计算问题采用常规思路和常规方法难以解决时，我们不妨对化学问题进行合理的假设，然后在假设的基础上，运用已学化学知识去分析、推导，最终解决化学问题，这就是常说的假设法。

7. **平均值法**：根据数学上的平均值原理进行解题的方法。

8. **口诀法**：为了更好地记忆，将一些知识、概念等总结编排成口诀记忆的方法。

9. **守恒思想**：就是主要抓住始态与终态的关系，忽略中间过程，利用某种不变量建立关系，从而简化思路，快速解题。

10. **除杂题的解法**：遵循“不增、不减、易分、复原”的基本原则，即不能增加新的杂质，不能减少主要成分的量，采取的方法容易分离，若发生反应使主要成分发生变化，最终应恢复至原物质。

11. **鉴别题的解法**：是指利用物质之间的不同性质或利用某试剂与物质反应产生的不同现象将物质加以区分的方法。一般包括物质的颜色、状态、气味以及和试剂的反应情况等，鉴别时遵循先简单后复杂，先考虑物理方法，后考虑化学方法的原则。要先取样，不能直接对样品进行鉴别。

12. **推断题的解法**：审题（认真审读原理，弄清文意和图意，理出题给条件）、分析（抓住关键，找准解题的突破口，并从突破口出发，探求知识间的内在联系，应用多种思维方式，进行严密的分析和逻辑推理，推出符合题意的结果）、解答（根据题目的要求，按照分析和推理的结果，认真而全面地解答）、检验（将所得答案放回原题中检验，若完全符合，则说明答案正确）。

13. **图像分析法**：依据题干所描述的内容，分析图像与内容的关系，根据图像分析解答问题。若是坐标系，则应分析纵横坐标及曲线表示的意义，分析曲线的变化趋势与纵横坐标的关系，并注意特殊点：起点、拐点、终点及其含义，最后解答问题。

14. **燃烧产物鉴别法**：氢气、一氧化碳和甲烷三种可燃性气体燃烧时火焰类似，可通过燃烧产物进行鉴别：只生成水的为氢气，只生成二氧化碳的为一氧化碳，生成水和二氧化碳的为甲烷。

15. **灼烧法**：对几种纤维的鉴别可通过灼烧法，利用燃烧产生的不同现象以及灰烬的不同进行区分。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第六章

金属

合理利用金属，珍惜金属资源

化学点拨

荣德基

你将学到的核心考点

- 金属的物理性质 □
- 合金及其应用 □
- 金属的化学性质 □
- 金属活动性顺序 □
- 金属的冶炼 □
- 铁生锈条件的探究 □

我们为你提供的核心方法

分情况讨论法	□	假设法	□
平均值法	□	三取中法	□
守恒法	□	控制变量法	□

掌握这些考点和方法后，记得回来给自己打✓哦！

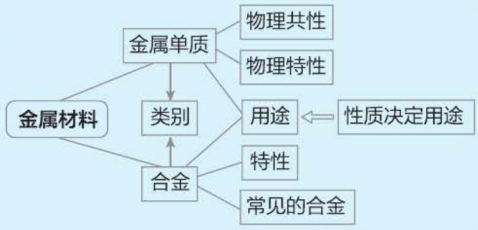
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6.1 金属材料的物理特性

核心知识

- 金属的物理共性
- 金属的物理特性及用途
- 合金及其应用

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 金属的物理性质及用途

1 金属的物理共性：常温下都呈固态（汞除外），都具有金属光泽，有较好的导电性、导热性和延展性。

2 金属的物理特性：各种金属具有不同的密度、熔点、硬度等，有的差别还很大。

3 金属的性质与用途：金属的性质在很大程度上决定了其用途，如金、铂用来制作首饰是由于它们有永恒而美丽的光泽；铜易导电，可用于制导线；铝和铁用于制作炊具是由于其具有良好的导热性；很多金属可拉成丝或压成薄片，是由于其具有良好的延展性。

4 决定金属用途的因素：除了考虑其具有的性质外，还要考虑其储量多少、价格高低、生产加工的难易等因素。

5 **易错提示**///(1)大多数金属都具有银白色金属光泽，如银、镁、铝等，但不是所有的金属都具有银白色金属光泽，如铜呈紫红色，金呈金黄色等。

(2)金属都有导电性、导热性和延展性，但不同的金属其强弱程度不同。

6 **拓展**///金属之最

地壳中含量最高的金属元素——铝；

目前世界年产量最高的金属——铁；

熔点最低的金属——汞；

熔点最高的金属——钨；

导电、导热性最好的金属——银；

延展性最好的金属——金；

人体中含量最高的金属元素——钙。

拨考向

提分·秘诀

考查角度1 金属的物理性质

例1：金属材料在人类活动中已得到广泛的应用。下列性质属于金属共性的是(　　)

A. 硬度很大、熔点很高　　B. 有良好的导电性、传热性

C. 有银白色金属光泽　　D. 常温下是固体

导引：一些金属的硬度很小，熔点较低，如钠、汞等；金属都有良好的导电性、传热性；一些金属的颜色不是银白色的，例如铜是紫红色的；常温下金属汞是液体。

答案：B

方法点拨

运用口诀法巧记常见金属特殊物理性质：黄金红铜纯铁白，铁粉铬锰颜色黑；熔点最低水银汞，唯此金属呈液态。

同类变式 （答案见249页）

1. [中考·湘西] 下列有关“金属之最”的描述中，属于金属物理性质的是(　　)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 钙是人体中含量最多的金属元素

B. 铁是世界年产量最高的金属

C. 铝是地壳中含量最多的金属

D. 银是导电导热性最好的金属

考查角度2 金属的性质与用途

例2： 科学家发现一种新金属。根据表中信息推测其用途错误的是(　　)

熔点	2 500 ℃
密度	3 g/cm^3
强度	与钢相似
导电性	良好
导热性	良好
抗腐蚀性	优异

A. 用于焊接金属　　B. 制造航天飞机

C. 制外科手术刀　　D. 用于通信设备

导引： 该金属的熔点很高，不能用于焊接金属，A 错误；该金属密度小，强度大，耐腐蚀，可用于制造航天飞机，B 正确；该金属强度大，耐腐蚀，可用于制外科手术刀，C 正确；该金属导电性好，耐腐蚀，可用于通信设备，D 正确。

答案： A

方法规律

根据物质的用途可分析其具有的性质，根据物质的性质也可以推断其用途。



同类变式 (答案见 249 页)

2. [改编·大连] 下列有关金属的说法中，错误的是(　　)

A. 铜质插头是利用铜的导电性

B. 用钨制灯丝是利用钨的熔点低

C. 用黄金制首饰是利用其金属光泽

D. 用铁锅炒菜是利用铁的导热性

科学素养行动

锡去哪儿了

一百多年前一个零下 40 ℃的冬天，在圣彼得堡军用仓库里存放了一批新军装，几天后，准备给士兵发放军装时，令人奇怪的事发生了：军装上银白色的锡纽扣像得了传染病似的，长满了黑斑，且这种黑斑不断扩散，没多久，一个个锡纽扣全部变成了灰色粉末。这是为什么呢？原来，我们平时看到的锡叫做白锡，但当温度低于 13.2 ℃时，白锡中的原子会重新排列，整块白锡就变成了粉末状的灰锡。当温度在零下 40 ℃时，转变速度迅速加快。另外，白锡只要与少量灰锡接触，转变为灰锡的速度就会明显加快。

素养行动

(1) 在日常生活中，你碰到过类似由于使用金属不恰当而导致的尴尬事情吗？

(2) 留心观察一下你身边的金属制品还有哪些？它们利用了金属的哪些性质？

素养行动结果

体会结构决定性质，性质决定用途的学科思想。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 2 合金及其应用

1 金属材料：包括金属单质（如铁、铜、金等）和合金（如不锈钢、铝合金等）。

2 合金：由一种金属跟其他金属或非金属熔合而成的具有金属特性的混合物。

3 合金的特性：一般情况下，与组成合金的成分金属相比，其硬度增大、熔点降低；有的合金还有高强度、强磁性等物理特性，有的则有耐腐蚀等化学特性。

4 常见的合金及组成、用途：

不锈钢（铁、铬、镍合金），用于制炊具等；

硬铝（铝、铜、镁、硅合金），用于制门窗框架等；

焊锡（锡、铅合金），用于焊接金属等；

黄铜（铜、锌合金），用于制作乐器等。

5 **易错提示**：(1)合金的成分中一定含有金属，但不一定全是金属，也可能含有非金属；

(2)合金属于混合物，熔合过程发生物理变化，其中各成分仍保持其原有的化学性质；

(3)在一种金属表面镀其他金属后，形成的不是合金，因为它们并未熔合；

(4)氧化铁、氧化镁等不属于合金，因为它们属于纯净物。

核考向

提分·秘诀

考查角度1 金属材料的判断

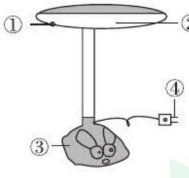
例3：兰州中山桥是黄河上游修建最早和唯一保存至今的近现代钢架桥梁，属于全国重点保护文物。为了提升这座已通行百年的铁桥抵御自然灾害的能力，将其整体抬高了1.2米。做桥梁的钢架属于_____材料。

导引：钢架为铁的合金，属于金属材料。

答案：金属

同类变式 （答案见249页）

3.［中考·汉江］在如图所示台灯所标的各部件中，不属于金属材料的是(　　)



（第3题图）

A. ①　　B. ②　　C. ③　　D. ④

考查角度2 对合金的判断

例4：［模拟·邵阳］2019年1月3日，“嫦娥四号”软着陆月球背面，这是人类首次实现月背软着陆，也是中华民族的骄傲。其全景相机所用钛合金材料及涂层被誉为“黑科技”。下列不属于合金的是(　　)

A. 生铁　　B. 水银

C. 锰钢　　D. 黄铜

知识链接

金属材料包括纯金属和合金，常见的纯金属，如铁、铝、铜、镁、锌等（元素名称为“钅”字旁）；常见的合金，如不锈钢、硬铝、青铜等。



易错警示

根据合金的概念可知：合金是在某金属中熔合其他金属或非金属制得的，所以：

①合金一定是混合物，金属单质是金属材料，但不是合金；

荣德基 微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引： 生铁和锰钢属于铁合金；黄铜属于铜合金；而水银是金属汞的俗称，属于金属单质，不属于合金。

答案： B

同类变式（答案见249页）

4. [中考·玉林] 下列物质中不属于合金的是(　　)

A. 玻璃钢　　B. 黄铜　　C. 生铁　　D. 硬铝

考查角度3　对合金概念的理解

例5： 关于合金，下列说法错误的是(　　)

A. 合金是混合物

B. 合金的硬度一般比各成分金属大

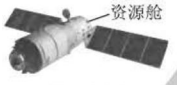
C. 多数合金的熔点低于组成它的成分金属

D. 合金只能由金属与金属熔合而成

答案： D

同类变式（答案见249页）

5. “天宫”一号资源舱舱段使用了铝-锂合金材料代替传统材料，从而为舱段减重10%。关于合金，下列说法错误的是(　　)



（第5题图）

A. 合金属于金属材料

B. 合金中一定不含非金属

C. 合金一般比纯金属性能更优

D. 不锈钢属于铁合金

考查角度4　结合题给信息考查合金的制备条件

例6： [表格信息题] 工业生产中常将两种金属在同一容器里加热使其熔合，冷却后得到具有金属特性的熔合物——合金。试根据表中所列的金属熔沸点的数据(其他条件均已满足)，判断不能用此方法制得的合金是(　　)

金　属	Na	K	Al	Cu	Fe
熔点/℃	97.8	63.3	660	1 083	1 535
沸点/℃	883	774	2 467	2 595	2 750

A. K-Na合金　　B. K-Fe合金

C. Na-Al合金　　D. Fe-Cu合金

导引： 因为铁在1 535 ℃时才熔化，而钾在774 ℃时开始汽化，一个呈液态，一个呈气态，两种金属无法熔合形成合金，所以选B。

答案： B

②合金中一定含有金属，也可能含有非金属；

③由于组成的改变，与纯金属相比，合金具有更优良的性能，如耐腐蚀、硬度大等。



认真会有收获

规律点拨

一种金属的熔点不超过另一金属的沸点才可形成合金。而研究表中信息知，铁的熔点超过了钾的沸点，故铁、钾两种金属无法熔合形成合金。

荣德基
微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见249页）



6. 锌合金熔点低，流动性好，易熔焊，在大气中耐腐蚀，锌的熔点是419.6 ℃，沸点是907 ℃。表中金属可以与锌形成合金的是(　　)

金属	Ni	Pt	Mg	Fe
熔点/℃	1 453	1 772	649	1 535
沸点/℃	2 730	3 825	1 107	2 750

A. Ni　　B. Pt　　C. Mg　　D. Fe

考查角度5 合金的性质和用途

例7：金属材料的性质在很大程度上决定了它们的用途。下列相关说法中不正确的是(　　)

A. 不锈钢抗腐蚀性好，常用于制造医疗器械

B. 铁具有良好的导热性，可以用于制造炊具

C. 铝合金轻而坚韧，可作制汽车、飞机和火箭的材料

D. 铅锑合金的熔点较低，电阻率较大，常用于制成发热体

导引：不锈钢抗腐蚀性好，常用于制造医疗器械，A正确；铁具有良好的导热性，可以用于制造炊具，B正确；铝合金轻而坚韧，可作制汽车、飞机和火箭的材料，C正确；铅锑合金的熔点较低，不适于制造发热体，D不正确。

答案：D

规律点拨

此题可采用性质决定用途的思想解答。如熔点低的焊锡可用来焊接金属，抗腐蚀性能强的不锈钢可用于制医疗器械等。

同类变式 （答案见249页）

7. 我国科学家率先用铝合金和石墨烯按一定比例混合制成“烯合金”，该材料有望生产出“纸一样薄的手机”“一分钟充满电的电池”等产品。下列关于烯合金的说法中一定不正确的是(　　)

A. 含碳元素和铝元素　　B. 不具有可燃性

C. 具有导电性　　D. 是混合物

合金与纯金属的比较

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度1 金属的性质和用途

例8：[节选·佛山]金属及合金是重要的工业及建筑材料。下表是A、B、C三种金属的部分物理性质。

性质 / 金属	导电性(以银为100作标准)	密度/(g/cm^3)	熔点/℃	硬度(以金刚石为10作标准)
A	99	8.92	1 083	3
B	61	2.70	660	2.9
C	17	7.86	1 535	5

(1)三种金属中最不适宜作导线的是_____(填字母)，高压输电线不用金属A而选用金属B，主要原因是_____。

(2)C的合金通常可以做菜刀、锤子等，其合金的硬度_____(填“>”“<”或“=”)5。

导引：(1)根据表格信息可知，三种金属中最不适宜作导线的是C；高压输电线不用金属A而选用金属B，主要原因是高压输电

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

线一般需横截面积较大的导线，且架设较高（现在也有部分走地下），故需导电性较好、密度较小的金属 B 而不用 A。

答案：（1）C；高压输电线一般需横截面积较大的导线，且架设较高（现在也有部分走地下），故需导电性较好、密度较小的金属 B 而不用 A　（2）>

方法点拨：物质的性质决定物质的用途，如具有较好金属光泽的可用来制装饰品和纪念品，能导电的可用来制电线、电缆，但物质的用途还受到资源是否丰富、成本价格的高低、环境保护等因素的影响，因此不能只看性质而不顾其他。

同类变式（答案见 249 页）

8.［表格数据题］根据你的生活经验和下表所提供的信息，分析并回答下列问题。

物理性质	导电性（以银为 100 作标准）		密度/（g/cm³）		熔点/℃		硬度（以金刚石为 10 作标准）	
物理性质比较	银	100	金	19.3	钨	3 410	铬	9
	铜	99	铅	11.3	铁	1 535	铁	4～5
	金	74	银	10.5	铜	1 083	银	2.5～3
	铝	61	铜	8.92	金	1 064	铜	2.5～3
	锌	27	铁	7.86	银	962	金	2.5～3
	铁	17	锌	7.14	铝	660	铝	2～2.9
	铅	7.9	铝	2.70	锡	232	铅	1.5

（1）为什么菜刀、锤子等通常用铁制而不用铅制？

（2）银的导电性比铜好，为什么导线一般用铜制而不用银制？

（3）为什么灯泡里的灯丝用钨制而不用锡制？

拔尖角度 2　根据金属材料的相关信息解题

例 9：［节选·东营］人类的生产生活离不开金属材料。

（1）铝、铁、铜是我们生产生活中使用比较广泛的金属。图 6-1-1 用品中，利用金属导热性的是_____，利用金属延展性的是_____（填字母序号）。



A.不锈钢锅　B.铜导线　C.铝箔

图 6-1-1

（2）合金是由两种或两种以上的金属（或金属与非金属）熔合而成的具有金属特性的物质。一般来说，合金的熔点低于任何一种组成金属的熔点。表中是一些金属的熔点数据。

金属	铜	锌	锡	铅	铋	镉
熔点/℃	1 083	419.6	231.9	327.5	271.3	320.9

①铅锡合金中某种金属的质量分数与合金的熔点有如图 6-1-2 所示的关系，其中横坐标表示的是_____的质量分数；当合金熔点最低时，合金中铅与锡的质量比为_____。

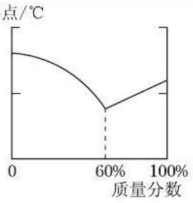


图 6-1-2

②保险丝由铋、铅、锡、镉组成，其熔点约为_____。

A. 15～30 ℃　　B. 60～80 ℃

C. 235～250 ℃　　D. 300～320 ℃

导引：该题利用排除法解答。（1）不锈钢锅的主要成分是铁，主要利用铁的导热性；利用金属的延展性，可以将铜拉成铜丝作导线，将铝制成铝箔。（2）①由表中数据可知，铅的熔点高于锡的熔点，所以图中的“0”表示铅的质量分数为 100%，锡的质量分数为 0，即横坐标表示的是锡的质量分数；则当合金的熔点最低时，锡的质量分数为 60%，铅的质量分数为 40%，此时铅与锡的质量比为 0.4∶0.6＝2∶3；②根据合金的熔点一般低于其成分金属的熔点，保险丝的熔点应低于锡的熔点 231.9 ℃，排除 C、D；但应高于室温，排除 A，故选 B。

答案：（1）A；B、C　（2）①锡；2∶3　②B

同类变式（答案见 249 页）

9. 合金在工农业生产及军事领域有着广泛的应用。

（1）歼-15 是中国第一代舰载战斗机，自我攻防

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

能力突出，飞行速度快，能轻易避开敌方雷达，数秒内探测、发现并摧毁敌方海上移动目标。歼-15 的机身采用的是整体钛合金大框，极大地增强了机身强度，在提高运载能力的同时也延长了飞机的使用寿命。

①歼-15 机身采用钛合金制成，它主要利用了该合金的物理性质是 _____（写两点）。

②工业上制金属钛是在 797 ℃下，用镁与 $TiCl_4$ 发生反应而得到金属钛和氯化镁，写出发生反应的化学方程式 _____，该反应前后钛元素的化合价分别为 _____。

(2)金鸡贺岁普通纪念币是中国人民银行发行的一枚普通纪念币，与现行流通人民币职能相同，与同面额人民币等值流通。该纪念币面额为 10 元，直径为 27 毫米，材质为双色铜合金。

①下列不属于铜合金的是 _____（填序号）。

A. 黄铜　　B. 青铜　　C. 铜丝

②选择铸造纪念币的材料不需要考虑的因素是 _____（填序号）。

A. 金属的导电性　　B. 金属的耐腐蚀性

C. 金属的硬度　　D. 金属的价格

练中考·练模拟 得满分 （答案见 249 页）

基础巩固练

1. 以下所用材料属于合金的是(　　)

A. 硅芯片　　B. 青铜器

C. 青花瓷器　　D. 汉白玉雕塑

2. [模拟 · 温州] 用镍钛合金制成的宇宙飞船自展天线，在低温下被折叠，进入太空后，在阳光的照射下可重新展开，恢复成原状。关于此天线制作材料的描述错误的是(　　)

A. 具有形状记忆功能

B. 具有很低的熔点

C. 具有良好的延展性

D. 具有良好的导电性

3. [模拟 · 内江] 金属材料在现实生活中有极为重要的作用。下列金属材料的运用与金属所具有的性质不一致的是(　　)

A. 制造白炽灯灯丝——熔点高

B. 制造飞机——坚硬而质轻

C. 制造装化工原料的容器——耐腐蚀

D. 制造保险丝——硬度大

4. [中考 · 本溪] 关于金属及合金的说法错误的是(　　)

A. 合金中至少含有两种金属元素

B. 生铁和钢是常见的铁合金

C. 黄铜的硬度比纯铜的硬度大

D. 焊锡的熔点比纯锡的熔点低

5. [实际应用题] 金属在生产和生活中有广泛的应用。

(1)下列金属制品中，利用金属导电性的是 _____（填字母序号）。



A. 黄金饰品　　B. 铝蒸锅　　C. 铜导线

（第 5 题图）

(2)利用新技术能将不锈钢加工成柔软的金属丝，用它和棉纤维一起编织成性能优良的劳保防护服，这是利用了不锈钢的 _____（填序号）。

A. 耐腐蚀性　　B. 延展性

C. 导热性　　D. 导电性

能力提升练

6. 中国南车株洲时代集团生产的油电双动力公交车因省油、环保而在全国推广，制造双动力

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

公交车需要大量金属材料。下列有关金属材料的说法正确的是(　　)

A. 金属材料中一定不含有非金属元素

B. 多数合金的抗腐蚀性能比组成它们的纯金属更好

C. 双动力公交车所有部件都是由金属材料制造的

D. 金属材料都是混合物

7. [期末·合肥] 如图为U盘的外观和内部结构示意图。



(第7题图)

(1) 图中含有的金属材料是_____(填一种)。

(2) 利用铝合金做保护套的材料与用铁相比具有的优点是_____(填一点即可)。

(3) 将铜加工成铜箔利用的铜的性质是_____。

(4) 闪存芯片通常用高纯硅(纯度高达99.99%以上的Si单质)做原料。工业上利用碳与SiO_2反应得到粗硅;再在粗硅中通入Cl_2,得到$SiCl_4$;最后在高温的条件下,让$SiCl_4$与氢气反应,得到高纯硅和一种化合物。请写出由$SiCl_4$得到高纯硅的化学方程式_____。

8. [阅读理解题] 黄金(元素符号:Au)饰品分为千足金和K金等。千足金的含金量接近99.9%。K金通常有黄、红、白色之分,其中白色K金实际上是黄金与镍、锌、铜等的合金。根据国家标准,K代表含金量,24 K金的含金量理论值是100%。

(1) 18 K金中,含金量约是_____。

(2) 根据合金与其成分金属在硬度与熔点方面的一般规律分析,24 K金与18 K金相比,熔点较低的是_____;硬度较小的是_____。

(3) 黄金可以制成金戒指、金耳环、金项链等形态各异的金饰品,说明金具有良好的_____性。

思维拓展练

9. 请你设计相应的实验方案,分别证明铝合金具有导电性、导热性、延展性,将相应的实验步骤、实验现象及实验结论填入下表中。

	实验步骤	实验现象	实验结论
导电性			
导热性			
延展性			

【导学号:5476683】

错题笔记

荣德基
微信公众号
教辅资料站

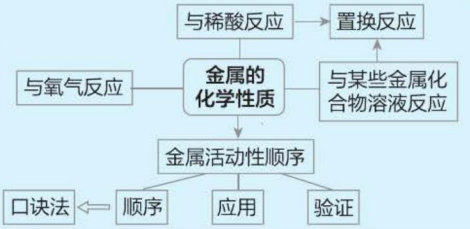
关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

6.2 金属的化学性质

核心知识

- 金属的化学性质
  - （1）与氧气反应
  - （2）与稀酸反应
  - （3）与某些金属化合物溶液反应
- 金属活动性顺序
- 置换反应

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 金属跟氧气的反应

1 金属与氧气的反应：

许多金属能与氧气发生反应，生成金属氧化物，不同的金属反应难易和剧烈程度不同。

（1）镁、铝等较活泼金属在常温下即可与空气中的氧气发生反应，生成氧化镁、氧化铝等。

（2）在加热或点燃条件下，许多金属能与氧气发生反应，生成氧化物。如铜在加热时能与氧气反应生成氧化铜，$2Cu + O_2 \xlongequal{\triangle} 2CuO$。

（3）铁在常温下不易被氧化；在点燃条件下，铁能在纯氧中燃烧生成四氧化三铁。

（4）金、铂等不活泼金属在高温下也不与氧气发生反应。

2 **易错提示**///铝在常温下与氧气反应，其表面生成一层致密的氧化铝薄膜，能阻止内部的铝进一步被氧化，因此铝具有很好的抗腐蚀性能。

3 **拓展**///根据金属和氧气的反应条件或反应剧烈程度可以判断金属的活动性强弱。

拔考向 ▸▸▸ 提分·秘诀

考查角度1 金属与氧气反应的难易

例1：铁丝在空气中灼烧发红，但不能燃烧，这一事实与下列因素关系最密切的是（　　）

A. 铁丝的表面积　　B. 氧气的浓度

C. 燃烧时的温度　　D. 铁的着火点

答案：B

思路导引

铁丝在空气中灼烧发红，但不能燃烧，而在纯氧中可以燃烧，说明铁丝在空气中不能燃烧的原因是氧气的浓度小。

同类变式 （答案见250页）

1. 我国古代炼丹家魏伯阳所著《周易参同契》是世界上现存最早的一部炼丹专著。书中描写到："金入于猛火，色不夺精光"。这句话是指黄金的性质在高温下（　　）

A. 很稳定　　B. 很活泼

C. 易被氧化　　D. 不与任何物质发生反应



考查角度2 金属与氧气反应的实验现象及产物特性

例2：下列有关金属与氧气的说法正确的是（　　）

A. 金属与氧气反应必须要加热或点燃

B. "真金不怕火炼"说明金的熔点高

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

C. 铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，生成三氧化二铁

D. 铜在空气中加热，表面变黑

导引： 有的金属在常温下就能与氧气反应，如 Mg、Al；有的则需要点燃或加热，如 Fe、Cu；“真金不怕火炼”，说明金在高温下也不能与氧气反应，化学性质很稳定；铁在氧气中燃烧的产物为四氧化三铁；铜在加热条件下与空气中的氧气反应，生成黑色的氧化铜，表面变黑，D 正确。

答案： D

同类变式 （答案见 250 页）

2. ［改编 · 荆门］下列描述正确的是（　　）

A. 镁条在空气中燃烧，发出耀眼白光，有白色固体产生

B. 金属铝在空气中具有抗腐蚀性，是因为金属铝不与空气反应

C. 过氧化氢溶液可以制取 O_2，液化空气也可以制取 O_2，两者都属于化学变化

D. 铁丝在 O_2 中燃烧发出白光，并生成黑色固体

考查角度3　从情景分析中总结金属的性质

例3： ［改编 · 德州，表格信息题］分析表中的信息，按要求填空：

物　质		铁丝	还原铁粉
成　分		Fe	Fe
颜　色		银白色	灰色或黑色
聚集状态		丝状	粉末
相同质量时表面积		较小	非常大
与氧气反应	氧气存在形式、反应产物、反应条件	纯氧、四氧化三铁、点燃条件下	空气中氧气、氧化铁（Fe_2O_3）、通常情况下
	化学方程式	①＿＿＿＿＿＿	②＿＿＿＿＿＿
比较铁丝和还原铁粉（各写出一点即可）		③相同点：＿＿＿＿＿＿ ④不同点：＿＿＿＿＿＿	
结　论		⑤＿＿＿＿＿＿	

答案： ①$3Fe + 2O_2 \xlongequal{\text{点燃}} Fe_3O_4$　②$4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$

③都含有铁元素　④颜色不一样（合理即可）　⑤同一种物质，因聚集状态不同，可能导致物理性质、化学性质产生差异

易错警示

关于金属与氧气反应，要注意：

1. 不是所有的金属都能与氧气反应，要分清一般规律与特殊情况；
2. 反应的条件与现象因金属种类而异，如 Mg、Al 在空气中常温下能反应，而 Fe 只能在氧气中燃烧；
3. 铝耐腐蚀，不是因为它不能与氧气反应，而是与氧气反应在表面形成致密的氧化膜。

思路导引

本题要求书写的是同一种物质在不同聚集状态下、不同反应条件下发生反应的化学方程式，写反应方程式时注意反应条件的正确标注。



素养 德基 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见250页）



3. 伽利略说："生命如铁砧，愈被敲打，愈发出火花。"其中蕴含的化学原理用化学方程式表示正确的是（　　）

A. $3Fe + O_2 \xlongequal{} Fe_3O_4$

B. $3Fe + 2O_2 \xlongequal{点燃} Fe_3O_4$

C. $3Fe + 2O_2 \xlongequal{} Fe_3O_4$

D. $Fe_3 + O_4 \xlongequal{高温} Fe_3O_4$

点知识 2 金属跟稀盐酸（或稀硫酸）的反应

1 较活泼金属与稀酸反应：铁、铝、锌等较活泼金属能与稀盐酸（或稀硫酸）反应生成 H_2，如 $Fe + 2HCl \xlongequal{} FeCl_2 + H_2\uparrow$，$Zn + H_2SO_4 \xlongequal{} ZnSO_4 + H_2\uparrow$，$2Al + 6HCl \xlongequal{} 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$；而铜、银等不活泼金属不能与稀盐酸或稀硫酸发生反应。

说明：从金属与酸反应的难易和剧烈程度，可判断出金属的活动性，反应越剧烈，金属的活动性越强。

2 易错提示///

(1) 并不是所有的金属都能与稀盐酸或稀硫酸反应生成氢气，如铜、银等不能与稀盐酸（或稀硫酸）反应。

(2) 这里的酸不是指所有的酸，主要指稀盐酸或稀硫酸（不能是浓硫酸和硝酸等）。

(3) 铁与稀盐酸或稀硫酸发生反应时生成物为 +2 价的亚铁化合物（溶液显浅绿色）和氢气。

3 拓展///(1) 实验室制取氢气时，最好选择锌和稀硫酸。因为盐酸有挥发性，使收集到的氢气中含有氯化氢气体杂质；金属铁反应速率太慢，而镁反应速率太快，不易收集；锌与稀硫酸反应速率适中且可收集到较为纯净的氢气。

(2) 镁、铝表面都有一层致密的氧化物薄膜，在做镁、铝与其他物质发生反应的实验前，要先用砂纸打磨掉表面的氧化膜。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 考查反应原理

例4：［中考·常德］下列金属制品中最不容易被酸雨腐蚀的是（　　）

A. 镀锌水管　　B. 铜制容器

C. 铁制栏杆　　D. 铝合金门窗

导引： 锌、铁、铝等较活泼金属均可与酸雨发生反应，而铜不与酸雨发生反应，故铜制容器最不易被酸雨腐蚀。

答案： B

易错警示

有的金属与稀酸不能反应；铁与稀酸反应，生成的化合物中铁元素显 +2 价。

同类变式 （答案见250页）



4. ［双选题］下列化合物能由金属与相应的酸直接反应制取的是（　　）

A. $FeCl_3$　　B. $ZnSO_4$

C. $FeCl_2$　　D. $CuCl_2$

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

考查角度2 金属与酸反应曲线图分析

例5：［中考·自贡］现有等质量甲、乙、丙三种金属，分别放入三份溶质质量分数相同的足量稀硫酸中，产生氢气的质量与反应时间的关系如图所示（已知甲、乙、丙在生成物中化合价均为+2价）。则下列说法中错误的是（　　）

A. 金属活动性：乙＞甲＞丙

B. 生成氢气的质量：甲＞乙＞丙

C. 相对原子质量：乙＞丙＞甲

D. 消耗硫酸的质量：甲＞乙＞丙

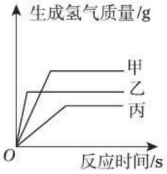


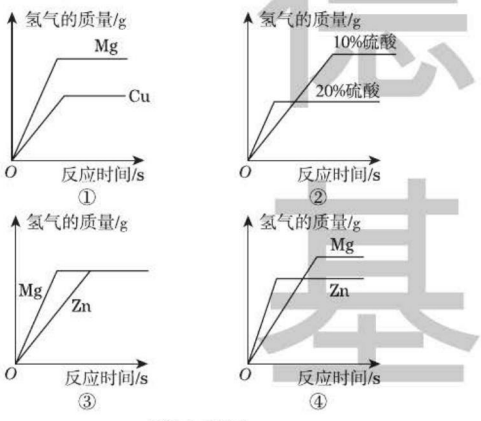
图6-2-1

导引：根据“坡度”可确定金属活动性顺序为乙＞甲＞丙，A正确；根据“高度”确定完全反应生成氢气的质量：甲＞乙＞丙，B正确；由于生成物中甲、乙、丙的化合价相同，产生的氢气质量与金属的相对原子质量成反比，产生氢气质量越多，说明该金属的相对原子质量越小，则相对原子质量：丙＞乙＞甲，C错误；由质量守恒定律，生成氢气的质量来自于硫酸中氢元素的质量，生成氢气的质量越多，消耗的硫酸的质量越多，消耗硫酸的质量：甲＞乙＞丙，D正确。

答案：C

同类变式（答案见250页）

5.［中考·河北］如图所示的四个图像，分别对应四种过程，其中正确的是（　　）



（第5题图）

A. ①分别向等质量Mg和Cu中加入足量等质量、等浓度的稀硫酸

B. ②分别向等质量且足量的Zn中加入等质量、不同浓度的稀硫酸

C. ③分别向等质量且足量的Mg和Zn中加入等质量、等浓度的稀硫酸

D. ④分别向等质量的Mg和Zn中加入等质量、等浓度且足量的稀硫酸

方法点拨

金属与酸反应图像题的解法

(1) 等量金属足量酸

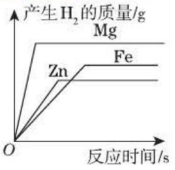


图6-2-2

此图反映出：

①金属越活泼，图示反应物的曲线越陡，如Mg线比Zn线陡，Zn线比Fe线陡。

②当金属在生成的化合物中化合价相同时，金属的相对原子质量越小，与酸反应产生的氢气越多，曲线的拐点越高。可简单概括为：越陡越活，越高越小。

(2) 足量金属等量酸

金属是足量的，说明酸完全反应，最终生成氢气的质量要依据酸的质量来计算，所以最终生成氢气的质量相等。可用图6-2-3表示。

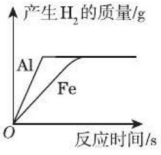


图6-2-3

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度3 金属与酸反应与天平平衡的研究

例6：［改编·遂宁］已调平的托盘天平（高灵敏度）两边各放一个等质量的烧杯，向烧杯中倒入质量相等、浓度也相等的稀硫酸，然后在左边的烧杯中放入一定质量的铁粉，同时在右边的烧杯中放入等质量的锌粉，在反应过程中天平指针的偏转情况为（　　）

A. 先向左偏后向右偏　　B. 先向右偏后向左偏

C. 不偏转　　D. 先向左偏，后无法确定

导引：该题利用分情况讨论法解答。因为锌的活动性比铁强，故放锌的这边产生 H_2 较快，所以一开始天平指针应偏向加铁的那边，即先向左偏；如果金属完全反应，那么等质量的铁和锌，铁产生 H_2 较多，所以最终天平指针应偏向加锌的那边，即再向右偏；如果硫酸完全反应，产生的氢气量由硫酸决定，则产生相同量的氢气，天平平衡，即最终天平指针不偏转。

答案：D

同类变式（答案见250页）

6.［中考·包头］在托盘天平两边的烧杯中分别盛有等质量、等浓度的稀盐酸，天平平衡，再向两烧杯中分别加入等质量的镁和铁，充分反应后，天平平衡。则反应物中一定有剩余的物质是_____，一定没有剩余的物质是_____，可能有剩余的物质是_____。

考查角度4 含杂质金属与酸的反应

例7：［一题多解，巧思妙解题］含一种杂质的镁条样品4.8 g，与足量的盐酸完全反应后，得到氢气0.42 g，则镁条中可能含有下列金属中的（　　）

A. 锌　　B. 铁　　C. 铝　　D. 铜

导引：解法1：假设法。假设4.8 g样品全部都是镁，则可产生氢气0.4 g，小于0.42 g，要满足题目要求，则说明镁条中含有的杂质不但能与酸反应放出 H_2，而且比同质量的镁放出的 H_2 多。故选C。

解法2：平均值法。根据氢气的质量0.42 g先求出金属的平均相对原子质量 $\overline{A}_r$：

设混合物为M，平均相对原子质量为 $\overline{A}_r$。

$$M + 2HCl = MCl_2 + H_2\uparrow$$

$\overline{A}_r$　　2

4.8 g　　0.42 g

知识链接

解答天平类题的解题步骤：(1)审题找化学反应，写出有关反应的化学方程式（一般主要写有气体参加或生成的反应，因只有气体的质量才会影响到天平的平衡）；

(2)根据化学方程式计算左右两盘各自质量的增加或减少量；

(3)寻找相等关系，找出使天平再次平衡的方法或天平不平衡可能引起的后果（指针偏转或天平托盘上浮或下降等）。

▲同类变式（答案见250页）

7.［中考·眉山，巧思妙解题］某合金由两种金属元素组成，取该合金60 g投入足量稀硫酸中，反应完全后，测得生成 H_2 3 g，则合金的组成不可能是（　　）

A. Fe与Zn

B. Mg与Cu

C. Na与Al

D. Al与Fe

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

$$\frac{\overline{A}_r}{2}=\frac{4.8\ g}{0.42\ g}\qquad \overline{A}_r\approx 22.9$$

所以如果这两种金属都为 +2 价金属，则它们的相对原子质量一定有一种大于 22.9，一种小于 22.9。需要注意 Al 在反应中要折算成 +2 价，相对原子质量不能看成 27，根据 $\frac{2}{3}Al+2HCl=\!=\!=\frac{2}{3}AlCl_3+H_2\uparrow$，可以将折算成 +2 价的 Al 的相对原子质量看成是 $27\times\frac{2}{3}=18$。



答案： C

考查角度5 金属与酸反应的应用计算题

例8： ［节选·泸州，表格数据题］黄铜是一种重要的金属，它是铜和锌的合金，可用来制造机器、电器零件及日常用品。为了测定黄铜样品的组成，取五份样品分别加稀硫酸反应，其实验数据记录如下表：

样　品	第 1 份	第 2 份	第 3 份	第 4 份	第 5 份
取样品质量/g	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
取稀硫酸质量/g	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0
产生气体质量/g	0.3	0.6	0.9	1.0	1.0

按要求回答下列问题：

(1) 根据实验数据分析，从第_____份开始，金属已反应完全。

(2) 列式计算该黄铜样品中金属锌的质量分数。（要求写出计算过程）

导引： 分析表中数据可知，每加入 30.0 g 稀硫酸产生氢气的质量为 0.3 g，当第 4 次加入稀硫酸后产生氢气的质量不是 1.2 g 而是1.0 g，说明样品中的锌已完全反应；根据最多产生氢气的质量可计算样品中锌的质量，进而计算出样品中锌的质量分数。

答案： (1)4

(2) 解：设 40 g 样品中含锌的质量为 x。

$Zn+H_2SO_4=\!=\!=ZnSO_4+H_2\uparrow$

65　　2

x　　1.0 g

$65:2=x:1.0\ g\quad x=32.5\ g$

黄铜样品中锌的质量分数为 $\frac{32.5\ g}{40.0\ g}\times 100\%=81.25\%$

答：黄铜样品中锌的质量分数为 81.25%。

方法点拨

解答表格型计算题的主要思路是研究表格数据的意义和数据间的变化规律。解答这类题时，首先对比实验数据，提取有效信息来分析问题，并善于抓住等量寻求完全反应的数据。有以下规律：

(1) 明确表格中的各栏表示的意义，要会比较相同的数据，体会相同数据代表的意义，要从化学反应角度分析数据的变化。

(2) 会比较相邻的数据，明确相邻数据差异的原因。通过数据的对比，确定出恰好完全反应的量（即可以利用化学方程式计算的量）。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式（答案见251页）

8.［中考·荆门］为测定某黄铜（铜锌合金）中铜的质量分数，称取32.5 g该黄铜粉末放入烧杯中，再向烧杯内加入200 g稀硫酸（足量），每隔10分钟测烧杯内（不含烧杯）剩余物质的质量，测得数据如表所示：



加入稀硫酸后10分钟	加入稀硫酸后20分钟	加入稀硫酸后30分钟	加入稀硫酸后40分钟	加入稀硫酸后50分钟
232.4 g	232.3 g	232.2 g	232.1 g	232.1 g

（1）完全反应后生成氢气的质量为_____g。

（2）计算该黄铜中铜的质量分数（写出计算过程）。

点知识3 金属跟某些金属化合物溶液的反应

1 金属与金属化合物溶液反应的实验：

（1）将用砂纸打磨过的铝片插入硫酸铜溶液中，一段时间后可观察到铝片表面有红色固体产生，溶液由蓝色逐渐变为无色；反应的化学方程式为$2Al+3CuSO_4=\!=\!=Al_2(SO_4)_3+3Cu$；

（2）将用砂纸打磨过的铁钉插入硫酸铜溶液中，观察到铁钉表面有红色固体产生，一段时间后，溶液由蓝色变为浅绿色；发生反应的化学方程式为$Fe+CuSO_4=\!=\!=FeSO_4+Cu$；

（3）将铜片放入硫酸铝溶液中，无明显现象发生，铜不能与硫酸铝溶液发生反应。

2 易错提示///

（1）在该类反应中，金属化合物必须能溶于水。

（2）铁与金属化合物溶液发生反应时，生成物中的铁呈+2价，即为亚铁化合物。

（3）不是所有的金属都可与其他的金属化合物溶液发生反应。

（4）描述金属与金属化合物溶液发生反应的现象时，除了要描述金属表面出现的现象，还要注意溶液颜色的变化。

3 拓展///（1）含Cu^{2+}的溶液一般为蓝色，含Fe^{2+}的溶液一般为浅绿色。

（2）西汉刘安所著的《淮南万毕术》中有“曾青得铁则化为铜”的记载（“曾青”是指铜的化合物），发生反应的化学方程式可表示为$Fe+CuSO_4=\!=\!=FeSO_4+Cu$，这是我国“湿法冶金”的先驱。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

例9：下列有关实验现象的描述正确的是（　　）

A. 将铜片放入硫酸铝溶液中，过一会儿取出，可观察到铜片表面附着银白色的物质

B. 将铁丝放入稀盐酸中，可以看到有气泡产生，溶液逐渐由无色变成蓝色

C. 将铁片放入硫酸铜溶液中，过一会儿取出，可见铁片上附着一层红色物质

D. 将铝片放入硫酸铜溶液中，可见铝片表面附着红色的铜

方法点拨

描述金属与金属化合物溶液反应的现象时，既要关注金属表面的变化，又要关注溶液颜色的变化。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引： 铜不能与硫酸铝溶液反应，A 错误；铁与盐酸反应生成的 $FeCl_2$ 溶液呈浅绿色而非蓝色，B 错误；铁与硫酸铜溶液反应生成铜和硫酸亚铁，可观察到铁片表面出现红色固体物质，溶液由蓝色逐渐变为浅绿色，C 正确；铝与硫酸铜溶液反应生成铜和硫酸铝溶液，观察到的现象是铝表面附着一层红色物质，溶液由蓝色逐渐变为无色，生成铜是结论而非现象。

例如：$FeSO_4$、$FeCl_2$、$Fe(NO_3)_2$ 溶液为浅绿色，$CuSO_4$、$CuCl_2$、$Cu(NO_3)_2$ 溶液为蓝色，镁、铝、锌、银的化合物溶液为无色。

答案： C

同类变式 （答案见 251 页）



9. [中考 · 新疆] 如图所示是探究铁和铜金属活动性的实验，关于此实验说法错误的是（　　）

A. 铁丝需用砂纸打磨

B. 溶液由蓝色变为无色

C. 金属活动性强弱：Fe > Cu

D. 反应的化学方程式为 $Fe + CuSO_4 = Cu + FeSO_4$



（第 9 题图）

点知识 4 金属活动性顺序

1 金属活动性顺序：

K　Ca　Na　Mg　Al　Zn　Fe　Sn　Pb　(H)　Cu　Hg　Ag　Pt　Au →

金属活动性由强逐渐减弱

2 金属活动性顺序的应用：

（1）判断金属与稀酸能否发生反应生成氢气。在金属活动性顺序里，排在氢前面的金属是较活泼的金属，可以跟稀酸反应，放出氢气；排在氢后面的金属是较不活泼金属，不能跟稀酸反应。

（2）判断金属能否与另一种金属的化合物溶液发生反应。在金属活动性顺序里，位于前面的金属一般能把位于后面的金属从其化合物的溶液中置换出来（K、Ca、Na 除外），可简记为：前换后，化合物可溶。

说明：金属 K、Ca、Na 的化学性质非常活泼，常温下就能与水发生剧烈反应生成 H_2，所以不能用 K、Ca、Na 等活泼金属来置换金属化合物溶液中的其他金属。

3 **易错提示**：（1）可根据金属与酸反应的难易程度或剧烈程度确定金属的活动性强弱，但不能根据生成氢气的多少确定金属的活动性强弱。

（2）当金属化合物不溶于水时，即使另一种金属在金属活动性顺序中排在该金属的前面，二者也不能发生反应，如铁不能与不溶于水的 AgCl 发生反应。

4 **拓展**：距离最远优先原则——活动性相差越大，越优先反应。

（1）当两种或多种金属化合物在溶液中同时存在时，加入较活泼的金属（K、Ca、Na 除外）时，最不活泼的金属优先被置换出来；

（2）当两种或多种金属（K、Ca、Na 除外）与一种金属化合物溶液接触时，活动性最强的金属优先与金属化合物发生反应。

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度1 金属活动性顺序的记忆

例10：金属活动性顺序在工农业生产和科学研究中有重要应用，常见金属在溶液中的活动性由强至弱的顺序及元素名称、符号均正确的一组是(　　)

A. 金 Au > 银 Ag > 铜 Cu　　B. 钾 K > 钙 Ca > 钠 Na

C. 锌 Zn > 铁 Fe > 贡 Hg　　D. 铝 Cl > 镁 Mg > 锌 Zn

导引：A 中三种金属的活动性顺序为铜 Cu > 银 Ag > 金 Au；C 中 Hg 的元素名称为“汞”；D 中铝的元素符号为 Al，且镁的活动性大于铝。

答案：B

知识链接

金属活动性顺序可按以下读法来记忆：

K Ca Na，

Mg Al Zn Fe，

Sn Pb (H)，

Cu Hg Ag Pt Au，

即“三四三五”。

同类变式 (答案见 251 页)

10. 在铁制品上镀上比铁活泼的金属是防止铁生锈的重要方法之一，下列金属可行的是(　　)

A. Ag　　B. Pb　　C. Cu　　D. Zn

考查角度2 判断某些化学反应能否发生

例11：[中考·温州] 根据金属活动性顺序判断，下列容器与所盛溶液不会发生化学反应的是(　　)

A. 用铁制容器盛盐酸　　B. 用铜制容器盛盐酸

C. 用铁制容器盛硝酸银溶液　　D. 用铜制容器盛硝酸银溶液

答案：B

思路导引

在金属活动性顺序中，铁排在氢前，可以和盐酸反应；铜排在氢后，不能和盐酸反应；铁排在银前，铁可以和硝酸银溶液反应；铜排在银前，铜可以和硝酸银溶液反应。

同类变式 (答案见 251 页)

11. [中考·娄底，信息给予题] 化学趣味小组在学习了金属的化学性质后，对金属 R 的活动性进行探究发现：将金属 R 放入稀盐酸中，观察到有气泡产生(该反应的化学方程式可表示为：$R + 2HCl \xlongequal{} RCl_2 + H_2\uparrow$)，将 R 放入 $ZnSO_4$ 溶液中无明显变化。下列化学方程式书写错误的是(　　)

A. $R + MgSO_4 \xlongequal{} RSO_4 + Mg$

B. $R + CuSO_4 \xlongequal{} RSO_4 + Cu$

C. $R + H_2SO_4 \xlongequal{} RSO_4 + H_2\uparrow$

D. $2Al + 3RSO_4 \xlongequal{} Al_2(SO_4)_3 + 3R$

金属活动性顺序

考查角度3 判断反应前后物质的质量变化

例12：如图 6-2-4 所示，弹簧测力计下挂着一重物 A，烧杯中盛有溶液 B，根据要求回答下列问题(不考虑溶液体积的变化)：

(1) 若 A 为铁块，B 为稀硫酸，则将 A 放入 B 中，过一会儿，弹簧测力计的读数将_____(填“变大”“变小”或“不变”)。

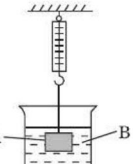


图 6-2-4

思路导引

(1) 铁可与稀硫酸发生反应生成硫酸亚铁和氢气，由于铁不断被溶解且溶液的密度逐渐增大，故弹簧测力计的读数将逐渐变小；

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)若A为铁块,B为硫酸铜溶液,则将A放入B中,过一会儿,弹簧测力计的读数将_____(填"变大""变小"或"不变")。

答案: (1)变小　(2)变大

同类变式 (答案见251页)

12. 将镁条分别放入下列溶液中充分反应,反应后溶液的质量比反应前减轻的是(　　)

A. $CuSO_4$　　B. H_2SO_4　　C. HCl　　D. Na_2SO_4

考查角度4 判断金属反应后所得滤液及滤渣的成分

例13: [中考·临沂] 向$Cu(NO_3)_2$、$AgNO_3$的混合溶液中加入一定量的铁粉,充分反应后过滤,再向滤渣中加入稀盐酸,发现没有气泡产生,则滤渣中一定含有的物质是(　　)

A. Fe、Cu　　B. Cu、Ag　　C. Cu　　D. Ag

导引: 向$AgNO_3$和$Cu(NO_3)_2$混合溶液中加入一定量的铁粉,铁粉会首先置换硝酸银中的银,待硝酸银完全反应后继续与硝酸铜发生反应置换出铜。充分反应后向滤渣中加入稀盐酸,无气泡产生,说明铁没有剩余,滤渣中一定含有Ag。

答案: D

同类变式 (答案见251页)

13. [中考·枣庄] 某兴趣小组进行实验探究,向盛有硝酸亚铁和硝酸银混合液的烧杯中加入一定量的锌粉,反应停止后过滤,向滤渣中加入稀盐酸,有气泡产生。下列说法正确的是(　　)

A. 滤液中一定含有Zn^{2+}和Fe^{2+},一定没有Ag^+

B. 滤液中一定含有Zn^{2+},一定没有Fe^{2+}和Ag^+

C. 滤渣中一定含有银,可能含有锌和铁

D. 滤渣中一定含有银和铁,可能含有锌

考查角度5 对混合物进行除杂或提纯

例14: 课外小组的同学从某工厂收集到一些混有少量小铁片的细小铜片。

(1)为了除去混合物中的小铁片,同学们预想出三种方法:

方法一:用磁铁。该方法属于_____(填"物理"或"化学")方法。

方法二:用稀硫酸。该方法还可以制得的气体是_____。

方法三:用硫酸铜溶液。请写出该方法涉及的化学方程式_____。

(2)上述第_____种方法操作最简便。

(2)铁与硫酸铜溶液反应生成铜和硫酸亚铁,由于置换出的铜不断附着在铁块上且溶液密度不断变小,故弹簧测力计的读数将变大。

方法点拨

判断金属与金属化合物溶液反应后滤液及滤渣成分的步骤:

(1)根据金属活动性顺序确定几种金属的活动性强弱;

(2)根据"距离最远原则"确定金属与金属化合物溶液反应的先后顺序:在金属活动性顺序中,距离最远的金属先发生置换反应;

(3)根据题目所给附加条件,如滤液颜色,滤渣能否与酸反应等判断金属与化合物溶液反应的"进度",据此确定滤液及滤渣成分。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

(3)在实际操作中,同学们发现“方法三”不能在短时间内将铁除净,请回答其中的原因_____。

导引: (1)用磁铁吸引铁片,是利用铁能被磁铁吸引而铜不能的差异,此性质属于物理性质,因此该方法属于物理方法。稀硫酸会与铁反应生成硫酸亚铁和氢气,硫酸铜溶液会与铁反应生成硫酸亚铁溶液和铜。(2)方法一只需用磁铁吸引,操作最简单。(3)根据铁和硫酸铜溶液反应时的实验现象,可知生成的铜会附着在铁片表面,这会阻碍铁片和硫酸铜溶液的继续反应,因此不能在短时间内将铁除净。

答案: (1)物理;氢气;$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$ (2)一 (3)铁和硫酸铜溶液反应时,生成的铜附着在铁片表面,阻碍了铁片和硫酸铜溶液继续反应

方法点拨

除去金属混合物中所含杂质的基本方法是:把杂质直接除去或转化为与提纯物质状态不同的物质,并注意除杂过程中不能引入新的杂质。



同类变式 (答案见251页)

14. 下表列出了除去物质中所含少量杂质的方法(括号内的物质为杂质),其中不正确的选项是(　　)

选项	混合物	除杂方法
A	Cu粉(Fe)	加过量盐酸,过滤
B	CO_2(CO)	通入O_2点燃
C	$Cu(NO_3)_2$溶液($AgNO_3$)	加入过量铜粉,过滤
D	$FeSO_4$溶液(H_2SO_4)	加入过量铁粉,过滤

考查角度6 金属活动性顺序的验证

验证一:比较金属活动性顺序

例15: [中考·黄石]有甲、乙、丙三种金属,如果将甲、乙、丙分别投入到$CuSO_4$溶液中,一段时间后,甲、丙表面出现红色物质,乙没有明显现象;再将大小相同的甲、丙分别放到相同的盐酸中,甲、丙表面均产生气泡,但甲产生气泡的速率明显快于丙,则甲、乙、丙三种金属的活动性顺序是(　　)

A. 甲>丙>乙　　B. 丙>乙>甲

C. 甲>乙>丙　　D. 丙>甲>乙

导引: 由题可知,甲、丙均可置换硫酸铜溶液中的铜而乙不能,说明乙的活动性最弱;与盐酸反应时甲的速率快于丙,说明甲的活动性强于丙。即三种金属的活动性顺序为甲>丙>乙。

答案: A

规律点拨

比较金属活动性强弱常用到以下知识:

1.金属在自然界的存在形式,以单质形式存在的化学性质稳定,活动性弱,以化合物形式存在的则化学性质较活泼,活动性较强;

2.与氧气能否反应及反应的剧烈程度。在空气中能剧烈燃烧的比不能燃烧的活动性强,如活动性:Mg>Fe;一定条件下能与氧气反应的比不能与氧气反应的活动性强,如活动性:Cu>Au;

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

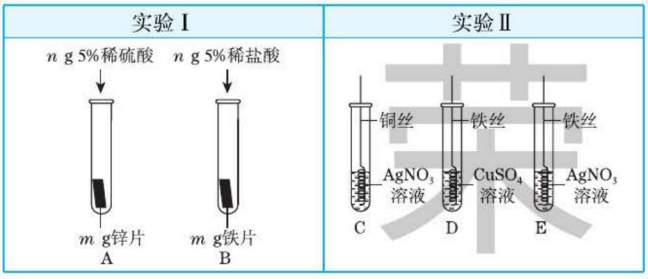
同类变式 （答案见251页）

15. [中考·临沂] 有X、Y、Z三种金属，X在常温下就能与氧气反应，Y、Z在常温下几乎不与氧气反应；如果把Y和Z分别放入硝酸银溶液中，过一会儿，在Z表面有银析出，而Y没有变化。根据以上实验事实，判断X、Y、Z三种金属的活动性由强到弱的顺序正确的是(　　)

A. X　Y　Z　　B. X　Z　Y　　C. Y　Z　X　　D. Z　Y　X

验证二：评价设计方案

例16： 如图为某小组探究金属化学性质的两组实验。



(1) 实验Ⅰ中以“金属表面产生气泡的快慢”为标准来判断锌、铁的活动性强弱，有同学认为不够合理，理由是_____；

(2) 写出实验Ⅱ中C试管内反应的化学方程式_____；

(3) 实验Ⅱ中要验证Cu、Fe、Ag的金属活动性顺序，至少要做的实验是_____(填字母序号)。

导引： (1) 从图可以看出选取的酸的种类不同，因此以“金属表面产生气泡的快慢”为标准来判断锌、铁的活动性强弱不够合理。(2) 实验Ⅱ中C试管内发生的反应是铜与硝酸银溶液反应生成硝酸铜和银，据此书写化学方程式。(3) 由C可知，铜能置换出硝酸银溶液中的银，说明活动性铜＞银，D中的铁能置换出硫酸铜溶液中的铜，说明活动性铁＞铜，故可得活动性：铁＞铜＞银，故选C、D。

答案： (1) 选取的酸的种类不同

(2) $Cu+2AgNO_3=\!=\!=Cu(NO_3)_2+2Ag$　(3) C、D

同类变式 （答案见252页）

16. [中考·黄石] 验证Zn、Fe、Cu金属的活动性强弱，下列的试剂组合实验方案不能达到实验目的的是(　　)

A. $FeSO_4$溶液、Zn、Cu

B. $ZnSO_4$溶液、稀盐酸、Fe、Cu

C. $ZnSO_4$溶液、$FeSO_4$溶液、Cu

D. $ZnCl_2$溶液、Fe、$CuCl_2$溶液

3. 金属与酸能否反应及反应的剧烈程度。不能反应的为氢后金属，能反应的为氢前金属，且反应速率越快，金属活动性越强；

4. 金属甲(K、Ca、Na除外)与金属乙的化合物溶液混合，若能反应，则甲的活动性比乙强，反之则比乙弱。

方法点拨

若验证三种金属的活动性时，可采取三取中法一次性完成验证，即取活动性处于中间的那种金属的化合物溶液与两边的金属；或取活动性处于中间的那种金属与两边的金属的化合物溶液。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

验证三：事例解释

例17：［中考·宜宾］下列有关事实不能用金属活动性顺序解释的是(　　)

A. 不能用金属铜与稀硫酸反应制取氢气

B. 银的导电性强于铜

C. 镁和铝与稀盐酸反应的剧烈程度不同

D. 铜能将银从硝酸银溶液中置换出来

答案：B

思路导引

导电性是金属的物理性质，金属活动性是金属的化学性质，导电性与金属活动性顺序无关。

同类变式（答案见252页）

17.［中考·滨州］下列现象和事实，可用金属活动性作出合理解释的是(　　)

①金属镁在空气中比铝更容易燃烧，说明镁比铝的活动性强；

②金属铝比金属锌更耐腐蚀，说明锌比铝活动性强；③用硫酸铜溶液、石灰水配制农药波尔多液时，不能用铁制容器；

④尽管金属的种类很多，但在自然界中，仅有少量金属（银、铂、金）以单质形式存在。

A. ①②　　B. ①③④　　C. ③④　　D. ①②③④

请开始你的表演



验证四：实验探究过程

例18：［武威五中月考］同学们一起探究铝、铁、铜三种金属的活动性，小刚同学使用了铜丝、铁丝、铝丝和稀盐酸，只用一支试管，取一次盐酸的探究方案。请你和他们一起完善下表探究方案并回答有关问题。

(1)填表：

实验步骤	观察到的现象
①在试管中加入少量盐酸，插入铁丝，充分作用	
②在①所得的溶液中插入_____，充分作用	无明显现象
③在②所得的溶液中插入_____，充分作用	

结论：金属活动性 Al > Fe > Cu。

(2)将铝丝插入前应进行的操作是_____。

(3)小华同学认为在小刚设计的方案中，只要补充一个实验，就可得出活动性 Al > Fe > H > Cu 的结论。小华要补充的实验是_____。

(4)小强同学认为要得到活动性 Al > Fe > H > Cu 的结论，不必做补充实验，只需将小刚同学的方案中插入金属的顺序调整即可，你认为调整后插入金属的顺序是_____。

方法点拨

该类试题利用口诀法解答。将金属活动性顺序的两大应用用口诀记忆为“氢前金属置换酸中氢，靠前金属反应速率快；前置后，要可溶”。利用反应情况反过来可以推理金属活动性顺序。利用金属和金属化合物溶液反应来检验金属活动性顺序时（三种金属），最简单的方案是利用中间原则设计，即利用中间金属单质和另外两种金属的化合物溶液，或利用中间金属的化合物溶液和另外两种金属单质。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案：(1)①产生气泡，溶液由无色变为浅绿色　②铜丝
③铝丝；溶液由浅绿色变为无色
(2)用砂纸打磨其表面，除去表面的氧化物和污物
(3)把铜丝插入稀盐酸中　(4)Cu、Fe、Al

点知识 5 置换反应

1 (1)概念：由一种单质和一种化合物生成另一种单质和另一种化合物的反应，叫做置换反应。
(2)字母通式：$A + BC = B + AC$

2 **易错提示**///(1)有单质和化合物参加的反应不一定是置换反应，如 $CH_4 + 2O_2 \xlongequal{点燃} CO_2 + 2H_2O$；
(2)有单质和化合物生成的反应不一定是置换反应，如 $CO + CuO \xlongequal{\triangle} Cu + CO_2$。

3 **二级结论**///在置换反应中，一定有元素的化合价发生改变。

拔考向 ▶▶▶

提分·秘诀

例19：［改编·扬州］下列属于置换反应的是(　　)
A. 制漂白粉：$2Cl_2 + 2Ca(OH)_2 = CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 2H_2O$
B. 高炉炼铁：$3CO + Fe_2O_3 \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$
C. 潜艇供氧：$2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$
D. 焊接铁轨：$2Al + Fe_2O_3 \xlongequal{高温} 2Fe + Al_2O_3$

答案：D

方法点拨
该题利用概念判断法解答。置换反应的反应物和生成物都是两种，且都是一种单质和一种化合物，分析各个选项找出符合的即可。

同类变式 (答案见252页)

18. 已知置换反应：$A + B \rightarrow C + D$ 能够发生。
(1)若D为H_2，B为稀硫酸，则A的选择应满足的条件是_____；写出一个符合该条件的化学方程式_____。
(2)若D为Cu，则化合物B可能为_____(填化学式)。

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 金属活动性顺序的探究

例20：［中考·青海］学习合金知识后，同学们知道了不锈钢中含有金属铬。某同学想：铬与常见金属铁、铜相比，其金属活动性强弱如何呢？于是，和同学们一起进行了以下探究。
【查阅资料】①铬是银白色有光泽的金属，在空气中，像铝一样，其表面能产生致密的氧化膜；②能与稀硫酸反应，生成硫酸亚铬($CrSO_4$)。
【知识回顾】金属活动性顺序：K Ca Na Mg Al Zn _____ Sn Pb(H) _____ Hg Ag Pt Au(在横线上填写对应金属的元素符号)
【作出猜想】猜想①：Cr > Fe > Cu；猜想②：Fe > Cu > Cr；猜想③：_____。
【设计与实验】①张明同学取大小相等的铁、铜、铬三种金属片，未经打磨就分别放入等量等浓度的稀硫酸中，记录如下：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

实验操作	铁片放在稀硫酸中	铜片放在稀硫酸中	铬片放在稀硫酸中
开始时的现象	有少量气泡产生	无气泡	无气泡
结论	金属活动性强弱：Fe > Cu　Fe > Cr		

②李红同学也取大小相等的铁、铜、铬三种金属片，先用砂纸打磨后再分别放入等量等浓度的稀硫酸中，记录如下：

实验操作	铁片放在稀硫酸中	铜片放在稀硫酸中	铬片放在稀硫酸中
开始时的现象	产生少量气泡	无气泡	产生大量气泡
结论	金属活动性强弱：_____ > _____ > _____（填元素符号）		

【讨论交流】为什么张明和李红两位同学记录的铬与稀硫酸反应开始时的现象截然不同？原因是_____。

【实验验证】为了进一步确认铁、铜、铬三种金属的活动性强弱，刘斌同学将打磨过的两块铁片分别放入硫酸亚铬（$CrSO_4$）溶液和硫酸铜溶液中，观察到在硫酸亚铬溶液中无明显现象，而在硫酸铜溶液中有明显的现象是_____，其反应的化学方程式是_____。

【拓展迁移】写出铬与稀硫酸反应，生成$CrSO_4$的化学方程式_____。

导引：【知识回顾】根据金属活动性顺序可以知道缺少的金属是铁和铜。【作出猜想】根据金属铁的活动性一定强于铜，故还可以猜想金属的活动性关系为 Fe > Cr > Cu。【设计与实验】根据铬表面产生大量气泡，铁表面产生少量气泡，铜表面无气泡，可以看出三种金属的活动性顺序为 Cr > Fe > Cu。【讨论交流】铬与稀硫酸反应开始时的现象截然不同，可能是因为 Cr 片表面有一层致密的氧化物薄膜。【实验验证】铁与硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，故会观察到铁片表面覆盖一层红色物质，溶液由蓝色变为浅绿色。【拓展迁移】铬与硫酸反应生成硫酸亚铬和氢气，据此书写化学方程式。

答案：【知识回顾】Fe；Cu

【作出猜想】Fe > Cr > Cu

【设计与实验】Cr；Fe；Cu

【讨论交流】Cr 片表面有一层致密的氧化物薄膜

【实验验证】铁片表面覆盖一层红色物质，溶液由蓝色变为浅绿色；$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$

【拓展迁移】$Cr + H_2SO_4 = CrSO_4 + H_2\uparrow$

方法点拨： 1.设计实验比较金属活动性强弱的原理：金属与酸、金属与金属化合物溶液反应；

2.实验注意事项：金属都需打磨，否则可能会影响实验结论的得出；金属与酸反应时利用控制变量法，应控制变量，如不同金属的大小、形状相同，酸的种类、浓度相同，实验设计要完整，能比较出所有金属的活动性。

3.实验现象的描述：金属与酸混合时，要描述是否有气泡产生及产生气泡的快慢；金属与金属化合物溶液混合时，要观察叙述金属表面是否有其他金属析出（如覆盖一层红色、黑色或银白色固体）及溶液颜色的变化。

同类变式 （答案见 252 页）

19. ［中考·聊城］某化学兴趣小组的同学，为了比较金属 R 与铁、铜的金属活动性强弱，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

进行如下探究活动：

【查阅资料】铁的活动性比铜强。

【进行猜想】对三种金属的活动性顺序作出如下猜想：

猜想一：R > Fe > Cu；猜想二：_____；

猜想三：Fe > Cu > R。

【收集证据】为了验证哪一种猜想成立，甲、乙、丙三位同学分别展开实验探究。

	主要操作	主要现象	实验结论
甲	将打磨好的 R 丝插入盛有硫酸铜溶液的试管中	_____	猜想一正确
乙	将粗细相同打磨好的 R 丝、铁丝，分别插入体积和溶质质量分数都相同的稀盐酸中	R 丝表面产生气泡速率比铁丝表面产生气泡速率_____（填“快”或“慢”）	
丙	将粗细相同打磨好的 R 丝、铁丝，分别在空气中点燃	R 丝在空气中剧烈燃烧，铁丝在空气中_____	

写出铁丝在氧气中燃烧的化学方程式_____。

【交流反思】三位同学交流讨论后认为，比较金属活动性强弱的方法有多种。

【归纳总结】他们总结得出比较金属活动性强弱的常见方法有：

(1)金属与氧气反应的难易和剧烈程度；

(2)金属与酸溶液是否反应或反应的剧烈程度；

(3)金属与_____是否反应。

拔尖角度 2 金属化学性质的综合探究

例 21：［信息给予题］有一种神奇的蜡烛，点燃后任你怎么吹也吹不灭，而且看上去和普通的蜡烛没什么区别，那么到底是什么玄机能让蜡烛持续燃烧？请你一起参与探究。

【查阅资料】普通蜡烛由石蜡和烛芯制成，而吹不灭的蜡烛是在烛芯上包裹一层打火石的粉末。打火石是由某种金属掺入少量稀土元素制成的合金，它的着火点只有 150 ℃。当蜡烛燃烧时，金属并不燃烧；但当蜡烛吹灭后，未冷却的金属接触到氧气就发生燃烧，从而使蜡烛复燃。

【探究与反思】打火石是_____（填“混合物”或“纯净物”）。这种蜡烛燃烧时，烛芯里的金属为什么不燃烧？_____。

这种蜡烛也可以熄灭，你采用的方法是_____。

【实验探究】吹不灭的蜡烛烛芯内的金属可能是镁、铝、铁或铜中的一种，为确定该金属的成分，请你继续探究并完成下表和有关问题：（注：不考虑打火石中稀土元素对探究金属性质的影响）

实　验	操作步骤	现　象	结　论
1	切开蜡烛，取出打火石，用砂纸打磨	打火石是银白色	
2			该金属一定不是铁
3	取少量打磨后的打火石于试管中，滴加硫酸铜溶液	有红色物质析出	该金属一定是镁

【分析思考】

(1)请写出“实验 3”中可能涉及的化学方程式_____。

(2)有同学认为通过“实验 3”中现象不能证明烛芯内的金属一定是镁，因为_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引：【探究与反思】根据题给信息“打火石是由某种金属掺入少量稀土元素制成的合金”可知打火石属于混合物；打火石是可燃物，着火点较低，不燃烧的原因只能是缺少氧气，要熄灭可以采取隔绝空气等方法。【实验探究】铜是紫红色金属，打火石为银白色，故金属一定不是铜。【分析思考】镁、铝比铜活泼，可将铜从硫酸铜溶液中置换出来。

答案：【探究与反思】混合物；烛芯被石蜡蒸气包围着，缺少氧气，里面的金属难以燃烧；隔绝氧气或剪除烛芯或用湿抹布盖灭等

【实验探究】该金属一定不是铜；取少量打磨后的打火石于试管中，滴加稀盐酸；金属逐渐溶解，有无色气体产生，溶液为无色溶液

【分析思考】(1)$Mg + CuSO_4 = MgSO_4 + Cu$ 或 $2Al + 3CuSO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$

(2)铝也能与硫酸铜溶液反应，也有红色固体析出

同类变式 (答案见252页)

20. 重庆一中化学兴趣小组的同学在学习金属的化学性质后，做了以下探究实验：

(1)小芳将铜丝放入硝酸银溶液中，该反应的化学方程式为_____。

(2)小红将锌粉放入一定量的硝酸银溶液中，发现反应后溶液的质量_____(填“变大”“变小”或“不变”)。

(3)小明在思考：如果将铜粉与锌粉的混合物放入一定量的硝酸银溶液中，反应是否有先后顺序？我们不妨来探究：

【提出问题】铜粉与锌粉的混合物放入一定量的硝酸银溶液中，反应是否有先后顺序？

【作出猜想】①铜粉先与硝酸银溶液反应；

②锌粉先与硝酸银溶液反应；

③_____。

【查阅资料】在金属活动性顺序中，一种金属置换另一种金属，这两种金属相隔越远，越容易发生置换反应，即所谓的优先原则。比如，铁粉加入硝酸银和硝酸铜的混合溶液中，铁粉先和硝酸银溶液反应。

【设计实验】①小明取一定量铜粉和锌粉的混合物放入少量的硝酸银溶液中，溶液的颜色没有发生变化，由此推断铜粉与硝酸银溶液_____(填“有”或“没有”)发生反应。他再向反应后的溶液中加入稀硫酸，发现无气泡产生，由此可推断出锌粉与硝酸银溶液_____(填“有”或“没有”)发生反应。

②小明再取同样的混合物放入较多量的硝酸银溶液中，看到溶液变成蓝色，由此推断铜粉与硝酸银溶液_____(填“有”或“没有”)发生反应。

【分析并得出结论】综合上述实验现象可知，铜粉与锌粉的混合物放入一定量的硝酸银溶液中，锌粉优先与硝酸银溶液反应。

【反思】小明分析得到的蓝色溶液，对溶液中所溶解的物质作出多种猜想，其中有两种猜想可能成立，这两种猜想是：

①_____；

②_____。

拔尖角度3 废水中金属或金属化合物的回收

例22： 有一种工业废水，其中含有大量的硫酸亚铁，少量的银离子以及污泥。某同学设计了一个既经济又合理的方法回收银和硫酸亚铁晶体。

方案流程如图6-2-5：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

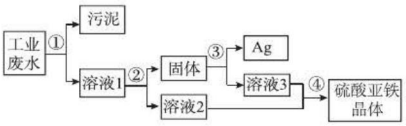


图 6-2-5

回答下列问题：

(1)步骤②中：需加入的物质是_____，分离所得混合物的方法是_____。

(2)步骤③中：需加入的物质是_____，发生反应的化学方程式是_____。

(3)某同学认为经过步骤②后所得固体就是纯净的银，不需要进行步骤③，你认为是否合理？_____，理由是_____。

(4)溶液 2 和溶液 3 为什么要混合？_____。

导引： 步骤①是过滤掉不溶性杂质污泥，得到的溶液 1 中含有硫酸亚铁和少量的银离子，为了回收银，所以要加入比银活泼的金属，同时还不能引入新的杂质，以便得到比较纯的硫酸亚铁晶体，所以选择的金属为过量的铁，经过②过滤后，得到的溶液 2 为硫酸亚铁溶液，固体中含有银和过量的铁，为了得到较纯的银，所以用适量稀硫酸，既能除去铁，还能生成硫酸亚铁。

答案： (1)过量的 Fe；过滤

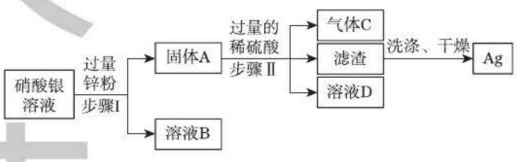
(2)适量稀硫酸；$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$

(3)不合理；因为要使银被完全置换出来，必须加入过量的铁

(4)两种溶液中都含有硫酸亚铁，可得到更多的硫酸亚铁

同类变式 (答案见 252 页)

21. [中考·广元] 某化学实验室从含少量硝酸锌的硝酸银废液中提取贵金属 Ag，其主要操作流程如图所示：



(第 21 题图)

(1)固体 A 的成分有_____；

(2)步骤Ⅰ中发生反应的化学方程式为_____；

(3)步骤Ⅰ、Ⅱ共同的实验操作名称是_____。

练中考·练模拟 得满分 (答案见 252 页)

基础巩固练

1. [集约题] 下列物质在氧气中燃烧或加热，能生成黑色固体的一组是(　　)

①Mg　②Al　③Fe　④P　⑤Cu

A. ①②③　　B. ③

C. ③④⑤　　D. ③⑤

2. [中考·常州] 将铁粉装入纱袋制成“吸金球”，以“吸”出含有金元素的电镀废液中的金，变废为宝。“吸金”利用的原理是(　　)

A. 铁粉具有吸附性

B. 铁粉具有磁性

C. 铁的金属活动性比金强

D. 铁的导电性比金强

3. [中考·广东] 利用盐酸和硝酸银溶液探究铁、铜、银的金属活动性顺序，下列实验可以不需要进行的是(　　)

A. 铁 + 稀盐酸　　B. 铜 + 稀盐酸

C. 银 + 稀盐酸　　D. 铜 + 硝酸银溶液

4. [中考·德州] 金属锰与氯化亚铁溶液可发生如下反应：$Mn + FeCl_2 = MnCl_2 + Fe$，下

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

列说法错误的是(　　)

A. 该反应属于置换反应

B. 锰的金属活动性比铁强

C. 锰能置换出盐酸中的氢

D. 反应前后元素化合价都不变

5. [中考·安顺]“愚人金”实为铜锌合金,外观与黄金极为相似,常被不法商贩冒充黄金牟取暴利,下列关于鉴别“愚人金”与黄金的实验方案,合理的是(　　)

①比较硬度,硬度小的是“愚人金”

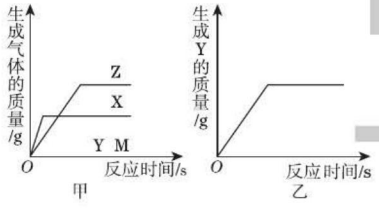
②灼烧,表面变色的是“愚人金”

③浸没在稀硫酸中,表面有气泡产生的是“愚人金”

④浸没在硫酸锌溶液中,表面附着白色物质的是“愚人金”

A. ①③　B. ②④　C. ①④　D. ②③

6. [中考·滨州]把等质量的 X、Y、Z、M 四种金属分别加入等质量、等质量分数的足量稀盐酸中(反应关系如图甲),把金属 M 加入到足量的 $Y(NO_3)_2$ 溶液中(反应关系如图乙)。据此判断四种金属的活动性顺序为(　　)



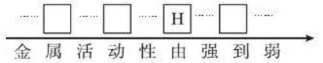
(第 6 题图)

A. X > Z > M > Y　B. Y > M > Z > X

C. X > Z > Y > M　D. Z > X > M > Y

7. 现有铜与另一种金属 R(可能是银、镁、铁中的一种)的混合粉末。欲确定 R 的成分,请你一起完成:

(1)请将银、镁、铁三种金属的元素符号填写在下图金属活动性顺序中的相应位置。



(第 7 题图)

(2)取少量的金属粉末放于试管中,逐滴加入稀硫酸,有气泡产生,则 R 不可能是_____。

(3)待不再产生气泡时,再进行_____(填写一种实验操作方法),得到溶液和铜。然后往溶液中加入洁净的锌片,锌片表面有金属析出,则 R 是_____。

(4)写出金属 R 与稀硫酸反应的化学方程式:_____。

该反应的基本反应类型属于_____(填“化合”“分解”“置换”或“复分解”)反应。(提示:复分解反应的反应通式:AB + CD ═══ AD + CB)

8. [中考·泸州]A、B、C、D 为金属活动性顺序中常见的四种金属。

已知:①$A + BSO_4 \xlongequal{} ASO_4 + B$

②$C + H_2SO_4 \xlongequal{} CSO_4 + H_2\uparrow$

③$B + 2DNO_3 \xlongequal{} B(NO_3)_2 + 2D$。

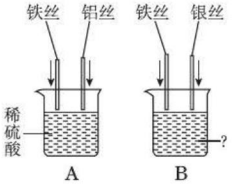
请完成以下填空:

(1)金属 C 在金属活动性顺序中排在氢_____(填“前面”或“后面”)。

(2)根据上述反应能判断出其中三种金属的活动性,其金属活动性由强到弱的顺序是_____(用字母填写)。

(3)若 A、B、C、D 分别为锌、铁、铜、银中的一种,金属 C 与 H_2SO_4 反应后所得溶液呈浅绿色,则金属 A 为_____,反应③的化学方程式为_____。

9. 小琴同学设计如图所示的 A、B 两个实验。



(第 9 题图)

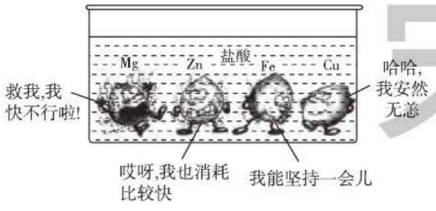
(1)实验时,她用砂纸将铁丝、银丝和铝丝表面打磨光亮,是为了_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)A 中将铁丝和铝丝同时插入稀硫酸中，可观察到的现象是铁丝、铝丝表面均有气泡产生，且_____，由此得到的结论是：铁的金属活动性比铝_____（填“强”“弱”或“相当”）。

(3)B 实验中，当烧杯内盛有_____溶液时，可验证 Fe、_____、Ag 三种金属的活动性强弱。

10. [原创题] 科学知识可用艺术化方式呈现，小非学习了金属的化学性质后，创作了以下漫画。



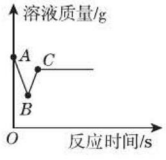
（第 10 题图 1）

(1)从小非的绘画表现角度分析，活动性最强的金属是_____。

(2)从现象角度分析，其中有浅绿色溶液产生的反应的化学方程式为_____。

(3)从要准确表达几种金属活动性差异的信息角度看，小非除考虑酸的种类、温度外，还需在绘画时考虑的条件是_____（答一点即可）。

(4)拓展应用：向一定质量 $AgNO_3$ 和 $Fe(NO_3)_2$ 的混合溶液中加入过量的 Zn 粉，溶液质量随反应时间的变化情况如图 2 所示。*AB* 段发生反应的化学方程式为_____，图中 *B* 点溶液中含有的物质有（水除外）_____（填化学式）。



（第 10 题图 2）

能力提升练

11. [中考·白银] 2017 年春季，在张献忠沉银现场，考古专家发现了金币、银币、铜币和银锭，还有铁刀、铁矛等兵器。金币、银币光亮如初，铁刀、铁矛锈迹斑斑。下列说法不正确的是(　　)

A. 金、银、铜、铁都是重要的金属资源

B. 金、银的化学性质比铜、铁更稳定

C. 自然界中，金、银、铜、铁主要以单质的形式存在

D. 可以用银、铁、硫酸铜溶液验证铜、铁、银三种金属的活动性顺序

12. [第 23 届“天原杯”黄石初赛] 将 56 g 不纯的铁粉与足量的稀盐酸反应，生成 2 g 氢气。下列有关铁粉的说法正确的是(　　)

A. 铁中含有碳

B. 铁表面有铁锈

C. 铁中含有碳和锌

D. 铁中含有碳和铝

13. 向一定量的 $AgNO_3$ 和 $Cu(NO_3)_2$ 的混合溶液中加入 *m* g Zn，充分反应后过滤，将滤渣洗涤、干燥后称量，得到的质量为 *m* g，据此判断下列说法不正确的是(　　)

[提示：$HCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow$（白色）$+ HNO_3$，盐酸与硝酸铜不发生反应]

A. 取反应后的滤液观察，滤液可能呈蓝色

B. 取反应后的滤液滴加稀盐酸，有白色沉淀产生

C. 取滤渣滴加稀硫酸，可能有气泡产生

D. 滤渣中的物质至少有两种

14. [中考·青岛] 某化工厂的废液中主要含有硝酸银、硝酸铜。取一定量的该废液样品，加入镁粉和铜粉，充分反应后过滤，得到滤液和滤渣。请填写下列空格：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)若滤渣中有镁粉,则滤渣中除镁粉外还含有_____(填写化学式,下同)。

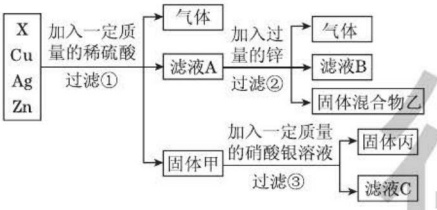
(2)若滤渣中有铜粉,则滤液中的溶质一定含有_____,可能含有_____。

(3)若滤渣中没有铜粉,则滤液中的溶质一定含有_____,可能含有_____。

(4)反应后得到滤液的质量_____(填“小于”“大于”或“等于”)反应前所取废液样品的质量。

15. [改编·达州]化学实验室要从X、银、铜、锌四种金属混合物中分离某贵重金属。流程如下:

[提示:$HCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow$(白色)$+ HNO_3$,盐酸与硝酸铜不发生反应]



(第15题图)

(1)四种金属的活动性顺序由强到弱的是_____。

(2)滤液A含有的阴离子是_____,滤液B为_____溶液。

(3)反应过程中生成的气体为_____(填名称),该气体的组成元素与地壳中含量最多的元素按1∶1的原子个数比形成的化合物的化学式为_____。

(4)固体甲中含有的金属是_____,固体乙中含有的金属是_____,固体丙中一定含有的金属是_____。

(5)写出③中反应的化学方程式_____。

(6)为了检验滤液C的成分,向其中加入稀盐酸,有白色沉淀产生,则滤液C中一定含有的阳离子是_____,则固体丙的成分为_____。 【导学号:5476683】

思维拓展练

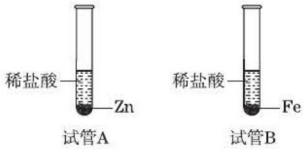
16. [模拟·汕头]小明为研究金属X、Zn、Fe、Cu的活动性顺序,做了如下实验:

(1)将金属X分别放入$ZnSO_4$、$FeSO_4$、$CuSO_4$的溶液中,反应后有无金属析出的情况如下表所示:

溶液种类	$ZnSO_4$溶液	$FeSO_4$溶液	$CuSO_4$溶液
加入X后有无金属析出	无	无	有

则金属X、Cu和Fe的活动性顺序由强到弱排列为_____。

(2)小明继续研究Zn和Fe的活动性强弱,将质量相等的颗粒大小相同的金属Zn和Fe放在少量的相同体积的同浓度的稀盐酸中,如图所示,若出现_____的现象,则Zn的活动性比Fe强。



(第16题图)

(3)小军通过将铁丝放入$CuSO_4$溶液反应,也可比较出Cu和Fe的活动性强弱,请写出有关反应的现象_____。

错题笔记

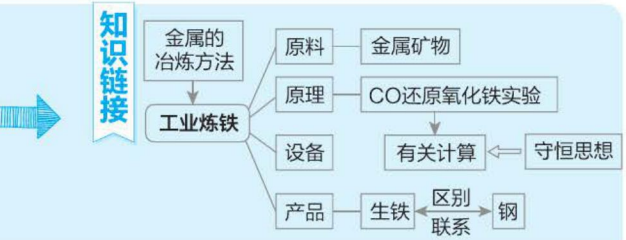
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6.3 金属矿物与冶炼

核心知识

- 金属元素的存在及矿物
- 一氧化碳还原氧化铁实验
- 工业炼铁
- 生铁和钢

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 金属元素的存在及矿物

1 人类使用的金属来自地壳中天然存在的矿物。极少数很不活泼的金属，如金、银、铂能以单质形态存在，绝大多数金属都是以化合物形态存在于矿物之中。

2 在地壳中，含量最多的金属元素是铝，其次是铁、钙等。

3 几种常见的矿物及主要成分：

赤铁矿（Fe_2O_3）；钛铁矿（$FeTiO_3$）；

磁铁矿（Fe_3O_4）；黄铁矿（FeS_2）；

孔雀石［$Cu_2(OH)_2CO_3$］；赤铜矿（Cu_2O）；

铝土矿（Al_2O_3）

4 **易错提示**///(1)地壳中含量最多的金属元素是铝，而现在年产量最大、应用最广的金属是铁；

(2)各种矿石都是混合物，都含有杂质。

5 **拓展**///提炼金属所选矿石应具备：金属元素含量较高，开采容易、贮量较大，提炼时尽可能节能且不会对环境产生污染（注：含硫矿石冶炼时会污染空气）。

拨考向 ▸▸▸ 提分·秘诀

考查角度1 金属元素的存在

例1：人类使用材料的历史就是人类的进步史。下列物品的主要材质在自然界以单质形式存在的是(　　)

A. 青铜器(铜)　　B. 龙泉宝剑(铁)

C. 黄金首饰(金)　　D. 塑料器具(塑料)

导引：铜、铁的化学性质相对比较活泼，在自然界以化合物的形态存在；由于金的化学性质非常稳定，在自然界中主要是以单质形态存在。

答案：C

同类变式 (答案见255页)

1. 在围绕太阳运行的行星中，地球被称为“蓝色星球”，而火星被称为“红色星球”，火星表面的土壤和岩石多为红褐色，据此推测火星表面的土壤和岩石中含有大量的(　　)

A. CuO　　B. Al_2O_3　　C. Fe_3O_4　　D. Fe_2O_3

知识链接

1. 活动性弱的金属在自然界中以单质形式存在，有银、金等，大多数金属以化合物形式存在。

2. 生活中合金比纯金属应用更广泛。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度2 矿石及其特点

例2：［中考·重庆］用下列矿石冶炼金属时，排放的废气容易引起酸雨的是（　　）

A. 辉铜矿（主要成分 Cu_2S）

B. 赤铁矿（主要成分 Fe_2O_3）

C. 磁铁矿（主要成分 Fe_3O_4）

D. 铝土矿（主要成分 Al_2O_3）

思路导引

导致酸雨的主要气体是二氧化硫、二氧化氮等，观察各矿石，辉铜矿中含有硫元素，冶炼时可产生二氧化硫。

答案： A

同类变式 （答案见255页）

2. 以下是炼铁时用到的一些铁矿石（括号内为主要成分的化学式）。若测定其中杂质的百分含量均相同，从环保和产率看，你选择的优良矿石是（　　）

A. 赤铁矿（Fe_2O_3）　　B. 菱铁矿（$FeCO_3$）

C. 黄铁矿（FeS_2）　　D. 磁铁矿（Fe_3O_4）

点知识2 一氧化碳还原氧化铁的实验

1 装置图：见图6-3-1。

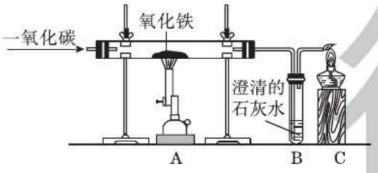


图6-3-1

2 实验操作步骤：

①连接装置，检查装置气密性；②按图示装药品后通CO，一段时间后点燃C处酒精灯；③点燃酒精喷灯加热A处玻璃管；④完成实验后熄灭酒精喷灯；⑤继续通CO至装置冷却到室温；⑥停止通CO，熄灭C处酒精灯。

3 实验现象：A处玻璃管内红色粉末逐渐变为黑色，B处澄清石灰水变浑浊，尾气点燃产生蓝色火焰。

4 实验注意事项：（1）②③两步不能颠倒的原因是：先通CO排尽装置内的空气，防止CO和空气的混合气体在加热时发生爆炸（简记：防爆炸）；

（2）④⑤两步不能颠倒的原因是防止高温下的铁与空气接触，被重新氧化（简记：防氧化）；

（3）C处酒精灯的作用：尾气中含有的CO有毒，会污染空气，可直接点燃。

5 本实验涉及的化学反应：

A部分：$Fe_2O_3+3CO \xlongequal{高温} 2Fe+3CO_2$

B部分：$CO_2+Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow +H_2O$

C部分：$2CO+O_2 \xlongequal{点燃} 2CO_2$

6 **易错提示**///（1）A处发生的反应不属于置换反应；

（2）块状铁呈银白色，而铁粉呈黑色。

7 **拓展**///（1）酒精喷灯产生的温度比酒精灯产生的温度要高，一氧化碳还原氧化铁的实验需用酒精喷灯，若用酒精灯，需加上金属网罩使火焰集中提高温度；

（2）该反应中的CO可用H_2或C代替，发生的反应为置换反应；

（3）若要验证产物中有铁，可取样后加稀盐酸，若产生气泡则可证明；也可直接用磁铁吸引来验证；

（4）尾气中的CO除可采用实验中的酒精灯点燃处理外，还可用气囊或气球代替酒精灯，收集多余的CO。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度1 对一氧化碳还原氧化铁实验的认识

例3：［中考·沈阳］如图6-3-2是“一氧化碳与氧化铁反应”的部分实验装置，关于该实验说法正确的是(　　)

A. 充分反应后，向固体中加稀盐酸会产生气泡

B. 在实验过程中，黑色的粉末会逐渐变成红色

C. 该实验的反应原理为 $FeO + CO \xlongequal{\text{高温}} Fe + CO_2$

D. 在实验过程中，产生的尾气可以直接排放到空气中

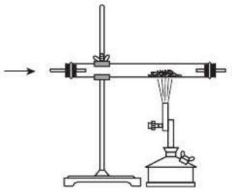


图6-3-2

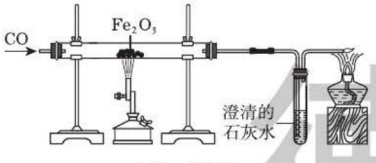
答案： A

思路导引

一氧化碳还原氧化铁充分反应后，所得固体为铁，与稀盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，则向反应后的固体中加稀盐酸会产生气泡；氧化铁是红色粉末，铁粉为黑色，在实验过程中，红色的粉末会逐渐变成黑色；该实验的反应原理为 $Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2$；一氧化碳具有毒性，会污染环境，产生的尾气不能直接排放到空气中，应设计尾气的处理装置。

同类变式 （答案见255页）

3.［中考·日照］如图是CO与 Fe_2O_3 反应的实验装置图，下列说法不正确的是(　　)



（第3题图）

A. 实验开始时，先通入CO，在装置出口处验纯后，点燃酒精灯，再点燃酒精喷灯

B. 实验过程中看到，玻璃管里的粉末由红棕色逐渐变为黑色

C. CO与 Fe_2O_3 反应的化学方程式为 $Fe_2O_3 + CO \xlongequal{\text{高温}} 2Fe + CO_2$

D. 尾气处理时发生反应的化学方程式为 $2CO + O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 2CO_2$

考查角度2 对一氧化碳还原氧化铁实验的综合考查

例4： 某同学使用如图6-3-3所示装置进行一氧化碳与氧化铁反应的实验，请回答有关问题。

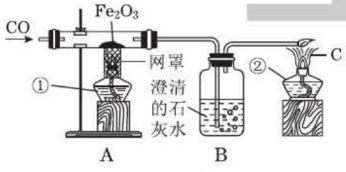


图6-3-3

(1) 有下列实验步骤：a. 加热；b. 通入一氧化碳。请用上述实验步骤的序号填空：实验开始时，应先_____，然后_____。

(2) 实验进行一段时间后，A装置中出现的现象为_____，说明有_____生成；B装置中出现的现象

方法点拨

此类题可利用口诀法解答。一氧化碳还原氧化铁的实验需注意“一通、二点、三灭、四停、五处理”。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

为_____，说明有_____生成。

(3)由上述实验可知，一氧化碳具有_____性，因此它在工业上常用来_____。

(4)A处酒精灯加网罩的目的是_____；在C处放置一燃着的酒精灯，目的是_____，此处发生反应的化学方程式为_____。

(5)写出A、B两处发生反应的化学方程式：_____；_____。

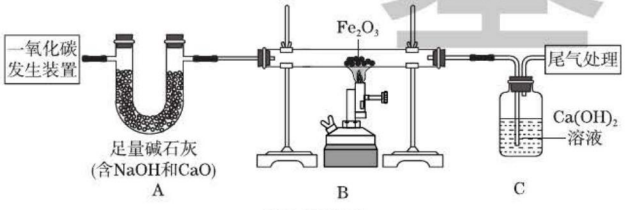
(6)①和②两个酒精灯先点燃_____。

导引：(1)加热前先通一会儿一氧化碳，可排尽装置内的空气，防止形成一氧化碳和空气的混合物，在受热时发生爆炸；(2)由于反应中一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳，因此玻璃管内的固体由红色变为黑色，二氧化碳使澄清石灰水变浑浊；(3)利用一氧化碳的还原性将金属氧化物还原为金属单质，因此工业上常用于冶炼金属；(4)A处酒精灯加热的温度不够高，所以需加网罩使火焰更集中以提高加热的温度；由于尾气中含有未反应的一氧化碳，直接排入空气中会造成污染，因此装置末端放一燃着的酒精灯将CO燃烧掉；(5)A处发生一氧化碳还原氧化铁的反应，生成铁和二氧化碳；B处发生二氧化碳与氢氧化钙的反应，生成碳酸钙和水；(6)由于加热前先通一氧化碳，因此应先点燃②，将这部分一氧化碳燃烧掉。

答案：(1)b；a　(2)红色固体逐渐变成黑色；铁；澄清石灰水变浑浊；二氧化碳　(3)还原；冶炼金属　(4)使火焰更集中以提高加热的温度；将CO燃烧掉，防止CO排放到空气中污染空气；$2CO + O_2 \xlongequal{点燃} 2CO_2$　(5)$Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$；$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$　(6)②

同类变式 (答案见255页)

4. [中考·河南] 如图所示装置可以做CO还原Fe_2O_3的实验并检验该反应的气体生成物。(已知由一氧化碳发生装置得到的CO中混有杂质CO_2和H_2O，碱石灰能吸收CO_2和H_2O)



(第4题图)

(1)写出B装置玻璃管内反应的化学方程式_____。

(2)从环保角度考虑，请写出一种尾气处理方法_____。

(3)若没有A装置，则该实验不能达到检验气体生成物的目的，请说明原因_____。

"一通"先通一氧化碳；

"二点"后点燃酒精喷灯(或加网罩的酒精灯)进行加热；

"三灭"实验完毕后，先熄灭酒精喷灯(或加网罩的酒精灯)；

"四停"等到玻璃管冷却到室温时再停止通一氧化碳；

"五处理"处理尾气，防止CO污染环境。

可巧记为：一氧化碳早出晚归；酒精喷灯(或加网罩的酒精灯)迟到早退。



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

点知识 3 工业炼铁

1 炼铁原理：$Fe_2O_3+3CO\xlongequal{高温}2Fe+3CO_2$

2 炼铁原料：铁矿石、焦炭、石灰石、空气

（1）焦炭的作用：①燃烧放热提高炉温；②转化为CO还原氧化铁；

（2）石灰石的作用：使铁矿石中的脉石转变成炉渣而除去。

3 炼铁设备：高炉。

4 炼铁产品：生铁（含碳2% ~ 4.3%的铁合金）。

5 **易错提示**///（1）工业炼铁的原料中有焦炭，但是从铁矿石中还原出铁的是一氧化碳；

（2）工业炼铁得到的是生铁，实验室模拟炼铁得到的是纯铁。

6 **拓展**///（1）还原反应和还原剂：从含氧化合物中将氧夺取出来的反应称为还原反应，能夺取含氧化合物中氧的物质称为还原剂。

（2）冶炼金属的常用方法：

①电解法：适用于排在金属活动性顺序中铝及其前面的较活泼金属的冶炼。如：$2Al_2O_3\xlongequal{通电}4Al+3O_2\uparrow$，$MgCl_2\xlongequal{通电}Mg+Cl_2\uparrow$；

②热还原法：适用于位于金属活动性顺序中从Zn至Cu的冶炼，如：$2CuO+C\xlongequal{\triangle}2Cu+CO_2\uparrow$，$CuO+H_2\xlongequal{\triangle}Cu+H_2O$；

③热分解法：适用于Ag、Hg等金属的冶炼，如：$2Ag_2O\xlongequal{\triangle}4Ag+O_2\uparrow$，$2HgO\xlongequal{\triangle}2Hg+O_2\uparrow$。

核考向 ▸▸▸ 提分·秘诀

考查角度1 工业炼铁

例5：［中考·湘潭］以煤为原料获得的化工产品有着广泛的用途。请回答下列问题：

（1）煤是_____（填“可再生”或“不可再生”）的化石能源。

（2）煤加工得到的焦炭广泛应用于炼铁。如图是高炉炼铁的示意图，据图回答：

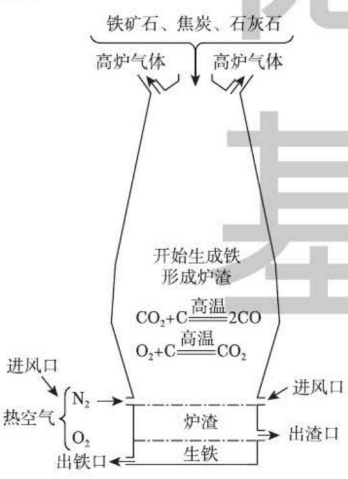


图6-3-4

①焦炭在炼铁过程中的主要作用是_____、_____；原料中石灰石的作用是_____。

▲同类变式（答案见255页）

5. 某钢铁厂高炉炼铁的主要原料为焦炭、磁铁矿石（主要含Fe_3O_4）、空气等，主要反应过程如流程图所示：

焦炭 $\xrightarrow[①]{过量空气，点燃}$ A $\xrightarrow[②]{焦炭，高温}$ B $\xrightarrow[③]{磁铁矿，高温}$ 铁

（第5题图）

（1）写出上述变化过程中物质A、B的化学式：

A _____，

B _____。

（2）写出①、③两步反应的化学方程式。

①_____；

③_____

_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

②铁矿石(主要成分为 Fe_2O_3)进入高炉前要粉碎成小颗粒,其原因是_____。写出高炉内生成铁的化学方程式:_____。

③图中出铁口低于出渣口,说明生铁的密度比炉渣_____(填"大"或"小")。

(3)生铁的含碳量比钢_____(填"高"或"低")。



导引: (1)煤属于不可再生的化石能源。(2)①仔细分析炼铁高炉中的反应可知,碳首先生成二氧化碳,放出大量的热,提供反应所需热量,后 CO_2 和 C 反应生成 CO。原料中石灰石的作用是将矿石中的二氧化硅转化为炉渣。②铁矿石(主要成分为 Fe_2O_3)进入高炉前要粉碎成小颗粒,其原因是增大接触面积,加快反应速率,焦炭反应生成 CO,然后再还原铁矿石。③图中出铁口低于出渣口,说明生铁的密度比炉渣大。(3)生铁的含碳量比钢高。

答案: (1)不可再生 (2)①提供反应所需的热量;产生 CO;将矿石中的二氧化硅转化为炉渣除去 ②增大接触面积,加快反应速率;$Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$ ③大 (3)高

考查角度2 冶炼金属的常用方法

思路导引

铝比较活泼,常用电解法冶炼,电解氧化铝生成铝和氧气;氢气与 WO_3 反应后的生成物在高温下是水蒸气,剩余的氢气和生成的水蒸气与生成的钨易分离,比用碳作还原剂得到的金属钨纯度高。

例6: (1)铝土矿主要成分的化学式是 Al_2O_3。工业生产中,通过电解氧化铝得到铝和氧气,该反应的化学方程式是_____。

(2)钨(W)是我国丰产金属,广泛用作灯泡的灯丝,有"光明使者"的美誉。冶炼钨的一个阶段是用碳、氢气等还原剂在高温条件下把氧化钨(WO_3)还原为金属钨。为了获得纯度较高的钨,应选择_____(填"氢气"或"碳")作还原剂,写出所选物质还原氧化钨的化学方程式:_____。

答案: (1)$2Al_2O_3 \xlongequal{通电} 4Al + 3O_2\uparrow$

(2)氢气;$3H_2 + WO_3 \xlongequal{高温} 3H_2O + W$

同类变式 (答案见255页)

6. 下列有关金属制备的说法错误的是(　　)

A. "湿法炼铜"的化学原理可以表示为 $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$

B. 电解氯化镁可以制备金属镁,该反应为分解反应

C. 工业上用一氧化碳还原氧化铁制备铁,该反应属于置换反应

D. 金矿中的金以单质形态存在,用物理方法可以制得

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

点知识 4 生铁和钢

1 生铁和钢：生铁是含碳量为 2%~4.3% 的铁碳合金；钢是含碳量为 0.03%~2% 的铁碳合金。

2 二者之间的联系：

（1）生铁和钢都是铁和碳的合金；

（2）都属于混合物；

（3）炼钢的原料是生铁。

3 二者之间的区别：

（1）含碳量不同：生铁含碳量为 2%~4.3%，钢的含碳量为 0.03%~2%；

（2）含杂质（硫、磷等）的多少不同：生铁含杂质较多而钢含杂质较少；

（3）机械性能不同：生铁硬而脆，钢硬而韧，有弹性，钢比生铁性能更优越；

（4）机械加工方式不同：生铁只能铸造而不能煅打，钢可铸可煅。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

例 7：［武威五中月考］下列关于钢的说法不正确的是(　　)

A. 钢是一种铁的合金　B. 钢的许多性能优于生铁

C. 钢的含碳量高于生铁　D. 钢属于金属材料

导引： 生铁和钢都是铁的合金，A 正确；生铁的含碳量为 2% ~ 4.3%，而钢的含碳量为 0.03% ~ 2%，生铁的含碳量比钢高，C 错误；钢的许多性能比生铁优越，B 正确；金属和合金都是金属材料，钢是铁的合金，属于金属材料，D 正确。

答案： C

▲同类变式（答案见 255 页）

7. 将少量灰黑色的生铁粉末，投入盛有过量稀硫酸的烧杯中，充分搅拌，待完全反应后过滤，滤纸上留下的黑色颗粒状物质是(　　)

A. Fe　B. C

C. $FeSO_4$　D. $Fe_2(SO_4)_3$

点知识 5 含杂质物质的有关化学方程式的计算

1 生产、生活中用到的物质多为混合物，而化学方程式反映的均为纯净物间的质量关系，解题时需将不纯物质的质量转化为纯净物的质量，然后代入化学方程式进行计算。

2 纯净物、不纯物质、杂质、纯度间的关系如下：

纯净物的质量 = 不纯物质的质量 × 纯度；

不纯物质的质量 = 纯净物的质量 + 杂质的质量 = 纯净物的质量 ÷ 纯度。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

例 8：［一题多解题］1 000 t 含氧化铁质量分数为 80% 的赤铁矿石，理论上可炼出含铁 97% 的生铁的质量是(　　)

A. 560 t　B. 571 t　C. 577 t　D. 583 t

导引： 方法一：利用守恒法解答。氧化铁中的铁元素质量等于生铁中铁的质量，则有

$$1\ 000\ t \times 80\% \times \frac{112}{160} \div 97\% \approx 577\ t。$$

方法二：利用化学方程式计算。

设可炼出含铁 97% 的生铁的质量为 x。

$$Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$$

160　112

$1\ 000\ t \times 80\%$　$97\%\ x$

$160 : 112 = (1\ 000\ t \times 80\%) : (97\%\ x)$

$x \approx 577\ t$

规律点拨

含杂质物质的相关化学方程式的计算：

1. 读懂题意，弄清已知量和未知量是纯净物质量还是混合物质量。

2. 换算。利用公式纯净物的质量 = 混合物的质量 × 混合物中该物质的质量分数，将混合物质量换算成纯净物质量代入计算。

3. 根据化学方程式进行计算。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案： C

同类变式 （答案见255页）

8. 已知用赤铁矿石冶炼铁的化学方程式为 $Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$。请计算：

(1) 现有2 000吨含氧化铁80%的赤铁矿石，其中含氧化铁_____吨。

(2) 用此2 000吨含氧化铁80%的赤铁矿石，理论上可以炼出纯铁多少吨？（要求有计算步骤）

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 特殊反应现象在物质推断中的应用

例9： ［推断题］有A、B、C、D、E五种常见物质，它们有如图6-3-5所示关系：



图6-3-5

已知：C是一种金属，气体D可以使澄清石灰水变浑浊。

(1) 写出物质的名称：A _____、C _____、E _____。

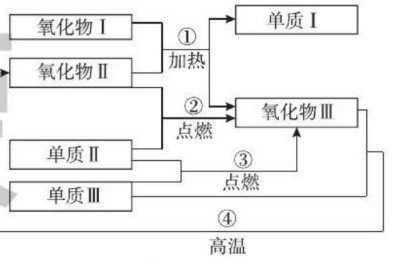
(2) A和B的反应属于基本反应类型中的_____。

导引： C是红色金属，则为铜；气体D能使澄清的石灰水变浑浊，则为二氧化碳；因此黑色氧化物A为氧化铜，黑色单质B为碳；黑色氧化物A还能与无色气体E反应得到铜和二氧化碳，则E为一氧化碳。氧化铜和碳在高温下反应生成铜和二氧化碳，为一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的置换反应。

答案： (1) 氧化铜；铜；一氧化碳　(2) 置换反应

同类变式 （答案见256页）

9. ［推断题］如图是初中化学常见的一些氧化物和单质之间的相互转化关系。其中单质Ⅰ为红色固体，氧化物Ⅰ和单质Ⅲ均为黑色固体，氧化物Ⅲ能使澄清石灰水变浑浊。则：



（第9题图）

(1) 氧化物Ⅱ除图中所示的化学性质外，还具有_____性，对人体有危害。

(2) ①其中发生的置换反应的个数是_____；

②写出1个化合反应的化学方程式_____。

拔尖角度 2 有关金属冶炼的探究

例10： 物质的性质决定着物质在生产和生活中的用途。木炭和一氧化碳都具有还原性，可用于冶炼金属。请根据图6-3-6所示回答：

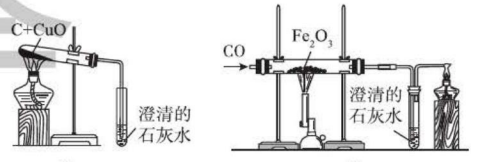


图6-3-6

(1) 请写出下列反应的化学方程式：

①木炭还原氧化铜_____。

②一氧化碳还原氧化铁_____。

(2) A、B装置中澄清石灰水的作用是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)B 装置最右端酒精灯的作用是_____

_____。

(4)在 A 装置中,当观察到_____

_____时,证明木炭粉末和氧化铜粉末已经完全反应。

导引: (1)木炭能和氧化铜在高温条件下反应生成铜和二氧化碳,一氧化碳和氧化铁在高温条件下能反应生成铁和二氧化碳。(2)澄清的石灰水常用于检验二氧化碳气体的存在,两个反应中都有二氧化碳生成,可检验。(3)一氧化碳作还原剂时,因可燃,需要提前通入,反应完成后为防止铁被氧化,需继续通入 CO 至玻璃管冷却,而这部分一氧化碳没参与反应,有毒,不能直接排放到空气中,放置燃着酒精灯的目的是处理尾气,防止一氧化碳污染空气。

答案: (1)①$C+2CuO \xlongequal{高温} 2Cu+CO_2\uparrow$

②$Fe_2O_3+3CO \xlongequal{高温} 2Fe+3CO_2$

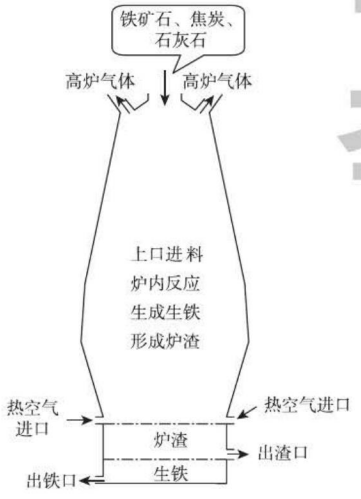
(2)检验气体产物的成分

(3)处理尾气,防止污染空气

(4)竖直的试管内导管口不再有气泡冒出

同类变式 (答案见 256 页)

10. [模拟·北京]将铁矿石炼成铁是一个复杂的过程。把铁矿石、焦炭和石灰石一起加入高炉,在高温下,利用炉内反应生成的一氧化碳把铁从铁矿石里还原出来。如图所示。



(第 10 题图 1)

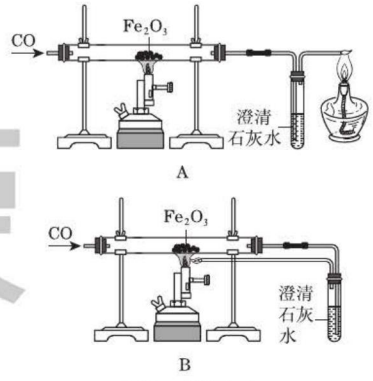
(1)高炉内发生的主要化学反应:

①$C+O_2 \xlongequal{高温} CO_2$　②$C+CO_2 \xlongequal{高温} 2CO$

③一氧化碳还原氧化铁_____。

(2)高炉气体中一定含有的成分为_____。

某兴趣小组在实验室中模拟炼铁的化学原理,用一氧化碳还原氧化铁粉末,分别设计 A、B 两套实验装置。



(第 10 题图 2)

(3)澄清石灰水变浑浊的原因是_____

_____(用化学方程式表示)。

(4)从保护环境和节约能源的角度你认为装置_____(填序号)更合理。

拔尖角度 3 金属冶炼的相关计算

例 11: 钢铁的冶炼是人类文明的一个重要标志。图 6-3-7 中图 1 是实验室模拟炼铁的装置图。

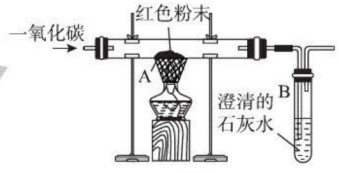


图1

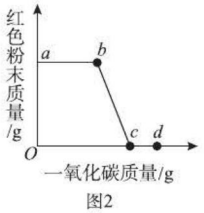


图2

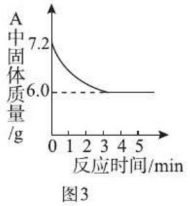


图3

图 6-3-7

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)写出图1中A处发生反应的化学方程式：_____。

(2)实验过程中通入CO质量与红色粉末质量的关系如图2所示。则下列说法不正确的是_____(填序号)。

①a点表示开始通入CO，反应开始发生

②b点表示通入CO一段时间后加热，反应开始发生

③c点表示红色粉末已充分参加反应

④d点表示反应结束后仍需继续通入CO

⑤可根据通入CO的质量计算出红色粉末的质量

(3)图1装置中的不足之处是_____。

(4)该实验炼制的铁与工业炼制出的铁最大的区别是_____。

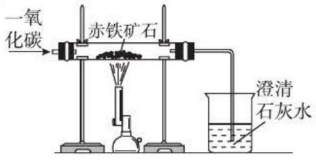
(5)某化学小组的同学们利用上述实验对一份固体样品进行了探究。通过实验已确定该样品由氧化铁和铁粉混合而成。他们取了7.2 g固体样品，用图1所示的装置重新实验，测定的部分数据如图3所示，则原样品中铁元素与氧元素的质量比是_____。

导引：(1)一氧化碳具有还原性，能将红色的氧化铁还原为黑色的铁，本身被氧化成二氧化碳。(2)一氧化碳具有可燃性，为了防止一氧化碳与玻璃管内的空气混合后加热发生爆炸，加热前需通一会儿一氧化碳，以排尽玻璃管内的空气，这部分一氧化碳未参加反应，所以a点表示开始通入CO，但反应没有开始发生，b点反应才开始发生；随着继续通入一氧化碳，红色粉末逐渐减少，至c点表示氧化铁完全反应，但为了防止外界的空气进入将铁再次氧化，停止加热后还要继续通一氧化碳直到玻璃管冷却，故d点表示反应结束后继续通入CO。因提前通入和反应结束后通入的CO未参加反应，故无法根据通入CO的质量计算反应的红色粉末质量。(3)一氧化碳有毒，直接排放到空气中会污染空气，所以应对尾气进行处理。(4)工业炼铁得到的是含有一定量杂质的生铁，而该实验中得到的是纯铁，二者的本质区别是纯度不同。(5)根据图示可知，当氧化铁完全被还原后，剩余固体为6.0 g，根据发生的反应可知，剩余的固体为铁，即原混合物中铁元素的质量为6.0 g；在炼铁时由氧化铁转化为铁，固体质量减少，减少的质量为氧元素的质量，即氧元素的质量为7.2 g－6.0 g＝1.2 g，所以原样品中铁元素和氧元素的质量比为6.0 g∶1.2 g＝5∶1。

答案：(1)$3CO + Fe_2O_3 \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$　(2)①⑤　(3)缺少尾气处理装置，会污染空气　(4)纯度不同　(5)5:1

同类变式 (答案见256页)

11.［图表信息题］(1)小强为了探究某炼铁厂赤铁矿石中氧化铁的质量分数，设计了如图所示的装置进行实验，测得赤铁矿石中氧化铁的质量分数为80%。现炼铁厂利用该赤铁矿石5 000 t，理论上可炼出含铁98%的生铁的质量为多少？(保留整数)



(第11题图)

(2)在利用如图所示装置进行实验时，小强得到表中两组数据(杂质不参加反应)。

	反应前	反应后
A组	玻璃管和赤铁矿石的质量m_1 g	玻璃管和固体物质的质量m_2 g
B组	烧杯和澄清石灰水的质量m_3 g	烧杯和烧杯中物质的质量m_4 g

你认为他应该选用_____(填“A”或“B”)组数据来计算赤铁矿石中氧化铁的质量分数；结合装置图回答他不选用另一组数据计算的原因：_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

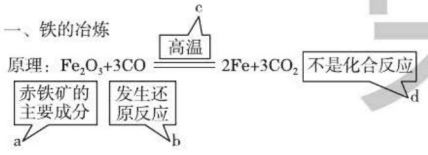
练中考·练模拟 得满分 （答案见256页）

基础巩固练

1. [中考·常州] 工业炼铁的主要设备是(　　)
A. 平炉　　B. 高炉
C. 电炉　　D. 转炉

2. 铁是应用最广泛的金属之一。下列物质中不能与氧化铁反应生成铁的是(　　)
A. 木炭　　B. 氢气
C. 一氧化碳　　D. 氧气

3. [改编·重庆] 小明笔记中有一处错误，你认为是图中的(　　)



（第3题图）

A. a处　　B. b处　　C. c处　　D. d处

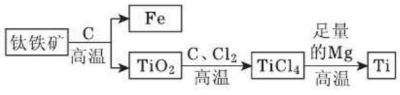
4. [中考·巴中] 用“W”形管进行微型实验，如图所示，下列说法错误的是(　　)



（第4题图）

A. a处红棕色粉末变为黑色
B. a处实验结束时先停止通入CO，后停止加热
C. b处澄清石灰水变浑浊证明有二氧化碳生成
D. 可利用点燃的方法进行尾气处理

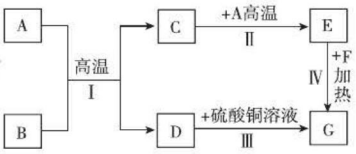
5. 建造航母需要大量的金属钛。钛因其硬度大、熔点高、常温下耐酸碱、耐腐蚀等优良性能，被誉为“未来金属”。由钛铁矿提取金属钛的主要工艺过程如下：



（第5题图）

下列有关叙述错误的是(　　)
A. $TiCl_4$ 在高温下与足量Mg反应生成金属钛和氯化镁，属于置换反应
B. $TiCl_4$ 属于化合物，但不是氧化物
C. 上述生产过程中得到的金属钛中混有少量金属杂质，可加适量稀盐酸除去
D. 分离出的铁与制取钛无关，可作垃圾处理

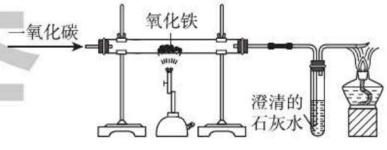
6. [节选·天津] 金属材料广泛应用于生产生活中。A～G是初中化学常见的物质。已知A为黑色固体单质，B为红棕色粉末，G为紫红色固体单质，它们的转化关系如下图所示：



（第6题图）

请回答：
(1) 写出化学式：A _____；B _____。
(2) 反应Ⅱ的化学方程式为_____
_____。
(3) 反应Ⅲ的化学方程式为_____
_____。

7. [中考·滨州] 某化学兴趣小组利用下图装置进行实验。探究工业炼铁的化学原理，试按要求填空。



（第7题图）

(1) 硬质玻璃管中观察到的现象是_____
_____，写出一氧化碳和氧化铁反应的化学方程式_____。
(2) 实验中首先通入一氧化碳的目的是_____
_____。
(3) 装置中导管末端加一盏点燃的酒精灯的目的是_____。

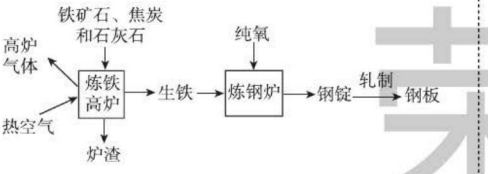
宋德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. [黄冈三月调研] 冶炼 2 000 t 含杂质 3% 的生铁，需要含 Fe_3O_4 90% 的磁铁矿石的质量是多少？

能力提升练

9. [节选·成都] 工业上炼铁炼钢和轧制钢材的主要流程如下图。



（第 9 题图）

已知生铁的含碳量为 2% ~4.3%，钢的含碳量为 0.03% ~2%。

(1) 反应：① $Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$，② $Fe_2O_3 + 3C \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO\uparrow$。属于置换反应的是_____（填序号，下同），用于高炉炼铁的原理是_____。

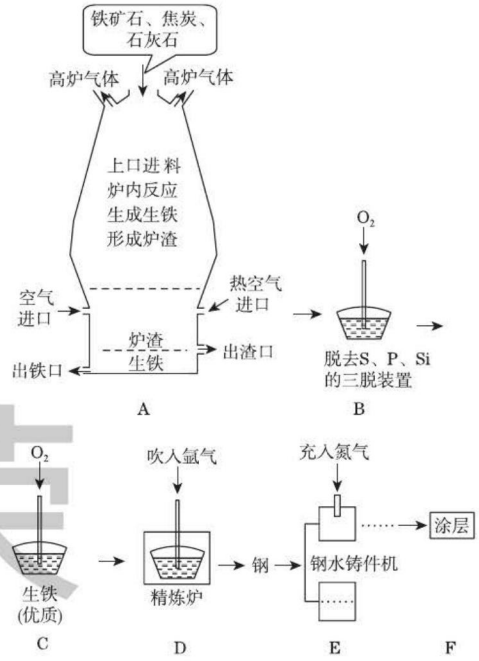
(2) 炼铁的固体原料需经过粉碎，其目的是_____。

(3) 热空气和高炉气体的主要成分有一种相同，这种气体的化学式是_____。炉渣中含有硅酸钙（$CaSiO_3$），其中硅元素的化合价是_____。

(4) 炼钢炉中，通入纯氧的目的是_____。将钢锭轧成钢板，体现了金属的_____性。

思维拓展练

10. [中考·山西] 科学精神与社会责任，是化学学科素养更高层面的价值追求。在一次实践活动中，小红和同学们一起参观了某钢铁公司，大家对矿石选取、冶铁和炼钢的工艺流程（如图所示）、生铁和钢的区别等，有了全新的认识。



（第 10 题图）

(1) 用赤铁矿石冶铁的反应原理是_____（用化学方程式表示）。

(2) 分析工艺流程，三脱装置中发生反应的化学方程式是_____（写一个）。

(3) 向精炼炉中吹入氩气使钢水循环流动，各成分均匀混合，相当于化学实验中_____（填一种仪器的名称）的作用。

(4) 在钢水铸件机中，高温钢加工成钢制零件时，充入氮气的作用是_____（合理即可）。

【导学号：5476683】

错题笔记

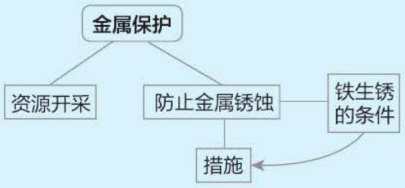
莱德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6.4 珍惜和保护金属资源

核心知识
- 铁生锈条件的探究
- 防止铁生锈的措施
- 金属保护

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 铁生锈条件的探究

1 铁生锈条件的实验探究。

	试管 1	试管 2	试管 3	试管 4
实验条件	稀盐酸，1分钟后倒去酸液	浸水的棉花	迅速冷却的沸水	棉花，干燥剂
实验现象	铁钉严重锈蚀	铁钉生锈	铁钉不生锈	铁钉不生锈
实验结论	铁钉生锈的过程，实际是铁和水、氧气等发生化学反应的过程；当铁接触能跟它发生反应的酸等物质后，生锈的速率加快了。			

说明：（1）控制变量单一性的应用：铁生锈是铁与水、氧气共同作用的结果，为了探究铁生锈条件至少要设计铁与氧气——试管 4，铁与水——试管 3 及铁与氧气、水共存——试管 2 几个对比实验。

（2）铁锈是混合物，主要成分是 Fe_2O_3，具有疏松多孔的结构，水分和氧气能够穿过铁锈的空隙，不能阻止内层的铁继续与氧气、水等接触反应，所以铁锈对铁起不到保护作用。发现铁制品表面生锈后，要及时除锈，否则会加快铁制品的锈蚀。

（3）影响铁生锈速率的因素：温度、湿度、酸和盐等。所以升高温度或在盐水环境中，铁生锈的速率会加快。

2 **拓展**///许多金属都易生“锈”，但“锈”的结构不同，成分不同。

（1）铜在潮湿的空气中也易生“锈”，“铜锈”即铜绿，其主要成分为碱式碳酸铜 [$Cu_2(OH)_2CO_3$]，是铜与水、氧气、二氧化碳共同作用的结果。

（2）金属铝也易生“锈”，但“铝锈”同铁锈、铜锈不同，它是一层致密的氧化铝薄膜，覆盖在金属铝的表面，能阻止内部的铝继续与氧气反应，起到自我保护的作用。

拔考向 ▶▶▶ 提分·秘诀

考查角度1 铁生锈的条件

例1：［中考·日照］如图，通过实验探究铁钉锈蚀的条件。下列说法不正确的是（　　）（提示：氯化钙能吸收空气中的水分）

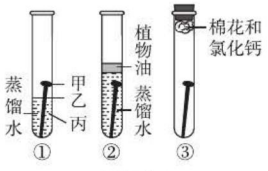


图 6-4-1

方法点拨

铁在与氧气和水同时接触时才能生锈，因此在设计实验探究铁生锈的条件时，可采用控制变量法，使铁钉只与氧气、只与水、与氧气和水同时接触，比较现象得出结论。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. ①中甲、乙、丙三处比较，生锈最明显的地方是丙

B. ①②中使用煮沸的蒸馏水，目的是除去水中的氧气

C. ②中植物油的作用是隔绝空气，③中氯化钙的作用是作干燥剂

D. ①②③对比实验，得出结论：铁生锈的主要条件是与空气、水直接接触

只与水接触时，常将蒸馏水煮沸除尽水中溶解的氧气并用植物油密封，隔绝氧气。

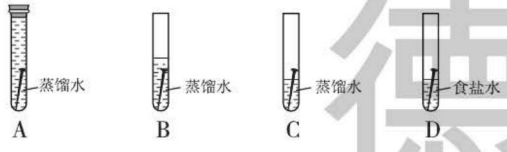
导引： 铁与氧气、水同时接触时最易生锈，所以①中甲、乙、丙三处比较，生锈最明显的地方是乙，A 错误；①②中使用煮沸的蒸馏水，目的是除去水中的氧气，B 正确；②中植物油的作用是隔绝空气，③中氯化钙的作用是作干燥剂，C 正确；①中的铁钉与氧气、水同时接触发生了锈蚀，②中的铁钉只与水接触没有锈蚀，③中的铁钉只与氧气接触没有锈蚀，通过①②③对比实验，可得出结论：铁生锈的主要条件是与空气、水直接接触，D 正确。


铁的锈蚀条件

答案： A

同类变式 （答案见 257 页）

1. ［中考 · 福建］下列四支试管中，铁钉锈蚀最快的是（　　）



考查角度2 铁锈蚀的应用

例 2： ［生活应用题］人类生活离不开金属。铁是生活中常用的金属。图 6-4-2 是某“暖宝宝”外包装的图片。该“暖宝宝”中发热剂主要成分有铁粉、活性炭、氯化钠、水等，其发热是利用铁生锈时会放热。



图 6-4-2

（1）发热剂需接触到空气才会发热，原因是铁要与_____、_____等物质共同作用才会生锈。

（2）发热剂成分中氯化钠的作用是_____。

答案：（1）水；氧气　（2）加速铁粉生锈，更快地放出热量

同类变式 （答案见 257 页）

2. 为了延长食品保质期，有些食品袋内放有一包“双吸剂”（主要成分是铁），这里“双吸剂”所吸收的物质指的是_____和_____（写化学式）。用铁粉做“双吸剂”的理由是_____。

规律点拨

化学物质都具有双面性，既有有利的一面，又有有害的一面。如铁生锈会造成铁腐蚀，浪费金属材料。但是利用铁生锈时吸收氧气和水，可用来延长食品的保质期；利用反应时放热，可用来制方便快捷的暖贴、暖手宝等发热取暖产品。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 2 防止金属生锈的措施

1 根据钢铁生锈的条件，防止钢铁生锈的基本思路是破坏其锈蚀的条件，使铁制品隔绝氧气和水。

2 在生产生活中防止钢铁生锈的方法主要包括：

（1）在金属表面涂保护膜，如刷漆、涂油、烧制搪瓷等，保持铁制品表面干燥，隔绝氧气；

（2）在金属表面镀上其他不易腐蚀的金属，如镀锌、铜、镍和铬等；

（3）改变金属的内部结构，制成合金，如不锈钢就是在铁中熔合铬、镍等金属制成的。

拔考向

提分·秘诀

例3：［中考·长沙］2018年5月我国自主建造的第一艘航母下海，为保证航母的使用寿命，下列防锈措施不可行的是(　　)

A. 用抗锈蚀性能优异的合金制造航母零部件

B. 刷防锈漆

C. 船体表面镀一层黄金

D. 给某些部位涂油

导引： 抗腐蚀性能优异的合金耐腐蚀；刷漆可以隔绝氧气和水，减缓金属锈蚀；船体表面镀一层黄金，造价太高；给某些部位涂油，可以隔绝氧气和水，减缓金属锈蚀。故选C。

答案： C

易错警示

防止铁制品生锈应隔绝氧气和水，且不同情况下需采取不同的防锈方法。如机器轴承、车链条用涂油的方法防锈；防盗门用刷漆的方法防锈；炊具、手术刀用不锈钢制造。

同类变式 （答案见257页）

3.［中考·青岛］下列防锈措施不合理的是(　　)

A. 钢管存放在干燥的地方

B. 用盐水清洗菜刀

C. 及时清除铁制品表面的锈渍

D. 在铁管表面镀上一层不易锈蚀的金属

科学素养行动

电线生锈的奥秘

一天晚上，小明家的电灯忽明忽暗，爸爸说一定是电路中有接触不良的地方。第二天，小明帮电工师傅一起查找线路故障，他们发现有一处铜线和铝线的接口处“长满了”灰色、绿色的粉末。电工师傅说：“铜和铝的接口处最容易生锈，问题往往出在这些地方。”小明仔细检查了一遍，发现确实是铜和铝的接口处生了锈，而铝和铝的接口处、铜和铜的接口处都没有生锈。

素养行动

（1）用铜丝、铝丝、铁丝组合成6组导线接头（铜铝、铜铁、铝铁、铜铜、铝铝、铁铁），把它们放在室外温度相同的地方，过一段时间观察生锈的情况。

（2）为避免类似小明家断电现象的发生，你认为电工师傅在安装民用线路时应注意什么？

（3）学习和生活接触到的用品中，还有类似的现象发生吗？请举出1~2例。

（4）对如何防止这类锈蚀的发生你有何建议？

素养行动结果

生活处处皆学问，只要我们细心观察，勤于动手动脑，就会有所收获。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 3 金属保护

1 保护金属资源可以从两方面考虑：

（1）防止金属材料和制品锈蚀。防锈的主要方法是用保护层使金属隔绝空气和水分，可在钢铁制件上涂油、喷漆、烧制搪瓷，或镀上一层耐腐蚀的金属，如锌、铜、镍和铬等。

（2）从资源的采掘与开发方面考虑：

①有计划、合理地开采资源，禁止无计划非法乱采金属矿产；

②积极进行金属代用品的开发研究；

③加强废旧金属的回收和再利用。

2 **拓展**///（1）废旧金属的丢弃，既造成了环境污染，又浪费了金属资源；

（2）回收利用废旧金属的意义：节约金属资源，节约金属冶炼成本，减少金属冶炼时的污染。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 保护金属资源的措施

例4：金属资源是不可再生的资源，保护金属资源是我们刻不容缓的职责。下列有关叙述不正确的是（　　）

A. 大力开采矿物以保障金属材料的供应

B. 提高废旧金属的回收利用率

C. 在金属制品上刷漆、涂油等防止金属腐蚀

D. 用特种塑料代替金属制造机器的零部件

答案：A

思路导引

对金属资源应有计划合理开采，A错误；对废旧金属回收再利用、防止金属锈蚀、寻找特种塑料代替金属材料等措施都可以保护金属资源。

同类变式 （答案见257页）

4.［中考·玉林］保护金属资源的有效途径，不包括下列的（　　）

A. 合理开采矿物

B. 寻找金属替代品

C. 回收利用金属

D. 禁止使用铁制品

考查角度2 金属的回收利用及其重要性

例5：下列关于回收废旧金属的说法不正确的是（　　）

A. 可以节约金属资源

B. 可以节约冶炼金属消耗的能源

C. 回收废旧金属制品没有任何价值

D. 可以减少对环境的污染

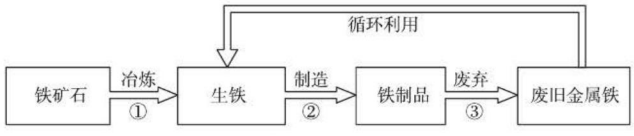
答案：C

思路导引

废旧金属的回收利用，可以大大节约金属资源和减少金属冶炼消耗的能源，也可以减少废旧金属对环境造成的污染。

同类变式 （答案见257页）

5. 如图为铁制品循环利用的示意图，根据图示回答：



（第5题图）

（1）从“①”“②”“③”中，选出一定发生化学变化的是_____（填序号）。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)不能用铁制容器盛放硫酸铜溶液的原因是_____
_____(用化学方程式表示)。
(3)废旧金属“循环利用”的意义是_____
_____(写一点即可)。

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 铁生锈条件的创新探究

例6:[实验探究题]在研究“铁生锈的条件”的实验中,某兴趣小组对实验进行了创新设计,请把实验报告补充完整。

【实验目的】铁生锈条件的探究。

【实验内容】取3段光亮无锈的细铁丝,绕成螺旋状,放入3支干燥洁净的试管底部,进行图6-4-3所示实验,实验要保证有足够长的时间来观察现象。

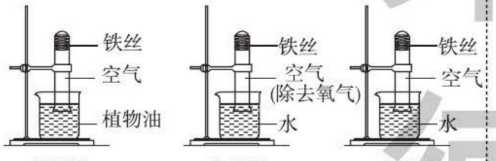


图6-4-3

【实验现象】实验①②无明显现象,实验③中铁丝生锈,且试管内水面上升。

【实验结论】铁生锈实际上是铁与空气中的_____(填名称)发生反应的结果。

【实验思考】

(1)当铁丝足量,时间足够长,实验③进入试管内的水的体积约占试管内空气体积的_____。

(2)该实验创新之处在于:可根据铁丝表面的铁锈和_____两种现象来判断铁丝反应进行的情况。

(3)用完的菜刀要擦干存放,理由是_____
_____。

(4)铝比铁活泼,但铝难腐蚀,原因是_____
_____。

答案:【实验结论】氧气和水蒸气

【实验思考】(1)1/5

(2)试管内液面上升

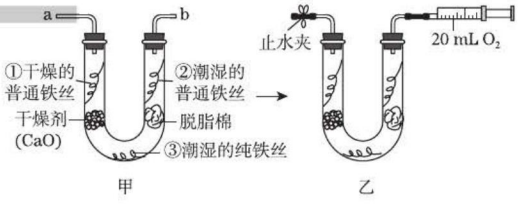
(3)除去水,防止生锈

(4)铝表面易生成一层致密的氧化物保护膜,阻止内部的铝进一步反应

技巧点拨:该题利用铁生锈条件分析解答。(1)铁丝生锈是由于铁与氧气和水共同作用的结果,铁生锈消耗氧气,导致试管内压强减小,液面上升;若时间足够长,则足量的铁丝能将试管内的氧气完全消耗,进入试管内液体的体积约等于空气中氧气的体积,即约占试管内空气体积的1/5。(2)可通过铁丝表面的铁锈或试管内液面的上升情况判断铁丝反应进行的情况。(3)铁在同时接触氧气和水的条件下易生锈,擦干菜刀可防止生锈。(4)铝虽然比铁活泼,但因形成的氧化膜结构致密,可防止内部的铝被氧化,而铁生锈后生成的铁锈结构疏松,不能保护内部的铁,反而易吸水,从而加速铁的生锈。因此铝虽然比铁活泼,却比铁耐腐蚀。

同类变式 (答案见258页)

6.[中考·杭州]小金为探究铁制品锈蚀的条件,进行如下实验:



(第6题图)

步骤1:利用图甲所示装置,将干燥的O_2从导管a通入U形管(装置气密性良好,药品如图所示);待U形管内充满O_2后,在导管b处连

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

接一活塞推至底部的注射器，收集 20 mL O_2 后在导管 a 处连接乳胶管并用止水夹夹紧，如图乙所示。

步骤 2：一段时间后，观察 U 形管内的铁丝，其现象如表所示。

观察对象	现象
①干燥的普通铁丝	没有明显变化
②潮湿的普通铁丝	较多红褐色锈斑
③潮湿的纯铁丝	没有明显变化

(1) 步骤 1 中，检查 U 形管内是否已充满 O_2 的方法是_____。

(2) 铁制品锈蚀的条件之一是需要 O_2，在此实验中能支持此条件的证据是_____。

(3) 通过对比实验现象，此实验还可得出铁制品锈蚀的条件是_____。

拔尖角度 2 类比探究铜生锈的条件

例 7：［实验探究题］很多铜器表面呈绿色，这是铜器长期暴露在空气中生成了铜锈（铜锈俗称铜绿）。为了弄清铜绿的组成和铜生成铜绿的条件，某化学实验小组进行了如下探究：探究铜生成铜绿的条件。

【查阅资料】铜绿的化学式 $Cu_2(OH)_2CO_3$，受热会分解生成三种氧化物。铜绿分解的化学方程式为_____。

【猜想与假设】据铜绿的组成和查阅的资料判断，铜绿可能是铜与氧气及_____共同作用生成的。

【设计与实验】借鉴课本“铁钉锈蚀条件的探究”，小梁设计了“铜片锈蚀条件的探究”实验，如图 6-4-4 所示（所用铜片洁净、光亮）：较长时间后，发现_____试管中铜片最先生锈（填试管字母编号）。

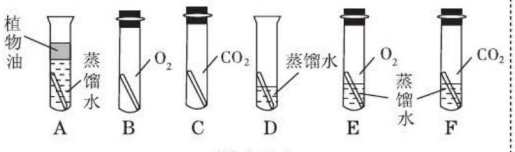


图 6-4-4

【评价与改进】小区认为小梁设计的实验还不够完善，要得出正确的结论，还要补充一个实验。你认为要补充的一个实验是（用图表示亦可）_____。

【拓展与应用】小明发现从不同地点收集到的两个铜器（一个是纯铜做的，一个是青铜做的）中，纯铜器的铜绿比青铜器的少，他据此分析认为青铜比纯铜易锈蚀。小明的分析是否全面？_____。请说明理由：_____。

答案：【查阅资料】$Cu_2(OH)_2CO_3 \xrightarrow{\triangle} 2CuO + H_2O + CO_2\uparrow$ 【猜想与假设】水、二氧化碳（或 H_2O、CO_2）

【设计与实验】D

【评价与改进】把铜片置于装有干燥空气（或氧气和二氧化碳）的试管中，放置对比观察（或如图 6-4-5 所示）



图 6-4-5

【拓展与应用】不全面；因为不同地点空气成分的含量可能不同，无法比较（或条件不同，无法比较）

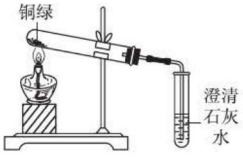
方法点拨： 该题利用守恒思想和控制变量法以及类比法解答。根据碱式碳酸铜的化学式以及题给信息“分解生成三种氧化物”，则碱式碳酸铜受热分解生成氧化铜、水和二氧化碳，根据化学反应前后元素守恒，铜生锈可能是铜与氧气、水分和二氧化碳共同作用的结果。分析各试管具备的条件：A 试管只有水分，B 试管只有氧气，C 试管只有二氧化碳，E 试管缺少二氧化碳，F 试管缺少氧气，只有 D 试管中有空气（氧气、二氧化碳）还有水分，铜片最先生锈；但该实验不能很好地说明铜生锈与水有关，最好设计有氧气、二氧化碳而无水的环境作对比实验，说服力才强。不同地点空气成分的含量不同，无法比较具体的生锈条件，所以小明的结论也就不全面。

未经授权

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见258页）

7. [模拟·安徽] 2019年3月3日至11日，包括圆明园牛、虎、猴、猪四大铜质兽首在内的一批珍贵文物首次在合肥展出。



（第7题图）

铜器长期暴露在空气中会生成铜锈（俗称铜绿）。铜绿的主要成分是碱式碳酸铜[化学式为$Cu_2(OH)_2CO_3$]，铜绿不稳定，受热后可分解生成三种氧化物。

(1) 根据铜绿的化学式，你认识铜绿的形成是铜与_____、_____和氧气共同作用的结果。

(2) 为探究铜绿的组成，某化学兴趣小组从其他铜器上取下适量的铜绿，放入图中所示装置中，加热后，可能出现的现象是_____，根据实验现象说明，铜绿加热后可生成_____、_____和_____。

练中考·练模拟 得满分 （答案见258页）

基础巩固练

1. [中考·佛山] 铁在潮湿的空气里会发生锈蚀，证明氧气一定参加了反应必须要做的实验是(　　)



（第1题图）

A. ①②　B. ①③　C. ②③　D. ①②③

2. [中考·南宁] 下列措施中，不宜用于博物馆保存枪支大炮等铁制文物的是(　　)

A. 定期用湿布擦拭铁制文物

B. 提醒观众不要用手触摸文物

C. 保持文物储存室内空气的干燥

D. 在铁制文物表面涂抹一层保护物质

3. 下列说法不符合事实的是(　　)

A. 钢铁生锈是缓慢氧化

B. 铁在氧气中燃烧生成四氧化三铁

C. 铁锈的主要成分是四氧化三铁

D. 及时擦干被雨水淋湿的自行车可防止自行车生锈

4. [中考·莱芜] 可持续发展战略的重要内容之一是保护资源。下列关于金属资源的锈蚀与保护的说法中不正确的是(　　)

A. 金属易被腐蚀，从结构看是因为最外层电子数少于4个，易失电子

B. 在金属活动性顺序中，位置越靠前的金属就越容易被锈蚀

C. 铁制品表面涂油漆能防锈蚀的原因是隔绝了氧气和水

D. 生铁制品在潮湿的空气中比在干燥空气中更容易生锈

5. [中考·山西] 图为生活中常见“暖贴”的部分标签。暖贴可以贴于身体的某个部位，自行发热，用于取暖或热敷。

【主要成分】
铁粉、水、氯化钠、
蛭石、活性炭

（第5题图）

请回答：

(1) 任意写出暖贴中两种主要成分的化学式：_____。

(2) 暖贴中的活性炭具有_____作用，使用时

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

空气进入暖贴，空气中的氧气与暖贴中的_____发生反应而使暖贴放热。

(3)使用后，发现暖贴内有的物质变为红色，该红色固体主要成分的化学式为_____。

6. [中考·兰州] 兰州中山铁桥，位于城北白塔山下，历尽沧桑，百年不倒，多次参与维修大桥的工程师感叹道："起初我们以为一百多年了，铆合处多少会有些锈蚀，可当我们将铆件启开后发现，里面完全是簇新的。当时使用炭火和锤具等简单工具，能达到如此工艺令人匪夷所思。"请同学们结合自己所学的知识回答下列问题。

(1)中山铁桥铆合处簇新如初，说明百年来没有水和_____进入其中而造成锈蚀。

(2)我国生产和使用铁器历史悠久，请写出一氧化碳与氧化铁反应的化学方程式_____。

(3)全世界每年因生锈损失的钢铁，约占世界年产量的四分之一，请你写出一种防止铁制品锈蚀的方法_____(任填一种)。

7. [改编·齐齐哈尔] 中国的铁锅作为一种健康炊具，在世界备受欢迎。请回答下列问题：

(1)铁锅生锈的原因是_____。

(2)防止铁锅生锈的方法_____(答一点即可)。

(3)废弃铁锅回收利用的意义_____(答一点即可)。

能力提升练

8. 钢铁是目前使用最多的金属材料，但每年因锈蚀而损失的数量巨大，防止金属腐蚀已成为科学研究中的重大问题。以下有关金属腐蚀的叙述错误的是(　　)

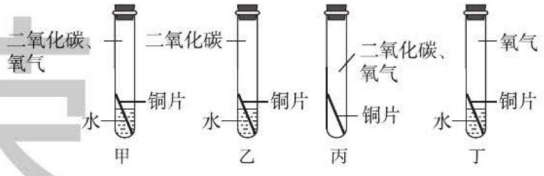
A. 钢铁在潮湿的空气中比在干燥的空气中更容易生锈

B. 钢铁锈蚀的实质是与空气中的氧气、水蒸气等发生了化学变化

C. 铝比钢铁中的铁活泼，因而铝的抗腐蚀性能比钢铁差

D. 在钢铁表面刷油漆可以防止钢铁锈蚀

9. [中考·河北] 某同学根据铜绿的成分$Cu_2(OH)_2CO_3$作出猜想：金属铜锈蚀的条件除有氧气和水外，还必须有二氧化碳。为证明"必须有二氧化碳"，需要进行如图所示实验中的(　　)



(第9题图)

A. 甲和乙　　B. 甲和丁

C. 乙和丁　　D. 丙和丁

10. [模拟·哈尔滨，实际应用题] 下面是某同学对铁部分知识学习的过程：

(1)对铁制品生锈的情况调查：

调查内容	掉漆的自行车	裸露在混凝土以外的钢筋	涂油的无锈铁钉	镀铬的铁质剪刀
铁制品锈蚀的情况	风吹雨淋，时间长了，掉漆的部分会生锈	时间长了钢筋表面出现锈层	铁钉较长时间仍不生锈	剪刀较长时间不生锈

从调查中可知铁制品生锈的主要条件是_____。

(2)某同学提出下列保护铁资源的建议，其中正确的是_____(填序号)。

A. 防止铁制品腐蚀

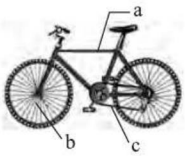
B. 回收利用废旧铁制品

C. 任意开采铁矿石

宋德基

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

(3)自行车的主要材料钢铁易生锈,请你为图标示的自行车部件各设计一种不同的、合理的防锈方法:



(第10题图)

a. 三脚架_____。

b. 辐条_____。

c. 链条_____。

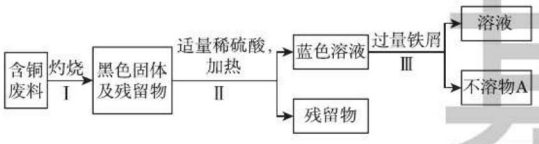
11. [模拟·娄底]铁和铜在生产、生活中应用广泛。

(1)电路中经常用铜作导线,这是利用其良好的_____性。

(2)建造港珠澳大桥需要大量的钢铁,工业上可用一氧化碳和赤铁矿石(主要成分是氧化铁)反应来炼铁,其反应的化学方程式为_____。

(3)港珠澳大桥钢管桩涂上高性能涂层可防止生锈,其原理是_____。

(4)某工厂将生产过程中产生的含铜废料进行回收并合理利用:



(第11题图)

①将步骤Ⅱ反应的化学方程式补充完整:

_____ $+H_2SO_4 \xlongequal{\triangle} CuSO_4 + H_2O$

②古代"湿法冶金"的原理与图中步骤____(填"Ⅰ""Ⅱ"或"Ⅲ")的反应原理相同。

③利用化学方法从"不溶物A"中提纯铜单质:_____(用化学方程式表示)。

思维拓展练

12. [模拟·靖江]如图是人们经常使用的交通工具——自行车,请完成下列各题:



(第12题图)

(1)由金属材料制成的有_____(填序号)。

(2)车轮的钢圈在潮湿的空气中会生锈,生锈实质上是铁与空气中的_____和_____发生了缓慢氧化而造成的。

(3)利用铁生锈的原理在食品工业上还有应用。"纳米α-Fe粉"可以用于食品保鲜,被称为"双吸剂",它能够吸收空气中的_____和_____。已知铁锈与酸反应不会生成气体,所以若我们向这种"双吸剂"中加入足量盐酸时发现有气泡产生,说明在反应前该"双吸剂"_____(填"是"或"不是")完全失效的。

【导学号:5476683】

错题笔记

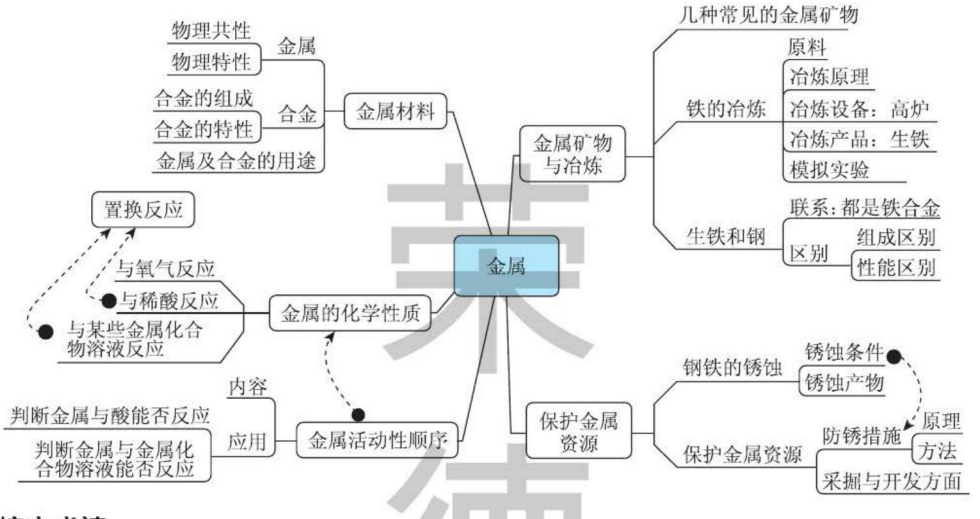
基础·德·基

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

章末核心知识分类整合

核心结构专题

结构必知



核心必读

1. 金属具有很多物理共性，如具有良好的导电性、导热性、延展性等。
2. 金属的化学性质及反应条件：
   ①大多数金属能与氧气反应；
   ②氢前金属能与酸反应产生氢气；
   ③活动性强的金属一般能把活动性弱的金属从它的化合物溶液中置换出来。
3. 置换反应是指一种单质与一种化合物反应，生成另一种单质和另一种化合物的反应。
4. 金属活动性顺序的应用：
   ①比较金属活动性强弱；
   ②判断金属能否与酸、与金属化合物溶液反应；
   ③判断金属与金属化合物溶液反应的先后顺序。
5. 工业炼铁的原理（以赤铁矿为例）：$3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{高温} 3CO_2 + 2Fe$。
6. 铁在潮湿的空气中会生锈，可采用喷漆、涂油、电镀等方法隔绝氧气和水来防止铁生锈。

知识方法专题

知识必学

专题一 金属活动性顺序的探究和应用

链接中考>> 金属活动性顺序的应用及探究是历年中考考查的重点和热点，题型多样，中等难度、偏难的题目都有。但所有考查都围绕金属活动性顺序的两大应用（判断和酸反应情况及剧烈程度，判断和金属化合物溶液的反应），根据应用反推金属的活动性。解题时利用“中间原则”

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

设计方案探究金属活动性顺序的方法应用比较广泛。

例1：［中考·衡阳］现有Y、Y、Z三种金属，如果把X、Y和Z分别放入稀硫酸中，X和Z溶解并产生气体，Y无变化；如果把X放入Z的化合物溶液中，过一会儿，在X的表面有Z析出。根据以上实验事实，判断X、Y和Z的金属活动性顺序为(　　)

A. X > Y > Z　　B. Y > Z > X

C. X > Z > Y　　D. Z > X > Y

导引：把X、Y和Z分别放入稀硫酸中，X和Z溶解并产生气体，Y无变化，说明X和Z的金属活动性比Y强；把X放入Z的化合物溶液中，过一会儿，在X的表面有Z析出，说明X比Z的金属活动性强，故X、Y和Z的金属活动性顺序为X > Z > Y。

答案：C

例2：［模拟·汕头，实际应用题］实验室废液中含一定量的$AgNO_3$。兴趣小组同学回收金属银的流程如图6-1所示：



图6-1

请认真分析以上流程，回答下列问题：

(1)选择a。甲同学认为用铁，乙同学认为用铜，你同意_____(填“甲”或“乙”)的想法，你选择的理由是_____，加入a发生反应的化学方程式是_____。

(2)讨论a的用量。经过讨论，同学们认为加入的a应该过量，加入过量a的目的是_____，请你写出证明加入的a过量的实验操作和现象_____。

(3)金属混合物B与稀H_2SO_4反应的化学方程式为_____。

导引：(1)铁和铜的活动性都比银强，都能将银从其化合物溶液中置换出来，所以理论上都可行，但铁易与银分离，故选择铁。(2)为了使硝酸银中的银全部被置换出来，加入的试剂一般要过量，过量的铁可与稀酸反应产生氢气，而银不能。

答案：(1)甲；铁易与银分离(或铁易被除去)；$Fe + 2AgNO_3 = 2Ag + Fe(NO_3)_2$

(2)将$AgNO_3$中的银全部置换出来；取少量金属混合物B于试管中，滴入稀盐酸(或稀硫酸)，有气泡产生

(3)$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$

规律点拨：除杂时，为了将杂质除尽，加入的试剂往往过量，利用后续实验操作再将过量的除杂试剂除去。

专题二 金属资源的保护和利用

链接中考>> 金属资源的保护和利用是化学与生活中的重要内容，如识别金属材料，分析其性质，掌握冶炼方法，金属资源的保护措施等。这些知识点主要出现在选择题、填空题中，有时还以知识板块形式出现，难度不大。

例3：［中考·本溪］铁是目前世界年产量最高的金属。

请回答。

(1)生活中，用铁锅炒菜是利用了金属铁的_____性。

(2)验证铁和铜的金属活动性顺序，除铁外还需要用到的一种试剂是_____。

(3)小倩同学根据工业炼铁的原理设计了如图6-2所示装置进行实验。

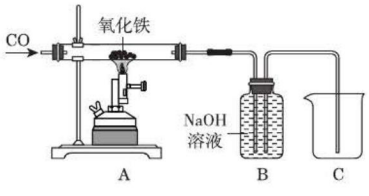


图6-2

(提示：NaOH溶液可吸收CO_2)

①实验开始时，应先给氧化铁加热还是先通一氧化碳？_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

②加热一段时间后，A 装置玻璃管内的现象是_____，反应的化学方程式为_____。

③你认为该装置是否需要添加尾气处理装置并说明理由_____。

导引：（2）要比较铁、铜的金属活动性顺序，可以利用在金属活动性顺序中，排在前面的金属（K、Ca、Na 除外）能将排在后面的金属从其化合物溶液中置换出来，因此选择了铁的同时，还需要选择铜的化合物溶液，如硫酸铜溶液、氯化铜溶液等。（3）①CO 具有可燃性，与玻璃管中的空气混合受热会发生爆炸，因此应先通入 CO 排尽玻璃管中的空气，然后再点燃加热氧化铁的酒精喷灯，故实验开始时应先通 CO 再加热；②A 装置中一氧化碳与氧化铁（红棕色）反应生成铁（黑色）和二氧化碳；③尾气从装置 A 排出后，二氧化碳被装置 B 中氢氧化钠溶液所吸收，一氧化碳进入装置 B 被收集，溶液被排到烧杯中，所以尾气无需再进行处理。

答案：（1）导热　（2）$CuSO_4$ 溶液（合理即可）　（3）①先通一氧化碳　②红棕色粉末变黑；$3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{高温} 2Fe + 3CO_2$　③不需要，因为未反应的 CO 进入 B 装置中，不会逸散到空气中（合理即可）

规律点拨： 钢铁的冶炼可以推广到金属的冶炼，多为还原剂和金属氧化物反应。可考查反应原理、反应类型、实验现象、操作步骤等。应特别注意操作步骤和每步操作的原因。解答时多考虑“口诀法”的“一通、二点、三灭、四停、五处理”几个方面。

Ⅱ 思想方法专题

专题三 数形结合——金属的化学性质“遇上”图像

方法解读>> 在化学学习中也可用数学思想，如数形结合，即用图像来反映物质变化过程中相关量的变化。如金属与酸反应产生的氢气质量与反应时间，与参加反应的金属或酸的质量等之间的关系可以用图像反映出来。金属与化合物溶液混合后，溶液质量、溶液中金属化合物的种类与反应时间之间也可建立图像关系。解答这类题的关键是熟悉物质的性质，能根据图像中相关的变量，结合相关的化学知识正确分析变化过程。

例 4：［模拟 · 绵阳］下列图像能正确反映对应变化关系的是（　　）

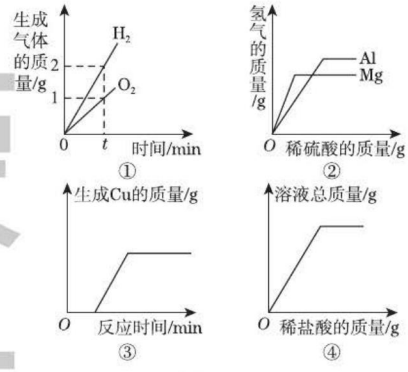


图 6-3

A. ①：将水电解一段时间

B. ②：向等质量镁、铝中分别加入稀硫酸至过量

C. ③：向盛有一定质量硝酸铜、硝酸银的混合溶液中加入铁粉至过量

D. ④：向一定量铁粉中逐滴加入稀盐酸至过量

导引： 通电分解水，生成氢气和氧气的体积（而不是质量）之比为 2∶1；等质量镁、铝分别和足量稀硫酸反应，若消耗硫酸的量相同，则生成氢气质量相同，故开始两斜线重合，后因硫酸过量，铝消耗硫酸多，生成氢气多，拐点高些，故图像不能正确反映对应变化关系；铁的金属活动性比铜、银强，向盛有一定质量硝酸铜、硝酸银的混合溶液中加入铁粉至过量，铁先与 $AgNO_3$ 溶液反应生成硝酸亚铁溶液和银，再与硝酸铜溶液反应生成硝酸亚铁溶液

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

和铜，故图像能正确反映对应变化关系；铁与稀盐酸反应生成氯化亚铁溶液和氢气，溶液的总质量随加入盐酸的质量的增加而增加，溶液的总质量不会为一定值。

答案： C

技巧点拨： 图像能简单直观地反映化学变化中的反应关系，且综合性强，能考查学生的分析和理解能力。解答这类题时，化学知识是基础，图像是导向，它指引着化学分析的思路，因为同一个化学反应从不同的角度分析，可画出不同的图像，因此观察图像时，需先看清图像的横坐标和纵坐标。另外观察比较图像的起点、终点和变化趋势也是解题中必备的技巧。

专题四 利用控制变量法进行实验探究

方法解读>> 物质变化中的影响因素很多，因此探究时常用控制变量法，即通过控制不同的变量，设计对照实验，得出结论。如本章中探究铁生锈的条件，影响金属与酸反应速率的因素，都用到了这种方法。在实验探究中常有以下两种题型：一是根据设计好的实验填写实验报告，二是根据实验猜想来设计实验，得出结论。利用控制变量法设计实验时，根据影响因素控制几个量不变，每次改变一个变量，形成对照实验。

例5： 小明选择“铝丝和盐酸反应的快慢与什么因素有关”的课题开展探究。下表是他分别用相同质量的铝丝和足量稀盐酸反应的三组实验数据：

实验编号	盐酸的浓度/%	反应温度/℃	铝丝消失的时间/s
①	3	20	500
②	6	20	300
③	6	30	80

(1) 写出铝和盐酸反应的化学方程式：_____。

(2) 实验②和③表明：该反应快慢与_____有关。

(3) 能表明盐酸浓度对反应快慢有影响的实验编号是_____和_____。

(4) 如果把实验①中盐酸的浓度改为4%，请你推出铝丝消失时间（用 t 表示）的取值范围：_____。

(5) 该实验除了用铝丝消失的时间来衡量反应的快慢外，你还能提出新的方法来衡量该反应的快慢吗？方法：_____。

(6) 小明将稀盐酸换成稀硫酸继续实验，发现铝丝和稀硫酸反应现象不明显。

【发现问题】为什么铝丝易与稀盐酸反应而难与稀硫酸反应呢？

【提出假设】Cl^- 的存在使酸和铝的反应容易进行。

【设计实验】请你帮助小明设计一个合理的实验来验证假设：_____。

导引： (2) 由实验②和③对比可知，反应温度不同，铝丝完全反应所需的时间不同，故该反应快慢与温度有关；(4) 由实验①②对比可知，盐酸的浓度越高，铝丝完全反应所需的时间就越短，而且已知铝丝与3%的盐酸反应，铝丝消失需要500 s；与6%的盐酸反应，铝丝消失需要300 s。4%的盐酸的浓度在3%与6%之间，所以铝丝与4%的盐酸反应，铝丝完全反应所需的时间应该在300 s到500 s之间。(5) 衡量该反应的快慢的方法很多，如用排水法收集一瓶相同体积氢气所需时间的多少等。(6) 若要证明 Cl^- 对该反应的促进作用，可引入含 Cl^- 的物质，如NaCl。先向两支试管中各加入铝丝和稀硫酸，再分别加入氯化钠溶液和硫酸钠溶液，在两支试管中分别加入了氯离子和硫酸根离子，可以证明 Cl^- 的存在使酸和铝反应容易进行。

答案： (1) $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$

(2) 温度　(3) ①；②

(4) $300\ s < t < 500\ s$

(5) 用排水法收集一瓶相同体积氢气所需

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

时间的多少来衡量(或通过单位时间内生成氢气的量,其他合理答案均可)

(6)【设计实验】向两支试管中各加入铝丝和稀硫酸,再分别加入氯化钠溶液和硫酸钠溶液(合理即可)

方法点拨: 利用控制变量法设计实验时,首先应分析影响因素有哪些,再运用组合法设计对照实验。首先设计一个影响因素齐全的实验,然后将这些因素进行组合,且每次少一个条件形成对照。

好题必解 答案见259页

一、选择题

1. [中考·自贡] 下列关于铁、锌、铜三种金属及其合金的说法错误的是(　　)

A. 铁在潮湿的空气中易生锈

B. 黄铜(铜与锌的合金)的硬度大于纯铜

C. 可以用铁桶盛放硫酸铜溶液

D. 可以用稀硫酸鉴别锌与铜的金属活动性强弱

2. [中考·广州] 有X、Y、Z三种金属片,分别放入稀硫酸中,X、Z表面有气泡产生,Y没有明显现象;将X放入ZCl_n溶液,没有明显现象。判断这三种金属的活动性由强到弱的顺序是(　　)

A. X > Y > Z　　B. Z > X > Y

C. X > Z > Y　　D. Y > X > Z

3. [中考·聊城] 下列各组物质不能验证Mg、Fe、Cu三种金属活动性强弱的是(　　)

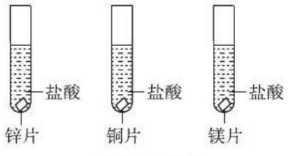
A. 稀盐酸　Mg　Fe　Cu

B. $MgSO_4$溶液　Fe　Cu

C. Mg　$FeSO_4$溶液　Cu

D. $MgSO_4$溶液　Fe　$Cu(NO_3)_2$溶液

4. [中考·成都] 探究锌、铜、镁的金属活动性时,下列现象、分析或结论正确的是(　　)



(第4题图)

A. 盐酸的浓度可以不同

B. 铜片表面有气泡

C. 放镁片的试管表面发烫

D. 活动性 Cu > Zn > Mg

5. [中考·邵阳] 向$AgNO_3$溶液中加入一定质量铜和锌的混合物,充分反应后过滤,得到无色溶液和滤渣,下列说法正确的是(　　)

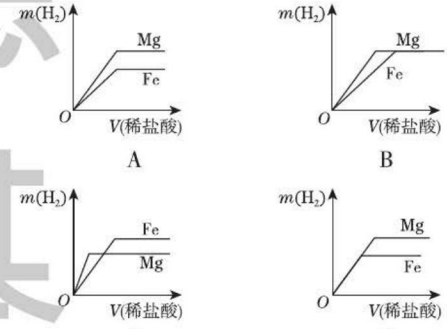
A. 反应后所得的溶液中一定含有$Zn(NO_3)_2$,一定不含$Cu(NO_3)_2$和$AgNO_3$

B. 反应后所得的溶液中一定含有$Zn(NO_3)_2$,可能含有$Cu(NO_3)_2$和$AgNO_3$

C. 反应后所得的滤渣中一定含有Ag,一定不含Cu和Zn

D. 反应后所得的滤渣中一定含有Cu,可能含有Zn和Ag

6. 相同质量的Mg、Fe分别与稀盐酸作用,产生H_2的质量$m(H_2)$与加入稀盐酸的体积V(稀盐酸)关系如下图所示,其中正确的是(　　)



二、填空题

7. [中考·贵阳] 人类社会发展离不开金属材料。如图是某硬铝的主要成分。

硬铝
含Al、Mg、Cu
(不考虑杂质)

(第7题图)

(1) 硬铝属于_____(填“合金”或“纯金属”)。

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)将适量硬铝(已用砂纸打磨处理)放入足量稀硫酸中,观察到的现象为_____,反应的化学方程式有_____。

(3)将硬铝粉末放入足量硝酸银溶液中,充分反应后,溶液变为蓝色,变为蓝色的原因是_____。

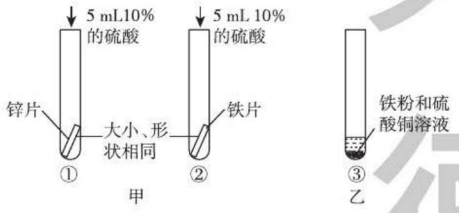
8. (1)如图1标示的各材料中,属于金属材料的是_____(填序号)。



(第8题图1)

(2)刷洗后的铁锅,第二天常常会看到锅内有暗红色的物质出现,原因是_____。

(3)小英同学在探究Zn、Fe、Cu三种金属的有关性质时,进行了如图2所示的实验:



(第8题图2)

通过以上三个实验,_____(填"能"或"不能")得出Zn、Fe、Cu三种金属的活动性顺序。实验结束后,将图甲中剩余的两种金属片放入图乙试管③中,充分反应后试管③中的溶液为无色,则试管③中的固体一定含有_____。

9. 用铝丝、洁净的铜丝、稀盐酸、$AgNO_3$溶液,验证Al、Cu、Ag的活动性顺序。

(1)把打磨过的铝丝和洁净的铜丝分别浸入稀盐酸中,观察到铝丝表面有气泡产生,铜丝表面无明显现象,由此判断出Al和Cu的活动性强弱顺序为_____>(H)>_____;发生反应的基本反应类型是_____;铝丝使用前需用砂纸打磨的原因是_____。

(2)为了达到实验目的,除(1)中实验外,还需要进行的实验是_____。

10. (1)考古工作者发现铁质的出土文物往往锈蚀严重,铁生锈的条件是_____。

(2)近年来,我国高铁建设促进了经济、社会的快速发展。制造铁轨的材料是合金钢,主要原因是合金钢具有_____(要求只答一条)的优越性能。

(3)某同学在实验室进行了两个有关金属性质的实验:

实验Ⅰ:硫酸铝溶液和铁粉混合

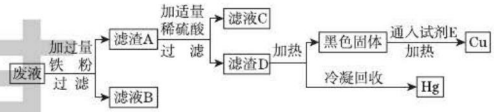
实验Ⅱ:硫酸铜溶液与铁粉混合

在上述两个实验结束后,该同学将实验Ⅰ和Ⅱ的物质全部倒入同一个烧杯中,发现烧杯内的红色固体明显增多,原因是_____(用文字说明)。一段时间后过滤,向滤渣中滴加盐酸,结果没有气泡产生。那么,滤液中所含金属离子的情况可能是_____(填写序号)。

①Al^{3+} ②Al^{3+}、Fe^{2+} ③Al^{3+}、Fe^{3+}

④Fe^{2+}、Cu^{2+} ⑤Al^{3+}、Fe^{2+}、Cu^{2+}

11. 某研究性学习小组从含有硝酸汞和硝酸铜的实验室废液中回收金属汞和铜,设计的实验方案如下:



(第11题图)

(1)在过滤操作过程中用到的仪器有带铁圈的铁架台、玻璃棒、漏斗和_____,其中铁架台的作用是_____。

(2)加过量铁粉的目的是_____,反应的化学方程式为_____,加适量稀硫酸的目的是_____,写出加入稀硫酸反应的化学方程式_____。

(3)若给黑色固体通入的试剂E为氧化物,则该氧化物为_____。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

第七章

溶液

探索溶液奥秘，打开神秘之门

化学点拨

你将学到的核心考点

- 溶液的组成及特征 □
- 饱和溶液与不饱和溶液的转化 □
- 溶解度与溶解度曲线的应用 □
- 溶质质量分数的计算及溶液的配制 □
- 晶体与结晶 □
- 混合物的分离方法 □

掌握这些考点和方法后，记得回来给自己打✓哦！

我们为你提供的核心方法

- 口诀法 □
- 内涵分析法 □
- 图像分析法 □
- 实验程序法 □

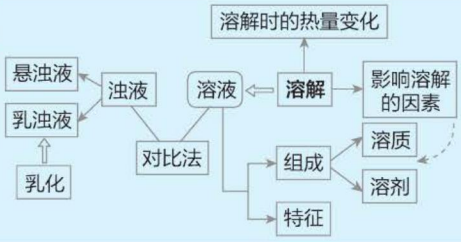
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7.1 溶解与乳化

核心知识

- 溶液的组成及特征
- 影响溶解的因素
- 乳化及乳浊液
- 溶解时的吸放热

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 溶 液

1 溶液：由一种或一种以上的物质分散到另一种物质中所形成的均一而稳定的混合物。

2 溶液的组成：由溶质和溶剂组成，其中被溶解的物质叫溶质；能溶解其他物质的物质叫溶剂。

3 溶液的特征：

（1）均一性：指溶液中各部分的性质完全相同。

（2）稳定性：指外界条件（温度、压强、溶剂的量等）不变时，溶质和溶剂不分离。

（3）混合物。

4 溶质和溶剂的判断方法：

溶液类型	溶质	溶剂
固体、气体溶于液体	固体、气体	液体
两种液体（不包括水）相互溶解	量少的液体	量多的液体
两种液体（一种是水）相互溶解	除水外的另一种液体	水

5 溶液的命名：一般要指出溶质和溶剂的名称，若不指明溶剂，则以水为溶剂。如碘酒是碘的酒精溶液，氢氧化钠溶液是氢氧化钠的水溶液。

6 **易错提示**：(1)一种溶液中的溶质可以是一种或多种，但溶剂一般只有一种；(2)溶液不一定是无色的，如硫酸铜溶液呈蓝色，高锰酸钾溶液呈紫红色；(3)均一、稳定且长期放置不分层的液体不一定是溶液，如水、酒精等。

7 **拓展**：(1)加入溶剂中被分散的物质若与溶剂发生反应，则反应后形成的溶液中溶质为反应的生成物。如 CaO 加入水中时与水反应生成 $Ca(OH)_2$，则最后形成的溶液中溶质为 $Ca(OH)_2$；

(2)加入某溶液中的物质若与溶质发生反应，则最终所得溶液中的溶质有多种可能。如将铁加入稀硫酸中时，若硫酸反应完全，则最终所得溶液为硫酸亚铁溶液；若硫酸未反应完全，则最终所得溶液中溶质为硫酸和硫酸亚铁。

拨考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 溶液的特征

例1：［中考·邵阳］某矿泉水是来自长白山的天然矿泉水，判断此矿泉水属于溶液的依据是(　　)

①无色　②混合物　③化合物

④均一性　⑤稳定性

A. ①②④　　B. ②④⑤　　C. ①③⑤　　D. ③④⑤

规律点拨

溶液的特征是：均一性、稳定性、混合物。当一种物质能溶解到另一种物质中时，就能形成溶液。

基础·德·莱

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引： 溶液是均一、稳定的混合物，判断某一物质是否属于溶液，要以这三个特征为依据。

答案： B

同类变式 （答案见261页）

1. ［中考·重庆］推理是学习化学常用的思维方法，根据溶液的均一性的特点来推理，蔗糖溶液应该是（　　）

A. 无色透明

B. 上层溶液与下层溶液一样甜

C. 混合物

D. 水分、温度不变时，蔗糖和水不分离

如碘能溶于酒精，在酒精中就能形成溶液，食盐溶于水能形成溶液，高锰酸钾不溶于汽油，在汽油中不能形成溶液。

考查角度2 溶液的判断

例2： ［中考·衡阳］将厨房里常用的下列四种物质分别放入水中，不能形成溶液的是（　　）

A. 白糖　　B. 食用油　　C. 味精　　D. 食盐

答案： B

方法点拨

该题利用溶液三特征分析解答。溶液是均一的、稳定的混合物。白糖、味精和食盐都能分散到水中，形成均一、稳定的混合物，即溶液，而食用油不溶于水，会浮在水面上，不均一，不能形成溶液。

同类变式 （答案见261页）

2. ［中考·潍坊］下列物质不属于溶液的是（　　）

A. 碘酒　　B. 矿泉水　　C. 白醋　　D. 蒸馏水

考查角度3 溶质与溶剂的判断

例3： 写出表中所列溶液中溶质、溶剂的名称：

溶液	碘酒	澄清石灰水	酒精溶液	高锰酸钾溶液	盐酸
溶质					
溶剂					

答案： 见下表。

溶液	碘酒	澄清石灰水	酒精溶液	高锰酸钾溶液	盐酸
溶质	碘	氢氧化钙	酒精	高锰酸钾	氯化氢
溶剂	酒精	水	水	水	水

方法点拨

该题利用口诀法解答。溶质、溶剂的判断口诀为：固气溶解液为剂；液液互溶多为剂；水多水少总为剂；不指溶剂水为剂。

同类变式 （答案见261页）

3. 下列各组物质中，前者是后者的溶质的是（　　）

A. 油、油水　　B. 蔗糖、蔗糖水

C. 细沙石、泥水　　D. 水、75% 的医用酒精溶液

考查角度4 对溶液的综合认识

例4： ［中考·泰安］溶液在生产、生活中应用广泛。下列有关溶液的说法正确的是（　　）

A. 均一、稳定的液体都是溶液

B. 溶液中不能同时存在两种溶质

易错警示

关于溶液，要掌握“三个一定”“五个不一定”：溶液一定是混合物，一定具有均一性，一定具有稳定性；具有均

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

C. 只有固体和液体可以作为溶质

D. 外界条件不改变，溶质、溶剂不会分离

导引： 溶液是混合物，均一、稳定的液体不一定是混合物；溶液中的溶质可以是一种，也可以是多种；固体、气体、液体都能作溶质；溶液具有稳定性，只要外界条件不变化，溶质和溶剂就不会分离，故 D 正确。

答案： D

一性和稳定性的不一定是溶液，溶液中的溶质不一定是固体，溶质不一定只有一种，溶剂不一定是水，溶液不一定是无色的。

同类变式 （答案见 261 页）

4. ［中考 · 河池］下列有关溶液的说法正确的是（　　）

A. 面粉与水混合可形成溶液　　B. 溶液中的溶质都是固体

C. 溶液中可以含有多种溶质　　D. 无色透明的液体都是溶液

点知识 2 影响溶质溶解快慢的因素

1 影响溶质溶解快慢的因素：（1）温度：温度越高，溶解速率越快；

（2）接触面积：固体溶质颗粒越细，与溶剂接触的面积越大，溶解越快；

（3）搅拌：搅拌可以加快溶解。

注意：影响溶质溶解速率的因素有许多，在设计实验验证某个因素对溶解速率的影响时，对比的实验间要只保留这一个变量不同——控制变量的单一性。

2 **拓展**///溶解实质是构成溶质和溶剂的分子或离子不断运动的过程，温度越高，分子或离子的运动速率越大，溶解速率越快。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

例 5： ［中考 · 赤峰，实验探究题］为了探究溶质在水中溶解速率的影响因素，某学习小组设计了如图 7-1-1 所示的实验。下列说法中正确的是（　　）



图 7-1-1

A. 对比实验①和②，可探究水的温度对溶质在水中溶解速率的影响

B. 对比实验②和③，可探究水的温度对溶质在水中溶解速率的影响

C. 对比实验②和③，可探究固体溶质的形态对溶质在水中溶解速率的影响

D. 对比实验①和③，可探究固体溶质的形态对溶质在水中溶解速率的影响

答案： A

方法点拨

该题利用控制变量法解答。实验①和②中都是将 0.5 g块状的硫酸铜放入 100 mL 水中，变量是温度，一个是冷水，一个是热水，探究了水的温度对溶质在水中溶解速率的影响；对比实验②和③有两个变量：实验②是块状硫酸铜，实验③是粉末状硫酸铜，实验②是 100 mL 热水，实验③是 50 mL 热水，不符合对照实验的设计方法；

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见261页）

5. [中考·长沙] 小军同学需要快速配制一杯可口的白糖溶液，下列措施不能达到目的的是(　　)

A. 用冰水溶解

B. 用热水溶解

C. 把白糖碾成粉末后溶解

D. 溶解时用筷子搅拌

对比实验①和③有三个变量：硫酸铜的形态不同、水的体积不同、水的温度不同，不符合对照实验的设计方法，无法探究固体溶质的形态对溶质在水中溶解速率的影响。

例6：物质在溶解时溶解速率会受到哪些因素的影响？以硝酸钾为例进行如下探究：

【提出假设】

假设一　温度因素：温度越高，硝酸钾晶体溶解速率越快；

假设二　搅拌因素：搅拌能加快硝酸钾晶体的溶解速率；

假设三　颗粒大小因素：_____。

【进行实验】设计实验验证假设二：

实验操作	实验现象	实验结论
在2个大小相同的烧杯中，分别注入温度相同的100 mL水，再同时向烧杯中各加入一药匙颗粒大小相同的硝酸钾晶体，用玻璃棒搅拌其中一个烧杯	在搅拌的情况下，硝酸钾晶体溶解得_____（填“快”或“慢”）	假设二正确

【反思评价】

(1) 用分子观点解释温度对溶解速率的影响：_____；

(2) 在本实验中搅拌能加快晶体溶解速率的原因是：_____；

(3) 要使试管中的固体加速溶解，常采用的方法是：_____。

方法点拨

(1) 该题利用影响溶解速率的三因素解答：温度、溶质颗粒的大小、搅拌。温度越高，溶解速率越快；溶质与溶剂的接触面积越大，溶解速率越快；搅拌可以加速溶解。(2) 注意设计实验时控制变量的单一性。

导引：固体颗粒的大小决定固体与溶剂的接触面积的大小，固体颗粒越小，接触面积越大，溶质的分子或离子与溶剂分子间接触面积越大，固体溶解得越快；搅拌可加快固体的溶解速率；(1) 温度越高，分子的运动速率越快，固体溶解的速率越快；(2) 在搅拌情况下，分子和离子的运动速率加快；(3) 要使试管中的固体加速溶解，常采用的方法是振荡试管。


控制变量法

答案：【提出假设】颗粒越小，硝酸钾晶体溶解速率越快

【进行实验】快

【反思评价】(1) 温度升高，分子运动速率增大，溶解速率加快　(2) 搅拌能加快分子和离子的运动速率　(3) 振荡试管

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见261页）

6. 影响硫酸铜晶体在水中溶解快慢的因素很多，当我们研究硫酸铜晶体颗粒大小对溶解快慢的影响时，需控制的影响因素有（　　）

A. 水量的多少　　B. 温度的高低

C. 是否搅拌　　D. 以上全部

点知识3 乳　化

1 乳浊液：小液滴分散在液体里形成的混合物；其特征是不均一、不稳定，属于混合物。生活中常见的乳浊液有牛奶、豆浆等。

2 乳化剂：能使乳浊液稳定的物质。如为了使油水形成的乳浊液稳定不分层，可加入洗涤剂，它具有乳化功能，能使油分散成无数细小的油滴，而不是聚集成大的油珠，从而能够稳定地存在。乳化剂所起的作用叫乳化作用。

3 **易错提示**：(1)乳浊液经“乳化”后形成的不是溶液，仍是乳浊液。乳化只是使植物油等分散成无数细小的液滴存在于水中而不聚集成大的油珠，只是变得较为稳定了，还是不均一的混合物。

(2)汽油清洗油污时，是用汽油来溶解油污，形成的是溶液，与洗洁精清洗油污的原理不同。

拔考向

提分·秘诀

考查角度1 对溶液和乳浊液的判断

例7：如图7-1-2所示，将一种物质加入另一种物质中，其中能得到乳浊液的是（　　）

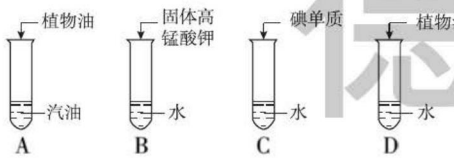


图7-1-2

导引：植物油可溶于汽油，以分子的形式分散于汽油中，得到的是溶液；高锰酸钾溶于水，最终以离子的形式分散于水中，得到的是溶液；单质碘是固体，微溶于水，能以分子形式分散于水中，静置后形成的上层清液是溶液；植物油不溶于水，能以小液滴的形式分散到水中，得到乳浊液。

答案：D

方法点拨

本题运用内涵分析法解答，乳浊液是小液滴分散到液体里形成的混合物，不具有均一性和稳定性，溶液是分子或离子分散到液体中形成的混合物，具有均一性和稳定性。

同类变式 （答案见261页）

7. 下列关于溶液、乳浊液的描述中正确的是（　　）

A. 植物油溶于汽油得到的混合物属于乳浊液

B. 可用过滤的方法将溶液和乳浊液中的分散物质分离出来

C. 植物油分散到水中形成的混合物不稳定，久置后会分层

D. 用洗洁精清洗油脂得到的混合物属于溶液



认真会有收获

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度2 乳化作用的应用

例8：［中考·厦门］下列洗涤或除污过程应用乳化原理的是(　　)

A. 用汽油除去衣服上的油污

B. 用酒精除去衣服上的碘

C. 用洗洁精洗去餐具上的油脂

D. 用刷子刷除杯子上的污垢

导引： 油污能够溶解在汽油中，从而被除去；碘可以溶解在酒精中，从而除去碘；洗洁精具有乳化功能，能使餐具上的油脂分散成细小的油滴而被水冲走，利用乳化作用；用刷子刷除污垢主要是利用摩擦将污垢去掉。

答案： C

同类变式 (答案见261页)

8. 下列过程中，有一个去污原理与其他三个不同的是(　　)

A. 用汽油除去衣服上的油污

B. 用酒精除去附着在试管内壁的碘

C. 用洗涤剂洗去餐具上的油污

D. 用热水洗去附着在烧杯底部的硝酸钾

考查角度3 探究乳化作用的效果和应用

例9：［实际应用题］将一块沾有油污的抹布分剪成相等的四块后，分别浸泡于等质量的冷水和热水中，其中C、D分别再滴加同一牌子的洗涤剂各5滴。

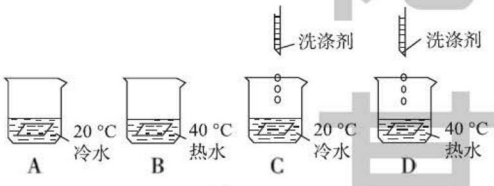


图7-1-3

(1)10 min后捞出抹布，用清水漂洗干净，并进行比较，_____杯中的抹布最干净，原因是_____。

(2)从上述实验得到的启示中谈谈在家清洗餐具时应如何做？

_____。

答案： (1)D；因为温度高，洗涤剂乳化作用效果好，所以洗涤效果最佳　(2)清洗餐具时向热水中滴加洗涤剂

同类变式 (答案见261页)

9. ［中考·济宁］洗洁精是家庭必备的清洁用品，可迅速分解油腻、去污、除菌，有味道淡雅、洁净温和、泡沫柔细、低残留的优

规律点拨

生活中的除污主要有以下三种情况：

1. 溶解　加水或其他溶剂溶解，如衣服上的油污可以用汽油溶解除去。

2. 乳化　如餐具上的油污、头发上的油脂可以用洗涤剂乳化除去，

3. 化学变化　如水壶底部的水垢可采用加酸(食醋)的方法转化为溶于水的物质而除去(后面学到)。

方法点拨

本题通过小实验来探究影响乳化作用的因素，其设计思路是通过四组对照实验来得出所要的结论，体现了控制变量法的应用。认真观察图示不难看出，B、D烧杯中水温较高，且D烧杯中有洗涤剂，故D杯中乳化作用效果最好，抹布洗得最干净；由于温度较高的条件下乳化作用效果好，故在家清洗餐具时在热水中滴加洗涤剂效果更好。

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点。洗洁精的有效成分是表面活性剂，还含有泡沫剂、香精、水、色素等多种成分。

请回答：

(1)洗洁精去除油污的有效成分是_____。

(2)洗洁精去除油污的原理是_____。

点知识 4 溶解时的吸热或放热现象

1 物质溶解时的热量变化：物质溶解于水时常伴随着能量变化，导致溶液的温度升高或降低，即物质溶解时可能出现吸热或放热现象。如(1)氢氧化钠等物质溶解时会放出热量，使溶液温度升高；(2)硝酸铵等物质溶解时会吸收热量，使溶液温度降低；(3)氯化钠等物质溶解时溶液没有明显的吸热或放热现象，溶液温度也没有明显的变化。

2 微观解释：从微观角度看，物质溶解于水的过程中发生两种变化：一是溶质的分子或离子分散开并向水中扩散，这一过程吸收热量；二是溶质的分子或离子与水分子作用生成水合分子或水合离子，这一过程会放出热量。

物质溶解过程是吸热还是放热，取决于这两个过程中吸收和放出热量的相对多少。

物质溶解于水的过程中吸收和放出热量的比较可用图7-1-4表示：

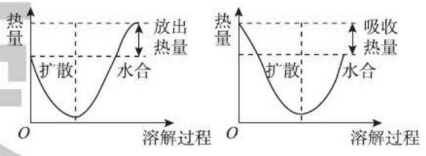


图7-1-4

3 **拓展**///多数物质溶解于水时没有明显的温度变化；溶解过程中放热使溶液温度明显升高的物质除氢氧化钠外，还有浓硫酸等。

核考向

提分·秘诀

考查角度1 物质溶解时的吸热与放热

例10：［模拟·北京，实际应用题］市场上有一种俗称“摇摇冰”的罐装饮料，在饮料罐的夹层中分别装入一种固体物质和水，饮用前摇动使它们混合，罐内饮料温度就会降低。这种固体物质可能是(　　)

A. 硝酸铵　　B. 烧碱

C. 食盐　　D. 硝酸钾

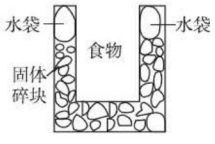
答案： A

思路导引

温度降低说明物质溶于水吸热，选项中只有硝酸铵溶于水吸热。

同类变式 (答案见261页)

10.［中考·宜昌］图是一个一次性加热杯的示意图。当水袋破裂时，水与固体碎块混合，杯内食物的温度明显上升。制造此加热杯可选用的固体碎块是(　　)



(第10题图)

A. 硝酸铵　　B. 食盐　　C. 蔗糖　　D. 生石灰



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度2 物质溶解时的热效应与压强的综合考查

例11：［中考·鸡西］如图7-1-5所示，将液体X加入到集气瓶中与固体Y作用，观察到气球逐渐变大，如表中液体X和固体Y的组合，符合题意的是(　　)

物质	①	②	③	④	⑤
X	稀盐酸	水	水	双氧水	水
Y	铁粉	氢氧化钠	氯化钠	二氧化锰	硝酸铵

A. ①②⑤　　B. ①③④　　C. ①②④　　D. ②③⑤



图7-1-5

导引：①稀盐酸和铁粉混合能生成大量的氢气，会使气球膨胀起来；②氢氧化钠固体溶于水会放出大量的热，瓶中气温升高，气体膨胀，体积变大，瓶内压强增大，小气球鼓起来；③氯化钠溶于水后，温度没有明显变化，气球没有明显变化；④二氧化锰和过氧化氢溶液混合能生成大量的氧气，会使气球膨胀起来；⑤NH_4NO_3粉末溶于水，温度降低，瓶内压强减小，气球会变小。

答案：C

方法点拨

解答此类物理与化学知识综合应用的题目，首先应分析装置发生的变化，题目的小气球鼓起来，应该是瓶内压强增大，要使瓶内压强增大，可通过升温或放出气体来实现，导致容器内温度升高的原因应包括物质溶解放热(如氢氧化钠溶于水等)或化学反应放热(如金属与酸反应等)。



同类变式（答案见261页）

11.［模拟·中山］用如图所示装置能够使气球先膨胀，过一段时间又恢复到原状的一组固体和液体是(　　)

A. 固体：硝酸铵；液体：水

B. 固体：氢氧化钠；液体：水

C. 固体：碳酸钠；液体：稀盐酸

D. 固体：氯化钠；液体：水



(第11题图)

科学素养行动

咸菜汤为啥不结冰

在北方的农村，我们经常会发现在寒冷的冬天，放在屋外的水缸冻裂了，而咸菜缸却没有冻裂，且其中的咸菜汤也没有结冰，这是为什么呢？原来，氯化钠溶于水，使盐水的凝固点降低了。

素养行动

(1) 其他物质的溶液在零摄氏度以下会不会结冰呢？请利用生活中的物品（如白糖、纯碱、消毒用的高锰酸钾等）设计实验加以探究。

(2) 对同一溶质的溶液来说，溶液的浓度对结冰的程度是不是有影响呢？请利用生活中的物品（如食盐、白糖、纯碱等）设计实验进行探究。

(3) 溶液的这一性质在日常生活及工农业生产中有很多应用，请列举1~2例。

素养行动结果

生活中一些看似平常而又普通的现象，其实里面蕴藏着一定的科学道理，因此，同学们要勤动脑多思考。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 对溶液知识的综合认识

例 12：［中考·江汉］下列有关溶液的叙述错误的是(　　)

A. 长期放置后不会分层的液体一定是溶液

B. 衣服上的油污用汽油或用加了洗涤剂的水可除去

C. 一瓶合格的生理盐水密封一段时间，不会出现浑浊

D. 实验室常将固体药品配制成溶液进行化学反应，以提高反应速率

导引： 长期放置后不会分层的液体不一定是混合物，例如蒸馏水，A 错误；汽油能溶解油污，洗涤剂对油污有乳化作用，B 正确；溶液具有稳定性，密封一段时间，不会出现浑浊，C 正确；溶液中进行的反应接触面积大，反应速率快，D 正确。

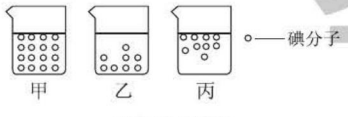
答案： A

同类变式 (答案见 261 页)

12.［实验分析题］碘是紫黑色晶体，可以溶解在汽油中，形成紫红色溶液。

(1) 碘的汽油溶液中，溶质是_____，溶剂是_____。

(2) 甲、乙、丙三个同学分别画出如图所示的示意图，表示溶液中碘分子的分布(汽油中的分子没有画出)。



(第 12 题图)

请回答：

①如果乙同学的示意图符合事实，应该观察到的现象是_____。

②根据你在实验中观察到的现象，_____(填“甲”“乙”或“丙”)的示意图符合事实。

拔尖角度 2 物质溶解知识的应用

例 13： 用水作试剂，不可能区分开来的一组物质是(　　)

A. 石灰石、氯化钠、氢氧化钠

B. 植物油、酒精、浓硫酸

C. 硫酸铜、硫酸亚铁、硫酸钠

D. 氯化钾、硝酸铵、硫酸钠

导引： A 组中石灰石难溶于水，氯化钠易溶于水，溶液温度无明显变化，氢氧化钠溶于水且溶液温度升高，可用水鉴别出来；B 组中植物油不溶于水，浮在水面上，酒精溶于水，浓硫酸与水混合后放出大量的热，溶液温度升高，可用水区分；硫酸铜、硫酸亚铁、硫酸钠三种物质都能溶于水，但得到的溶液颜色不同，溶液呈蓝色的是硫酸铜，浅绿色的是硫酸亚铁，无色的是硫酸钠，可用水鉴别出来；氯化钾、硝酸铵、硫酸钠这三种物质都能溶于水，只有硝酸铵溶于水时溶液温度降低，可辨别出来，另两种现象相同无法区分。

答案： D

规律点拨： 用水鉴别物质时可从以下角度去思考：一、物质是否溶于水；二、溶于水后所得溶液的颜色，如硫酸铜溶液显蓝色，硫酸亚铁溶液显浅绿色，硫酸铁溶液是黄色的；三、溶于水后溶液的温度，如硝酸铵溶于水后溶液温度降低，氢氧化钠溶于水后溶液温度升高。

同类变式 (答案见 261 页)

13. 小华在实验室帮老师整理药品时，发现一瓶失去标签的白色固体，老师告知其是 $NaOH$、$NaCl$、$CaCO_3$、NH_4NO_3 中的一种。小华思考片刻后，认为取少量白色固体放入水中就能确定其成分，她的理由是：

(1) 若该固体不溶于水，则是_____。

(2) 若溶于水溶液温度升高，则是_____。

宋德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)若溶于水溶液温度基本不变,则是_____。

(4)若溶于水溶液温度降低,则是_____。

(5)小华又发现一瓶乙醇,根据说明书知道该物质易溶于水,她取了50 mL该液体加入50 mL水中,充分搅拌后发现,其总体积_____(填"大于""小于"或"等于")100 mL,造成该现象的原因是_____。

练中考·练模拟 得满分 (答案见262页)

基础巩固练

1. [中考·青岛]下列物质分别加入适量水中,充分搅拌,能够得到溶液的是(　　)

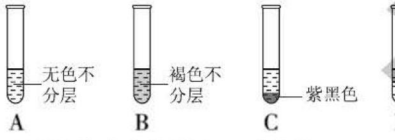
A. 蔗糖　B. 花生油　C. 面粉　D. 冰块

2. [改编·宜昌]下列物质溶于水的过程中,溶液温度会明显升高的是(　　)

A. 氯化钠　B. 硝酸铵

C. 蔗糖　D. 氢氧化钠

3. [改编·桂林]小林从盛放碘的试剂瓶标签上知道,碘微溶于水而易溶于汽油。他在试管中加入少量紫黑色的碘粒后再加入适量汽油,振荡、静置,观察到的现象为(　　)



4. 下列有关溶液的说法正确的是(　　)

A. 溶液都是无色的

B. 溶液中的溶剂一定是水

C. 固体溶解时都放出热量

D. 溶液都是均一、稳定的混合物

5. 在配制硝酸钾溶液的过程中,下列操作不能加快硝酸钾溶解速率的是(　　)

A. 将水的温度从20 ℃升高到60 ℃

B. 将硝酸钾固体研磨成粉末

C. 在加入硝酸钾的同时不断搅拌

D. 增大压强

6. [中考·绥化]下列有关洗涤问题的说法中,不正确的是(　　)

A. 汽油可溶解衣服上的油渍

B. 洗洁精可乳化餐具上的油污

C. 醋酸能洗去暖水瓶内壁的水垢

D. 酒精能洗涤瓷砖上的水锈

7. 写出下列溶液中的溶质或溶剂:(用名称、化学式表示均可)

(1)澄清石灰水中的溶质是_____。

(2)生理盐水中的溶质是_____。

(3)碘酒溶液中的溶剂是_____。

(4)碳酸钙与稀盐酸完全反应后的溶液中的溶质是_____。

(5)将少量锌粒投入过量硫酸铜溶液中,反应后所得溶液中溶质是_____。

能力提升练

8. 鱼类腥味产生的原因是鱼身上存在着有机化学物质甲胺,甲胺易溶于乙醇,因此,煮鱼时加些酒,能使甲胺溶于乙醇并在加热后随乙醇挥发逸出,经过这样烹饪的鱼就不再有腥味了。下列过程与上面所述原理不相似的是(　　)

A. 用洗涤剂洗碗

B. 用水溶解蔗糖

C. 用汽油除去衣服上的油污

D. 用酒精将试管壁上的碘洗掉

9. 治疗腹泻时,医生建议饮用糖盐水辅助治疗。将适量蔗糖和食盐加入一定量温开水中,搅拌使之完全溶解即得糖盐水。下列说法不正确的是(　　)

A. 蔗糖和食盐在温开水中比在凉开水中溶解得快

B. 糖盐水是蔗糖和氯化钠的水溶液

C. 糖盐水的体积是糖、盐、水的体积之和

D. 糖盐水的质量是糖、盐、水的质量之和

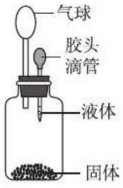
10. [中考·衡阳]如图,用胶头滴管向装有固体的广口瓶中滴加液体,能使气球变大,则使用的固体和液体可能是:(请写出三种组合)

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

(1)_____。

(2)_____。

(3)_____。



(第10题图)

思维拓展练

11. [改编·内江]仔细阅读下面的探究实验信息,回答相关问题。

Ⅰ.【实验目的】探究溶解过程中,溶液温度的变化情况。

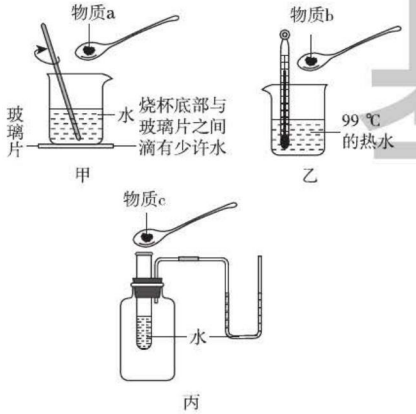
Ⅱ.【查阅资料】

(1)物质溶解于水的过程包括吸收热量($Q_{吸}$)的扩散过程和放出热量($Q_{放}$)的水合过程。

(2)实验条件下,水的凝固点为0 ℃,沸点为100 ℃。

Ⅲ.【提出猜想】物质溶解过程中,溶液的温度可能升高、降低或不变。

Ⅳ.【实验探究】某探究小组的同学设计了如图甲和图乙所示的两种实验方案。在图乙所示方案中,每次加入物质b之前,均使用温度计控制热水温度,使之保持在99 ℃。



(第11题图)

Ⅴ.【实验结论】

(1)图甲所示实验中,若加入物质a后,发现玻璃片与烧杯底部之间的水结冰,说明溶液的温度_____(填"升高""降低"或"不变",下同)。

(2)图乙所示实验中,若加入物质b后,热水会突然沸腾,说明溶液的温度_____。

Ⅵ.【拓展实验】按照图丙所示进行实验。若物质c为氢氧化钠,则U形管内的左边液面将_____(填"高于""低于"或"等于")右边液面;若U形管内的液面位置变化与之相反,则物质c为_____(填序号)。

①氯化钠　②硝酸铵　③浓硫酸

Ⅶ.【反思交流】

该小组的同学进一步就物质溶解过程中溶液温度变化的原因展开了讨论,分析得出:若$Q_{吸}$_____(填">""<"或"=",下同)$Q_{放}$,则溶液温度升高;若$Q_{吸}$与$Q_{放}$的相对大小与之相反,则溶液温度降低;若$Q_{吸}$_____$Q_{放}$,则溶液温度不变。

【导学号:5476683】

错题笔记

荣德基

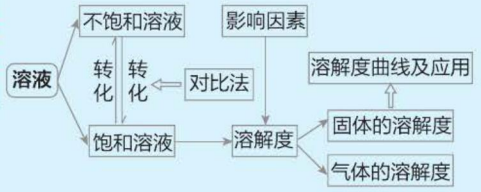
关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

7.2 物质溶解的量

核心知识

- 饱和溶液与不饱和溶液
- 固体物质的溶解度
- 溶解度的表示
  （1）溶解度曲线及应用
  （2）列表法
- 气体的溶解度

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 饱和溶液与不饱和溶液

1 概念：在一定温度下，在一定量的溶剂里，不能再溶解某种溶质的溶液，叫做这种溶质的饱和溶液；还能继续溶解某种溶质的溶液，叫做这种溶质的不饱和溶液。

2 饱和溶液的判断方法

（1）当溶液中有固态溶质时，固体不再减少；

（2）当溶液中没有固态溶质时，向溶液中加入少量相应的该固体，该固体质量不再减小；

（3）当溶液中有晶体析出时，析出晶体后的溶液一定是该物质在该温度下的饱和溶液。

3 饱和溶液与不饱和溶液的相互转化（一般规律）

饱和溶液 $\underset{\text{冷却、减少溶剂或增加溶质}}{\overset{\text{升温或增加溶剂}}{\rightleftharpoons}}$ 不饱和溶液

注意：上述改变温度使饱和溶液、不饱和溶液相互转化的方法对大多数固体物质均适用，但对极少数固体物质如熟石灰，将其不饱和溶液转化为饱和溶液时应升温，将其饱和溶液转化为不饱和溶液时应降温。

4 **易错提示**///（1）描述饱和溶液和不饱和溶液时，易忽略指明“一定温度”和“一定量的溶剂”。改变温度或溶剂的量时，饱和溶液与不饱和溶液可相互转化；（2）描述饱和溶液和不饱和溶液时，易忽略指明溶质种类。对某种溶质来说已饱和的溶液，对别的溶质来说却不一定饱和，如在一定条件下，NaCl 的饱和溶液还可以继续溶解 KNO_3。

5 **二级结论**///饱和溶液、不饱和溶液与浓溶液、稀溶液的关系

（1）对于不同种溶质来说，饱和溶液和不饱和溶液与浓、稀溶液没有必然的联系。饱和溶液不一定是浓溶液，不饱和溶液也不一定是稀溶液。

（2）对于同种溶质来说，在同一温度下，饱和溶液一定比不饱和溶液浓。

拔考向

提分·秘诀

考查角度1 对饱和溶液和不饱和溶液的理解

例1：下面是四位同学对饱和溶液与不饱和溶液的理解，其中正确的是（　　）

A. 饱和溶液是指在任何时候都不可能再溶解物质的溶液

B. 在一定温度下，某物质的饱和溶液是指该温度下该物质浓度最大的溶液

C. 在一定温度下，向饱和的硝酸钾溶液中加入硝酸钾晶体，溶液的质量变大

D. 在一定温度下，饱和的氯化钠溶液中不能再溶解硝酸钾晶体

易错警示

描述饱和溶液时，要注意“三要素”——温度、溶剂、溶质，即明确在一定温度、一定量溶剂的条件下，是哪种溶质的饱和溶液。

基础·德·基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引： 饱和溶液是指在一定温度下，在一定量溶剂里不能继续溶解某种溶质的溶液，温度不变时，某物质的饱和溶液就是该温度下该物质浓度最大的溶液；在已经饱和的硝酸钾溶液中加入硝酸钾晶体，加入的晶体不能继续溶解，溶液的质量不改变；在一定温度下，氯化钠饱和溶液对于氯化钠而言已成为饱和溶液，但对硝酸钾而言为不饱和溶液，可继续溶解硝酸钾晶体。

答案： B

若温度、溶剂量改变，饱和溶液可能会变成不饱和溶液。饱和溶液只是不能溶解原来的溶质，但能溶解其他物质。

同类变式 （答案见 262 页）

1. 下列说法正确的是（　　）

A. 在一定温度下，不能再溶解某种物质的溶液是饱和溶液

B. 在一定量溶剂中，还能再溶解某种物质的溶液是不饱和溶液

C. 某温度下，氯化钠的饱和溶液一定不能再溶解蔗糖

D. 析出晶体后剩余的溶液一定是该温度下该溶质的饱和溶液

考查角度2　对饱和溶液、不饱和溶液的判断

例2： ［改编·义乌］某次蔗糖溶解实验过程如图 7-2-1 所示，不考虑水分蒸发，下列判断错误的是（　　）

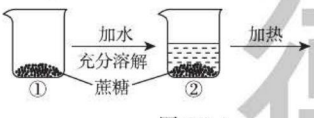


图 7-2-1

A. ②中溶液是饱和溶液

B. ③中溶液一定是不饱和溶液

C. ③中溶液的溶质质量大于②中溶液的溶质质量

D. 为确定③中溶液是否饱和，可加入少量蔗糖，看能否继续溶解

导引： 不考虑水分蒸发，①→②充分溶解后固体有剩余，②中溶液是饱和溶液，②加热形成③，③中没有固体剩余，③中溶液有可能是饱和溶液，也有可能是不饱和溶液，确定的方法之一是加入少量蔗糖，看能否继续溶解；③中蔗糖全部溶解，②中蔗糖部分溶解，③中溶液的溶质质量大于②中溶液的溶质质量。故选 B。

答案： B

方法点拨

一定条件下判断饱和溶液的方法：

1. 溶液中有未溶解的固体溶质；

2. 加入原溶液中的溶质，加入的溶质不再继续溶解。

注意：在一定温度下，往一定量溶剂中加入一定量固体，若固体全部溶解，所得的溶液不一定是饱和溶液。

饱和溶液与不饱和溶液

同类变式 （答案见 262 页）

2. 室温下，向一定质量的氯化钠溶液中加入 10 g 氯化钠固体，充分搅拌后，尚有部分固体未溶解，加入 10 g 水后，固体全部溶解。下列判断正确的是（　　）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 加水前一定是饱和溶液

B. 加氯化钠前可能是饱和溶液

C. 加水后一定是饱和溶液

D. 加水后一定是不饱和溶液

考查角度3 饱和溶液与不饱和溶液的相互转化

例3：［期末·苏州立达园区］要使一杯接近饱和的硝酸钾溶液变饱和，下列做法不能实现的是(　　)

A. 降低溶液温度

B. 加入较多同温度下的硝酸钾饱和溶液，搅拌均匀

C. 恒温蒸发一定量的水

D. 再加入一些硝酸钾

导引：要使硝酸钾的不饱和溶液转化为饱和溶液，加入硝酸钾或恒温蒸发水可达到目的；硝酸钾的溶解能力随温度的降低而减小，降低温度，可使接近饱和的硝酸钾溶液转化为饱和溶液；同温度下往不饱和溶液中加入饱和溶液，得到的仍然是不饱和溶液。

答案：B

考查角度4 从量的角度确定溶液是否饱和

例4：［模拟·东莞］T ℃时，在两只各盛有50 g水的烧杯中，分别加入30 g氯化钠和蔗糖固体，搅拌使其充分溶解，结果如图7-2-2所示。下列说法正确的是(　　)

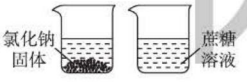


图7-2-2

A. 两烧杯中的溶液质量相等

B. 继续搅拌最终可使氯化钠溶解

C. 氯化钠溶液一定是该温度下的饱和溶液

D. 蔗糖溶液一定是该温度下的不饱和溶液

导引：氯化钠没有完全溶解，故两烧杯中的溶液质量不相等，A错误；搅拌能加快溶解速率，不能增加氯化钠的溶解能力，B错误；蔗糖溶液可能恰好饱和，D错误。

答案：C

同类变式（答案见263页）

4. 已知t ℃时，m g水中溶解10 g NaCl刚好成为饱和溶液。在此温度下，m g水中加入8 g NaCl，充分溶解，得到的溶液是_____(填“饱和”或“不饱和”，下同)溶液；再加2 g NaCl，充分溶解，得到的溶液是_____溶液；继续加2 g NaCl，得到的溶液是_____溶液，溶液的质量为_____ g。

▲**同类变式**（答案见262页）

3. ［改编·北京］氯化钾的溶解能力随温度的升高而增大，下列能将不饱和KCl溶液变为饱和KCl溶液的方法是(　　)

A. 升高温度

B. 加水

C. 加KCl固体

D. 倒出部分溶液

方法点拨

一定条件下判断溶液是否饱和的方法：

一是溶液中有未溶解的固体溶质，且溶质质量不再减小；

二是加入原溶液中的固体溶质，固体不溶解；

三是恒温蒸发少量水即有晶体出现；

对大多数固体物质如硝酸钾等来说，还可通过略微降低温度观察是否有晶体析出来判断。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度5 饱和溶液、不饱和溶液与浓溶液、稀溶液间的关系

例5： 下列关于饱和溶液的说法中正确的是(　　)

A. 相同温度下，饱和溶液一定比不饱和溶液浓

B. 浓溶液一定是饱和溶液

C. 不饱和溶液降温一定会变成饱和溶液

D. 对于同一溶质的溶液，在同一温度下，饱和溶液一定比不饱和溶液浓

错解： A 或 B

错解解析： 混淆饱和溶液与浓溶液、不饱和溶液与稀溶液间的关系是解答本题的易错之处。不指明是否是同一种溶质、相同温度，则无法判断饱和溶液与不饱和溶液的浓稀关系，A 不正确；浓溶液是指浓度比较大的溶液，与饱和、不饱和没有直接关系，B 不正确；不同的物质溶解能力受温度的影响不同，C 不正确；对于同一溶质的溶液，可以比较饱和溶液和不饱和溶液的浓稀，但前提必须是温度相同。

正确答案： D

规律点拨

饱和溶液与不饱和溶液，浓溶液与稀溶液是从两个不同的角度对溶液进行分类的，前者强调能不能继续溶解溶质，后者强调溶解了多少溶质。

它们之间的关系可用图 7-2-3 来表示。



图 7-2-3

同类变式 (答案见 263 页)

5. 下列关于饱和溶液的说法正确的是(　　)

A. 饱和溶液一定是溶剂质量为 100 g 的溶液

B. 某物质的饱和溶液一定比它的不饱和溶液浓

C. 饱和溶液降温析出固体后，剩余溶液可能不饱和

D. 浓溶液不一定是饱和溶液，稀溶液不一定是不饱和溶液

考查角度6 结合物理中的浮力知识考查对饱和溶液及不饱和溶液的理解

例6： [分析推理题] 如图 7-2-4 所示，一物体悬挂在饱和氯化钠溶液中，在恒温条件下向该溶液中分别加入下列物质(悬挂物不参与反应)，说明弹簧秤的示数变化情况(填“变大”“不变”或“变小”)：

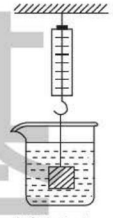


图 7-2-4

(1) 如果加入氯化钠晶体，示数_____。

(2) 如果加入蒸馏水，示数_____。

(3) 如果加入氯化钾晶体，示数_____。

导引： 向饱和氯化钠溶液中加入氯化钠晶体时，氯化钠不会溶解，溶液的密度不变，物体受到的浮力不变，弹簧秤示数不变；如果加入蒸馏水，则溶液密度变小，物体受到的浮力变小，弹簧秤示数变大；如果加入氯化钾晶体，氯化钾会继续溶解，则溶液密度变大，物体受到的浮力变大，弹簧秤示数变小。

方法点拨

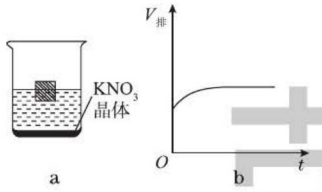
解答本题应将物理学科的浮力知识与饱和溶液结合起来，通过加入不同物质后溶液的密度变化，得出弹簧秤的示数变化情况。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案：（1）不变　（2）变大　（3）变小

同类变式（答案见263页）

6.［图像信息题］如图a所示，一木块漂浮于50 ℃的硝酸钾（KNO_3）饱和溶液中，当温度改变时（不考虑由此引起的木块和溶液体积的变化），木块排开液体的体积（$V_{排}$）随时间（t）发生了如图b所示的变化。由此推测出温度的改变方式是_____（填“升温”或“降温”），同时观察到烧杯底部硝酸钾晶体_____（填“增多”或“减少”）。



（第6题图）

点知识2　固体物质的溶解度

1 概念：（1）在一定温度下，某固态物质在100 g溶剂中达到饱和状态时所溶解的质量，叫做这种物质在这种溶剂中的溶解度。

（2）溶解度“四要素”：①一定温度；②100 g溶剂；③饱和状态；④溶解溶质的质量（单位：g）。

2 影响因素

（1）内因：溶质和溶剂的性质（主要因素）；

（2）外因：温度。

①大多数固体物质的溶解度随温度升高而增大，如KNO_3；

②少数固体物质的溶解度受温度的变化影响不大，如NaCl；

③极少数固体物质的溶解度随温度升高而减小，如$Ca(OH)_2$等。

3 溶解度和溶解性之间的关系（在20 ℃时）：

一般称为	难溶	微溶	可溶	易溶
溶解度/g（20 ℃）	<0.01	0.01～1	1～10	>10

4 **易错提示**///（1）固体的溶解度大小与溶质质量、溶剂质量多少无关，不是溶剂越多溶解度越大。在一定温度下，对确定种类的溶剂，某种固体的溶解度是一个定值；（2）搅拌只能加快溶质的溶解速率，并不能改变其溶解度的大小。

5 **拓展**///饱和溶液中，溶质质量、溶剂质量与溶解度之间的关系：$\frac{溶质质量}{溶剂质量}=\frac{溶解度}{100\ g}$

拔考向　提分·秘诀

考查角度1　对溶解度概念的理解

例7：［期中·济南］下列对“20 ℃时KNO_3的溶解度为31.6 g”的解释正确的是（　　）

A. 20 ℃时，31.6 g KNO_3溶解在水中

B. 20 ℃时，100 g溶液中含有31.6 g KNO_3

C. 31.6 g KNO_3溶解在100 g水中达到饱和状态

D. 20 ℃时，31.6 g KNO_3溶解在100 g水中达到饱和状态

导引：A项没有指明溶剂质量、溶液是否达到饱和状态，A错

易错警示

理解溶解度概念的“四个要素”和“两个误区”：

（1）四个要素：即条件（温度）、溶剂标准（100 g）、溶液的状态（饱和）、溶解的溶质的质量（g）。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

误;20 ℃时 131.6 g 饱和溶液中含有 31.6 g 硝酸钾,B 错误;C 项没有指明温度,C 错误;D 项符合溶解度的概念,D 正确。

答案: D

同类变式 (答案见 263 页)

7. [改编·威海] 下列关于溶解度的说法,不正确的是(　　)

A. 溶解度能够表示物质溶解性的强弱程度

B. 溶解度能够表示溶质在溶剂中溶解的程度

C. 溶解度能够表示某种物质在某种溶剂中的溶解限量

D. 在相同温度、相同溶剂的条件下,要判定不同物质的溶解度相对大小,可以根据其饱和溶液的浓度

考查角度2 影响固体溶解度的因素

例 8: [期末·广西大学附中] 下列不属于影响固体物质溶解度的因素的是(　　)

A. 溶质的种类

B. 溶剂的种类

C. 压强

D. 温度

导引: 影响固体溶解度大小的内因为溶质的性质和溶剂的性质,外因为温度,固体的溶解度基本不受压强的影响。

答案: C

同类变式 (答案见 263 页)

8. 下列方法中,能够使硝酸钾在水中的溶解度增大的是(　　)

A. 增加水的质量

B. 增加硝酸钾的质量

C. 降低水的温度

D. 升高水的温度

考查角度3 考查物质的溶解性

例 9: 下表是同学们在室温下做溶液形成的实验记录。以下说法不正确的是(　　)

溶质	碘				高锰酸钾
溶剂	水	汽油	酒精	水	汽油
溶解性	不溶	易溶	可溶	易溶	不溶

A. 衣服上不慎沾上碘酒,可用汽油擦洗

B. 同一物质在不同溶剂中的溶解性不同

C. 不同物质在同一溶剂中的溶解性相同

D. 比较物质的溶解性需在相同条件下进行

(2)两个误区:完全溶解≠饱和状态,即固体完全溶解不一定达到饱和状态;100 g溶剂≠100 g溶液,即 100 g是指溶剂质量,不是溶液质量。

易错警示

影响固体溶解度的内因是溶质和溶剂的性质,同种溶质在不同溶剂中,不同种溶质在同种溶剂中溶解能力一般不同;影响固体溶解度的外因有温度。当溶质、溶剂确定时,就只能通过改变温度来改变固体物质的溶解度。搅拌、固体颗粒的大小只能改变溶解速率,不能改变溶解度,溶剂量的多少对溶解度无影响,当溶剂量改变时,饱和溶液中溶质质量也会改变,100 g 溶剂中最多溶解的溶质质量不变。

思路导引

物质的溶解性是指物质在溶剂中的溶解能力大小,由表中信息可知,碘酒可以溶解在汽油中而被洗去,A 正确;高锰酸钾能溶于水而不能溶于汽油,说明同一物质在不同溶剂中的溶解性不同,B 正确;

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案： C

碘易溶于汽油而高锰酸钾难溶于汽油，说明不同物质在同一溶剂中的溶解性不同，C错误；用对比法比较物质的溶解性时，除溶质的种类不同外，其余条件都应相同，D正确。

同类变式 （答案见263页）

9. ［模拟·广州荔湾区］常温下进行下列各组对比实验，说法正确的是（　　）



（第9题图）

A. 对比实验①和②，可研究相同溶质在不同溶剂里的溶解性

B. 对比实验①和③，可研究不同溶质在相同溶剂里的溶解性

C. 对比实验②和④，可研究不同溶质在相同溶剂里的溶解性

D. 对比实验③和④，可研究相同溶质在不同溶剂里的溶解性

考查角度4 溶解度与溶解性的关系

例10： 已知下列物质在20 ℃时的溶解度，其中属于可溶物质的是（　　）

A. $CaCO_3$ 为0.001 3 g　　B. 食盐为36 g

C. 熟石灰为0.17 g　　D. $KClO_3$ 为7.4 g

答案： D

规律点拨

用数轴法记忆溶解度与溶解性的关系：

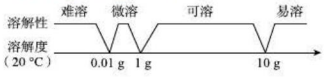


图7-2-5

同类变式 （答案见263页）

10. 在20 ℃时，将15 g硝酸钾放入100 g水中，搅拌时发现溶液中溶质全部溶解，则硝酸钾属于（　　）

A. 难溶物　　B. 微溶物

C. 可溶物　　D. 易溶物

考查角度5 溶解度大小的比较

例11： ［模拟·上海金山区］X、Y物质的溶解度都随温度升高而增大。20 ℃时，50 g水中最多可以溶解15 g X物质；40 ℃时，20 g水中溶解6 g Y物质恰好饱和。则30 ℃时，X、Y在水中的溶解度（　　）

A. X > Y　　B. X < Y

C. X = Y　　D. 无法比较

导引： 由题意知，20 ℃时50 g水中最多可溶解15 g X，则100 g水中最多可溶解X的质量为30 g，即20 ℃时X在水中的溶解度为30 g；同理知40 ℃时Y物质在水中的溶解度为30 g；由于X、Y的溶解度都随温度升高而增大，故30 ℃时，X的溶解度大于30 g，Y的溶解度小于30 g，该温度下X的溶解度大于Y的溶解度。

答案： A

方法点拨

比较不同物质的溶解度时需在同一温度下进行；若温度不同，需根据物质的溶解度受温度影响的变化情况转化到相同温度下进行比较；若无法转化时，则无法比较。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见263页）

11. ［模拟·大庆］有A、B、C三种物质，20 ℃时分别溶解在水中。已知A物质1 g溶解后得到11 g饱和溶液；B物质130 g配制成1 150 g饱和溶液；C物质25 g溶解在350 g水中制成饱和溶液，则三种物质溶解度由大到小的顺序是（　　）

A. A＞B＞C　　B. B＞A＞C　　C. B＞C＞A　　D. C＞B＞A

点知识3 溶解度的表示

1 曲线法——溶解度曲线

（1）概念：用纵坐标表示溶解度，横坐标表示温度，表示物质的溶解度随温度改变而变化的曲线。

（2）固体溶解度曲线的意义（如下表）：

内　容		表示意义	举例（以图为例）
点	曲线上的点	表示物质在对应温度时的溶解度	如A、B分别表示物质N、M在t_1℃时的溶解度分别为a g和c g
	两曲线交点	表示两物质在该点对应温度下的溶解度相等	如C点表示M、N在t_2℃时的溶解度相等（均为b g）
线		表示物质溶解度随温度改变而变化的趋势	如M的溶解度随温度的升高而增大，N的溶解度随温度的升高而减小
面	曲线下面的点	表示溶液为不饱和溶液	如D点表示t_1℃时N的不饱和溶液
	曲线上面的点	表示溶液饱和且有未溶固体	如D点表示t_1℃时M的饱和溶液

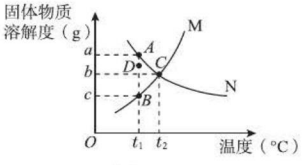


图7-2-6

（3）溶解度曲线的应用：①查找某物质在某一温度下的溶解度；②比较不同物质在同一温度下的溶解度大小；③判断物质的溶解度受温度影响的变化趋势，从而实现通过改变温度使饱和溶液与不饱和溶液相互转化；④通过溶解度曲线可比较一定温度下饱和溶液的浓稀；⑤通过溶解度曲线受温度影响的变化趋势可确定晶体的不同结晶方法（④⑤后面将学习到）。

（4）**易错提示**///①溶解度曲线上的每一点，表示对应温度下的饱和溶液，其中溶质、溶剂与溶液的质量比为：溶解度∶100 g∶（100 g＋溶解度）；

②比较不同物质的溶解度时，必须在特定的温度下或特定的温度范围内，否则无法比较；

③要比较不同饱和溶液中含溶质质量的多少，一定要指明溶液的质量，不能只根据溶解度的大小进行比较。

2 列表法——以表格的形式表示某种固体物质在不同温度下的溶解度

（1）优点：列出的数据精确，一目了然。

（2）缺点：①不能反映未列出的数据；②溶解度受温度影响的变化趋势不能直观表述。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度1 溶解度曲线的意义

例12：［中考·广安］如图7-2-7是甲、乙、丙三种固体物质的溶解度曲线。下列说法正确的是(　　)

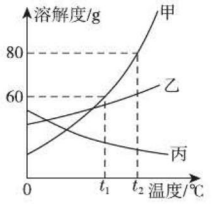


图7-2-7

A. 三种物质的溶解度都随温度的升高而增大

B. t_2℃时，甲物质的溶解度是60 g

C. 将t_2℃的甲、乙、丙三种物质的饱和溶液降温到t_1℃，所得的溶液仍然是饱和溶液的是甲和乙

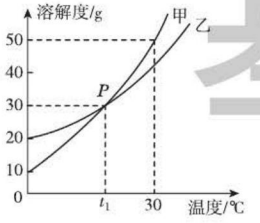
D. t_1℃时，50 g甲放入50 g水中充分搅拌可得溶液100 g

导引：甲、乙物质的溶解度随温度的升高而增大，丙物质的溶解度随温度的升高而减小，A错误；通过分析溶解度曲线可知，t_2℃时，甲物质的溶解度是80 g，B错误；将t_2℃的甲、乙、丙三种物质的饱和溶液降温到t_1℃，甲、乙物质的溶解度减小，丙物质的溶解度增大，所以所得的溶液仍然是饱和溶液的是甲和乙，C正确；t_1℃时，甲物质的溶解度是60 g，所以50 g甲放入50 g水中充分搅拌可得溶液80 g，D错误。

答案：C

同类变式（答案见263页）

12.［中考·长沙］甲、乙两种物质的溶解度曲线如图所示，请回答下列问题：



（第12题图）

(1) P点表示的含义是_____。

(2) 30 ℃时，甲物质的溶解度_____（填“大于”“小于”或“等于”）乙物质的溶解度。

(3) 要使接近饱和的甲溶液变成饱和溶液，可采用的方法有_____（写一种）。

方法点拨

通过改变温度使饱和溶液与不饱和溶液相互转化的方法：

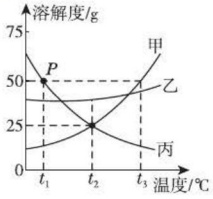


图7-2-8

陡升型（如甲）：升高温度可以使饱和溶液转化为不饱和溶液，降低温度可以使不饱和溶液转化为饱和溶液；

下降型（如丙）：降低温度可以使饱和溶液转化为不饱和溶液，升高温度可以使不饱和溶液转化为饱和溶液。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度2 溶解度曲线的综合应用

例13：［中考·烟台］甲、乙两物质的溶解度曲线如图7-2-9所示。现将两支分别装有甲、乙两物质饱和溶液的试管（底部均有少量未溶解的固体）浸入盛有水的烧杯里，然后向烧杯中加入适量的氢氧化钠固体，搅拌至完全溶解（如图①），此时对相应变化的判断正确的是（　　）

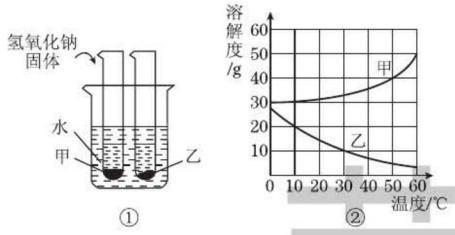


图7-2-9

A. 甲溶液可能变成不饱和溶液

B. 盛乙的试管中未溶解的固体质量减小

C. 甲、乙两物质的溶解度都增大

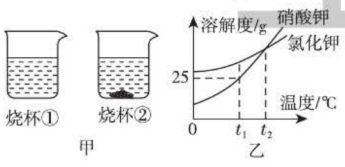
D. 乙溶液的浓度减小

导引：由图②知，甲物质的溶解度随温度的升高而增大；烧杯中加入氢氧化钠以后溶液温度升高，甲物质溶解的量增多，可能会变成不饱和溶液，A正确；乙物质的溶解度随温度的升高而减小，C错误；烧杯中加氢氧化钠后水温升高，乙物质溶解的量减少，剩余固体质量增大，B错误；乙溶液由于溶质质量减小，故浓度减小，D正确。

答案：A、D

同类变式（答案见264页）

13.［中考·咸宁］在t_1℃时，将等质量的硝酸钾和氯化钾分别加入到各盛有100 g水的两个烧杯中，充分搅拌后现象如图甲所示，硝酸钾和氯化钾的溶解度曲线如图乙所示。下列说法错误的是（　　）



（第13题图）

A. 烧杯②中的上层溶液是饱和溶液

B. 烧杯①中溶液的溶质是硝酸钾

C. 烧杯①中溶液质量比烧杯②中溶液质量大

D. 将温度升高到t_2℃，烧杯②中的固体全部溶解

溶解度与溶解度曲线

规律点拨

溶解度曲线有以下几个方面的应用：

1. 可以看出物质的溶解度随着温度的变化而变化的情况；

2. 可以比较在一定温度范围内的物质的溶解度大小；

3. 查找物质在不同温度下的溶解度；

4. 分析温度变化时饱和溶液与不饱和溶液之间的转化；

5. 可以选择分离某些可溶性混合物的方法。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度3 借助表格信息考查溶解度的应用

例14：［改编·青岛］已知氯化钾、硝酸钾在不同温度时的溶解度如下表：

温度/℃		0	20	40	60
溶解度/g	氯化钾	27.6	34.0	40.0	45.4
	硝酸钾	13.3	31.6	63.9	110.0

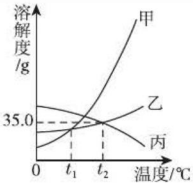


图 7-2-10

依据上表数据和溶解度曲线判断，下列说法错误的是(　　)

A. 能表示硝酸钾和氯化钾的溶解度曲线分别是甲和乙

B. t_1℃时，氯化钾和硝酸钾的溶解度相等，在34.0 g至35.0 g之间

C. t_2℃时，将接近饱和的丙物质的溶液升高温度，可使其变成饱和溶液

D. t_2℃时，20 g乙物质加入50 g水中，得到70 g溶液

答案： D

思路导引

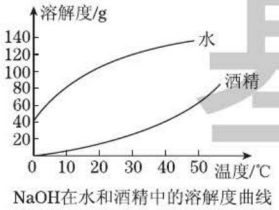
根据表格中的数据可知，硝酸钾的溶解度受温度的变化影响比较大，氯化钾的溶解度受温度的变化影响比较小，故甲曲线可以表示硝酸钾的溶解度曲线，乙可以表示氯化钾的溶解度曲线；t_1℃时氯化钾和硝酸钾的溶解度相等，根据表格内数据和图像可知其溶解度在34.0 g至35.0 g之间；根据图像可知，丙物质的溶解度随温度的升高而减小，所以t_2℃时，将接近饱和的丙物质的溶液升高温度，可使其变成饱和溶液；t_2℃时，乙物质的溶解度为35 g，50 g水中最多溶解17.5 g乙物质，得到溶液的质量为67.5 g。

同类变式 （答案见264页）

14. 列表和作图是常用的数据处理方法。结合所绘图表判断下列说法正确的是(　　)（提示：$2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$）

氢氧化钠、碳酸钠分别在水、酒精中的溶解度表

	氢氧化钠		碳酸钠	
	20 ℃	40 ℃	20 ℃	40 ℃
水	109 g	129 g	21.8 g	49 g
酒精	17.3 g	40 g	不溶	不溶



NaOH在水和酒精中的溶解度曲线

（第14题图）

A. 图像与表格均能反映温度对固体物质溶解度的影响，其中表格的优点是变化规律更直观

B. 由表格数据可知，物质的溶解度只受温度影响

C. 40 ℃时，将50 g NaOH分别投入到100 g水和100 g酒精中，都能得到饱和溶液

D. 40 ℃时，将CO_2通入饱和的NaOH酒精溶液中，有沉淀生成



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 4 气体的溶解度

1 定义：某气体在压强为 101.3 kPa 和一定温度时溶解在1 体积的溶剂中达到饱和状态时的体积。

2 影响因素

（1）内因：溶质和溶剂的性质；

（2）外因：温度和压强。 气体的溶解度随温度的升高而减小，随压强的增大而增大。

3 气体溶解度的表示方法与固体溶解度的比较

	气体溶解度	固体溶解度
溶剂的量	1 体积水	100 g 溶剂
条件	一定温度和压强(101 kPa)	一定温度
单位	体积	克(g)

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 影响气体溶解度的因素

例 15： 如图 7-2-11 所示是一罐刚开启的“××牌”碳酸饮料标签的示意图，请回答下列问题：

①水
②柠檬酸
③二氧化碳
④蔗糖

图 7-2-11

（1）该饮料属于_____（填“纯净物”或“混合物”）。

（2）开启时，大量的气泡从罐内冒出，说明随着压强的减小，气体的溶解度_____。

（3）要使饮料冒出更多的气泡，除可以采用振荡或搅拌的方法外，其他方法有_____（写出一种）。

导引：（1）该饮料中含有水、柠檬酸、二氧化碳、蔗糖等物质，属于混合物。（2）开启时，大量的气泡从罐内冒出，说明气体的溶解度随着压强的减小而减小。（3）由于气体的溶解度随温度的升高而减小，因此还可以采用升高温度的方法使二氧化碳气体从饮料中冒出。

答案：（1）混合物 （2）减小 （3）升温

规律点拨

改变气体溶解度可采用改变温度和压强的方法，如工业上利用增大压强，增大二氧化碳的溶解度来制碳酸饮料，实验时通过加热煮沸的方法除去水中溶解的氧气。



同类变式 （答案见 264 页）

15. 增加二氧化碳在水中的溶解度，可行的操作是（ ）

A. 升温

B. 加压

C. 增加水量

D. 不断通入二氧化碳

考查角度2 利用影响气体溶解度的因素解释生活中的现象

例 16： 喝了汽水以后常常会打嗝。下列能正确解释这一现象的是（ ）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

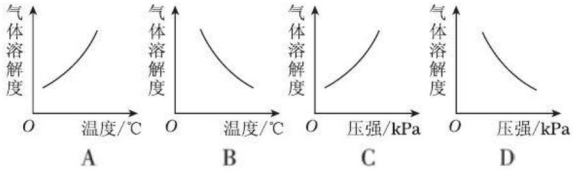


图 7-2-12

思路导引

喝了汽水以后常常会打嗝，是由于胃内的温度高，二氧化碳的溶解度变小所致。

答案： B

同类变式 （答案见 264 页）

16. 下列现象，不能说明气体溶解度随温度升高而减小的是（　　）

A. 天气闷热时，池塘里的鱼浮出水面

B. 喝下汽水时，感到有气体冲击胃，易打嗝

C. 揭开啤酒瓶盖，有大量气泡逸出

D. 烧开水时，沸腾前有气泡逸出

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 对饱和溶液的理解与应用

例 17：［中考·德州，图像信息题］通过如图7-2-13所示的实验（不考虑水分蒸发），得到相应的五种溶液。结合图 7-2-14判断，下列叙述中不正确的是（　　）

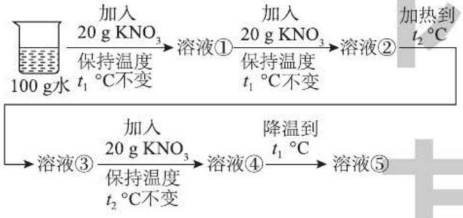
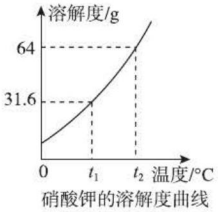


图 7-2-13



硝酸钾的溶解度曲线

图 7-2-14

A. t_1 ℃时，溶液①是不饱和溶液

B. t_2 ℃时，溶液④是饱和溶液

C. t_1 ℃时，溶液⑤是饱和溶液

D. t_2 ℃时，溶液③是不饱和溶液

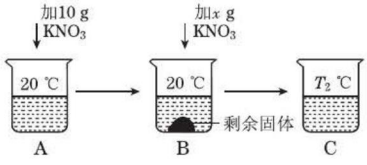
导引： 根据溶解度曲线可知，t_1 ℃时 100 g 水中最多能溶解 31.6 g 硝酸钾，所以溶液①为不饱和溶液，溶液②为饱和溶液，并且还有未溶解完的硝酸钾；t_2 ℃时 100 g 水中最多能溶解 64 g 硝酸钾，所以溶液③、④均为不饱和溶液；降温到 t_1 ℃时，100 g 水中最多能溶解31.6 g 硝酸钾，所以会析出晶体，溶液⑤为饱和溶液。

答案： B

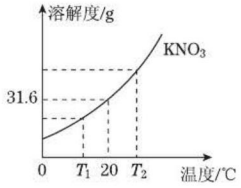
方法点拨： 根据图像分析法解答。由溶解度曲线图可知不同温度下 KNO_3 的溶解度，再根据图像信息就可以很轻松地判断出不同溶液是否饱和。

同类变式 （答案见 264 页）

17. 请根据下图实验现象和 KNO_3 的溶解度曲线回答。向 100 mL 水（密度为 1 g/mL）中溶解一定量 KNO_3 固体的操作如下图：



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



（第17题图）

（1）A、B、C中一定是饱和溶液的是_____，一定是不饱和溶液的是_____（填字母代号）。

（2）要使B中剩余固体继续溶解，除题给方法外，还可采用的方法是_____。

（3）当x = _____g时，B中恰好没有固体剩余。

拔尖角度2 物质溶于水的能量变化与饱和或不饱和溶液的综合

例18：［分析推理题］把盛有饱和硝酸钾溶液的试管（内含有少量未溶解的硝酸钾晶体）与一U形管连通，U形管内盛有水，并将试管插在盛有水的烧杯中（如图7-2-15所示）。



图7-2-15

（1）如果往烧杯中缓慢加入硝酸铵晶体，此时试管里的硝酸钾晶体的量会_____，U形管中液面变化是_____。

（2）如果往烧杯中缓慢加入氢氧化钠固体，此时试管内硝酸钾溶液的质量会_____，U形管中液面的变化是_____。

（3）硝酸钾在一定量的水中溶解的质量随温度变化的情况为_____。U形管液面的变化说明了_____。

导引：解答本题应将物质溶于水时的放热、吸热与环境的压强变化相结合。（1）由于硝酸铵溶解于水时液体的温度降低，因而向烧杯内加入硝酸铵固体时，烧杯内液体温度降低，试管内饱和硝酸钾溶液中会有硝酸钾晶体析出，由于试管内温度降低，试管内部气压变小，因而U形管左侧液面升高，右侧液面下降。（2）由于氢氧化钠固体溶解时液体温度升高，此时试管内的硝酸钾晶体继续溶解，使试管内硝酸钾溶液的质量增加，由于试管内温度升高，试管内部压强变大，U形管右侧液面升高，左侧液面下降。（3）分析（1）、（2）可知硝酸钾在一定量的水中溶解的质量随温度的升高而增大。

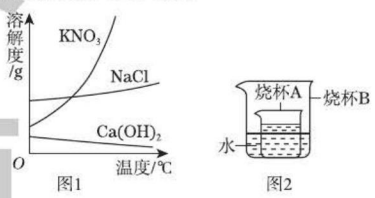
答案：（1）增多；左侧液面升高，右侧液面下降

（2）增多；右侧液面升高，左侧液面下降

（3）一定量水中溶解的硝酸钾的质量随温度升高而增大；气体分子间的间隔随温度升高而增大，随温度降低而减小

同类变式（答案见264页）

18.［改编·凉山］根据影响溶解度的因素和溶解度曲线回答问题。



（第18题图）

（1）硝酸钾的溶解度受温度影响变化明显，氯化钠的溶解度受温度影响小，而氢氧化钙的溶解度随温度升高而减小，如图1所示。现有一瓶硝酸钾的不饱和溶液，要使其饱和，可采用的方法是_____。

（2）图2，烧杯A中盛有饱和的氢氧化钙溶液。现向烧杯B中加入生石灰，烧杯A中出现浑浊，可能的原因是_____。（提示：氧化钙与水反应生成氢氧化钙，并放出大量热）

a. 反应放热，温度升高，氢氧化钙溶解度变小

b. 反应消耗水后，氢氧化钙析出

c. 生石灰与水反应生成的氢氧化钙不溶于水

d. 烧杯B中发生的反应与烧杯A无关

拔尖角度3 溶解度及溶解度曲线的综合应用

例19：［中考·广州］图7-2-16为几种固体的溶解度曲线，回答下列问题：

不得复制

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)NaCl 的溶解度随温度变化的规律是_____
_____。

(2)30 ℃时,KNO_3 溶液中溶质质量与溶液质量的最大比为_____。

(3)60 ℃时,10 g NaCl 和 90 g KNO_3 完全溶解于 100 g 蒸馏水中,冷却到 30 ℃后,_____("有"或"没有")NaCl 析出,有_____ g KNO_3 结晶析出。

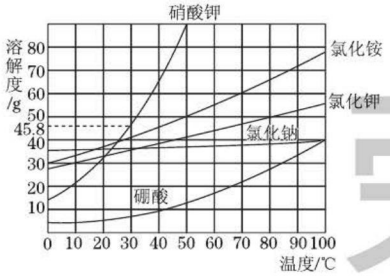


图 7-2-16

导引: (1)由给出的溶解度曲线图可知,氯化钠的溶解度曲线是"平缓"型的,但也是随温度的升高而增大;(2)根据 KNO_3 在 30 ℃时的溶解度为 45.8 g,当溶液达饱和状态时,其溶质质量与溶液质量比达到最大值,为 45.8 g∶(100 + 45.8) g = 45.8∶145.8;(3)60 ℃时氯化钠的溶解度约为37 g,30 ℃时的溶解度约为 36 g,所以在100 g水中溶解的 10 g 氯化钠不会析出;硝酸钾 60 ℃时的溶解度大于 90 g,此时 90 g KNO_3 溶解于 100 g 水中形成不饱和溶液;温度为 30 ℃时 KNO_3 的溶解度为45.8 g,此时析出硝酸钾晶体的质量为:(90 − 45.8) g = 44.2 g。

答案: (1)NaCl 的溶解度受温度影响较小,随温度的升高而增大 (2)45.8∶145.8 (3)没有;44.2

同类变式 (答案见 264 页)

19. [模拟·上海崇明区] 如图是硝酸钾和氯化钠的溶解度曲线,回答下列问题。

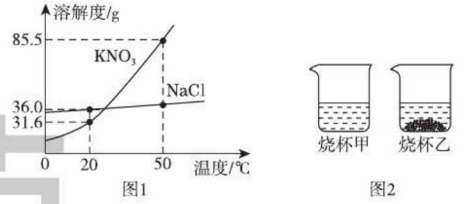


图1 图2

(第 19 题图)

(1)50 ℃时,硝酸钾的溶解度是_____;硝酸钾的溶解度随温度的升高而_____(填"增大"或"减小")。

(2)硝酸钾和氯化钠都属于_____(填"难溶""微溶""可溶"或"易溶")物质。

(3)在 20 ℃时,将等质量的硝酸钾和氯化钠分别加入到各盛有 100 g 水的甲、乙两个烧杯中,充分搅拌后现象如图 2 所示,下列说法错误的是_____(填序号)。

A. 烧杯乙中的上层溶液是饱和溶液

B. 烧杯甲中溶液的溶质是硝酸钾

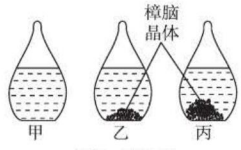
C. 烧杯甲中溶液质量比烧杯乙中溶液质量大

D. 将温度升高到 50 ℃,烧杯乙中的固体不一定全部溶解

练中考·练模拟 得满分 (答案见 264 页)

基础巩固练

1. [中考·温州] 某"天气瓶"通过樟脑在酒精溶液中的结晶情况反映气温变化。如图所示为该"天气瓶"在三种不同气温下的状况,则瓶内溶液一定为相应气温下樟脑饱和溶液的是(　　)



(第 1 题图)

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

A. 甲、乙　　B. 甲、丙
C. 乙、丙　　D. 甲、乙、丙

2. [中考·福建] 某同学模拟闽籍化学家侯德榜的“侯氏制碱法”制纯碱,需用 50.0 g 水配制 20 ℃的 NaCl 饱和溶液(20 ℃时 NaCl 的溶解度为 36.0 g),应称取 NaCl 的质量为(　　)
A. 18.0 g　　B. 16.0 g
C. 13.2 g　　D. 11.5 g

3. 气体的溶解度与气体性质、溶剂有关,还与外界条件有关。“打开汽水瓶盖,汽水会自动喷出来”,这种现象与下列外界条件存在主要关系的是(　　)
A. 压强　B. 温度　C. 汽水瓶　D. 光照

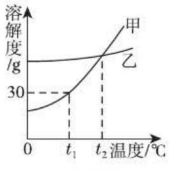
4. [中考·呼伦贝尔] 20 ℃时,取下表中的四种物质各 20 g,分别加入到 100 g 水中充分溶解后,有固体剩余的是(　　)

常见物质的溶解度(20 ℃)				
物质名称	氯酸钾	硝酸钾	氯化钠	蔗糖
溶解度/g	7.4	31.6	36.0	203.9

A. 氯酸钾　　B. 硝酸钾
C. 氯化钠　　D. 蔗糖

5. 下列方法能使接近饱和的硝酸钾溶液变为饱和溶液的是(　　)
①加水;②加硝酸钾;③恒温蒸发水;④冷却;⑤加热且保持溶液质量不变;⑥加该温度下的饱和硝酸钾溶液。
A. ①②⑤　　B. ①⑤⑥
C. ②③④　　D. ②④⑥

6. [模拟·黄石] 如图是甲、乙两种物质的溶解度曲线,下列说法中不正确的是(　　)



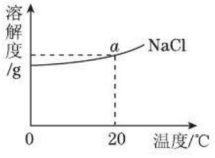
(第 6 题图)

A. 甲、乙两物质的溶解度均随温度的升高而增大
B. t_1 ℃时,50 g 甲的饱和溶液中有 15 g 甲
C. t_2 ℃时甲的饱和溶液降温至 t_1 ℃,溶液仍为饱和溶液
D. 温度高于 t_2 ℃时,甲的溶解度大于乙的溶解度

7. [中考·陕西] 20 ℃时,将不同质量的 NaCl 晶体分别加入 100 g 水中,充分溶解后所得溶液质量与加入 NaCl 晶体质量的对应关系如表所示:

组别 / 物质质量	A	B	C	D	E
NaCl 晶体质量/g	5	15	20	30	40
所得溶液质量/g	105	115	x	130	136

请回答下列问题:
(1) A 组的溶液为_____(填“饱和”或“不饱和”)溶液。
(2) C 组 x 的值为_____。
(3) 如图为 NaCl 的溶解度曲线图,图上 a 点纵坐标的值为_____。$Ca(OH)_2$ 的溶解度随温度变化的趋势与 NaCl 相反,则室温时,向饱和石灰水中加入少量生石灰(提示:氧化钙和水反应生成氢氧化钙),并恢复到室温,此时溶液中溶质的质量_____(填“>”“<”或“=”)原溶液中溶质的质量。



(第 7 题图)

能力提升练

8. 在 25 ℃时,向 100 g 硝酸钾饱和溶液中加入 1 g 氯化钠固体,下列叙述中正确的是(　　)
A. 氯化钠固体不能溶解
B. 硝酸钾的溶解度增大
C. 氯化钠固体能溶解
D. 硝酸钾的溶解度减小

9. 2019 年 3 月 5 日,伴随着巨大的轰鸣声和跃动耀眼的火光,中国推力最大固体火箭发动

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

机热试车圆满成功。高氯酸钾($KClO_4$)可用作火箭推进剂,如表是高氯酸钾在不同温度时的溶解度。下列说法正确的是(　　)

温度/℃	20	40	60	80
溶解度/g	1.68	3.73	7.3	13.4

A. 20 ℃时高氯酸钾的溶解度为 1.68

B. 40 ℃时,将 4 g 高氯酸钾溶于 100 g 水可得到 104 g 溶液

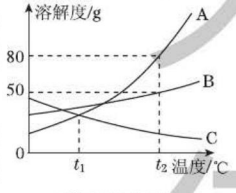
C. 80 ℃的高氯酸钾饱和溶液冷却至 40 ℃有固体析出

D. 高氯酸钾的溶解度随温度升高而减小

10. [图像信息题] A、B、C 三种固体物质的溶解度曲线如图所示。据图回答问题:

(1)温度为_____℃时,A 与 C 物质的溶解度相等。

(2)将 t_1℃时 A、B、C 三种物质的饱和溶液升温到 t_2℃,有晶体析出的是_____(填字母代号)。



(第 10 题图)

(3)t_2℃时,把 A、B 物质各 50 g 分别加到 100 g 水中,不能形成饱和溶液的是_____(填字母代号),若要使之达到饱和状态,还需要向溶液中加入_____ g 该溶质。

思维拓展练

11. [中考·上海] 某实验小组对不同条件下的硝酸钾的溶解情况进行了以下实验。

在甲、乙、丙三个烧杯中分别放入 20 g 硝酸钾晶体,再分别加入 50.0 g 冷水、热水和酒精,充分搅拌后(保持各自的温度不变),结果如图 1 所示。



(第 11 题图 1)

(1)甲烧杯中溶液是_____(填"饱和"或"不饱和")溶液。

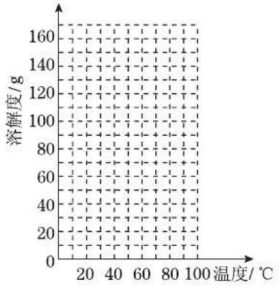
(2)由以上实验可得出结论:影响物质溶解度的因素有_____、_____。

(3)将乙烧杯中的溶液降温到 t_1℃时,溶液恰好饱和,则 t_1℃时硝酸钾的溶解度是_____g。再往乙烧杯中加入 10 g 水,改变温度至 t_2℃时,溶液又恰好达到饱和状态,则 t_1 _____(填">""<"或"=")t_2。

(4)经实验测定,获得不同温度时硝酸钾的溶解度数据。

温度/℃	溶解度/g
20	31.6
40	63.9
50	145
60	110
70	140
80	169

分析上述数据,某温度时的硝酸钾溶解度数据可能存在较大的误差,该温度是_____℃。请根据表中的数据,在坐标图中描点,绘制符合硝酸钾溶解度变化规律的曲线。 **【导学号:5476683】**



(第 11 题图 2)

错题笔记

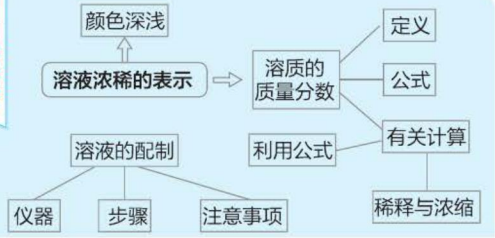
关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

7.3 溶液浓稀的表示

核心知识

- 溶液浓稀的表示法
- 溶质的质量分数
- 有关溶质质量分数的简单计算
- 配制一定溶质质量分数的溶液

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 溶质的质量分数

1 溶液的浓度：是指一定量的溶液中所含溶质的量的多少。

（1）有色溶液的浓稀可根据溶液颜色深浅进行粗略地区分，颜色越深，溶液越浓。

（2）要准确表示有色或无色溶液的浓稀要用溶质的质量分数等来区分。

2 溶质的质量分数

（1）是表示溶液浓度的常用方法之一，是溶液浓稀的定量表示；

（2）定义：是指溶质的质量与溶液质量之比，通常用百分数表示。

（3）计算公式：

$$\text{溶质的质量分数}=\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}}\times 100\%=\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量}+\text{溶剂质量}}\times 100\%$$

（4）溶质的质量分数越大，溶液的浓度越大，则有色溶液的颜色越深。

3 **二级结论**///饱和溶液中溶质的质量分数（$\omega\%$）与溶解度（S）的关系可表示为：

$$\omega\%=\frac{S}{100\ \text{g}+S}\times 100\%$$

4 **易错提示**///

（1）一种溶液，无论取出多少，取出的溶液与剩余溶液均跟原溶液中溶质的质量分数相同。

（2）溶质的质量是溶液中已溶解的那部分，未溶解的部分或析出的部分不能计算在内。

（3）溶质的质量分数通常用百分数表示，计算时要注意格式规范，特别注意单位要统一，若已知条件为体积时，要用密度公式转化为质量后方可进行计算。

5 **拓展**///在溶液中含有多种溶质的情况下，计算某溶质的质量分数时，要用该溶质的质量与溶液的总质量相比后再乘100%。

拨考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 对溶液浓度的认识

例1：室温时，分别向含有100 mL水的M、N两个烧杯中加入5 g、10 g硫酸铜，实验现象如图7-3-1所示，则下列说法正确的是（　　）

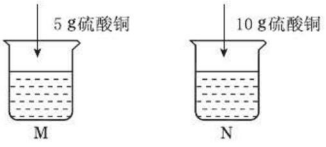


图7-3-1

思路导引

由题意知，M、N两个烧杯中盛有相同体积的水，但M中溶解的硫酸铜晶体比N中溶解的要少，故M中溶液颜色比N中的要浅，溶液浓度比N中的要小。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. M 烧杯中溶液的颜色浅，溶质质量分数大

B. M 烧杯中溶液的颜色深，溶质质量分数小

C. N 烧杯中溶液的颜色深，溶质质量分数大

D. N 烧杯中溶液的颜色浅，溶质质量分数小

答案： C

同类变式 （答案见 265 页）

1. 在一定温度下，向下图所示的烧杯中加入一定质量的水，发现仅有部分晶体溶解。所得溶液与原溶液相比，下列说法中正确的是（　　）



（第 1 题图）

A. 溶剂的质量增加，溶液颜色变浅

B. 溶质溶解度不变，溶液颜色变深

C. 溶质的质量增加，溶液颜色变深

D. 溶质溶解度不变，溶液颜色不变



例 2： 现有一瓶溶质质量分数为 10% 的食盐水，下列关于该食盐水的说法中正确的是（　　）

A. $m_{溶质}:m_{溶剂}=1:10$　　B. $m_{溶质}:m_{溶液}=1:10$

C. $m_{溶质}:m_{溶液}=1:11$　　D. $m_{溶剂}:m_{溶液}=10:11$

答案： B

思路导引

由题意可知，该食盐水中溶质的质量分数为 10%，即溶质质量与溶液质量之比为 10:100，即 1:10。

同类变式 （答案见 265 页）

2. 下列关于“10% 的硝酸钾溶液”含义的说法中，错误的是（　　）

A. 100 g 水中溶解了 10 g 硝酸钾

B. 100 g 硝酸钾溶液中有 10 g 硝酸钾

C. 将 10 g 硝酸钾溶于 90 g 水中所得的溶液

D. 将硝酸钾与水按 1:9 的质量比配制的溶液

考查角度2 溶质质量分数的基本计算

例 3： 现有某温度下的硝酸钾溶液 35 g，若将其蒸干，得到 7 g 硝酸钾，则该溶液中溶质的质量分数为_____。

（1）若将上述溶液取出 2 mL，则剩余溶液的溶质质量分数为_____。

（2）若往上述溶液中加入 21 g 水，所得溶液的溶质质量分数为_____。

（3）若往上述溶液中加入 3 g 硝酸钾，搅拌后完全溶解，所得溶液的溶质质量分数为_____。

（4）若往上述溶液中加入 45 g 12% 的硝酸钾溶液，所得溶液的溶质质量分数为_____。

易错警示

1. 溶质质量分数表示溶液中溶质与溶液之间的质量关系，不是体积关系，计算时要将体积换算成质量后再计算。

2. 计算溶液中溶质质量分数时，需注意，当溶质、溶剂质量改变时溶液质量也会随之改变。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引： 计算溶质质量分数的关键是找出相关溶质、溶液质量，如题目中已知 KNO_3 质量为 7 g、溶液质量为35 g，则可计算出 KNO_3 的质量分数为：$\frac{7\ g}{35\ g}\times100\%=20\%$。

(1)中将溶液倒出一部分，利用溶液的均一性可得出，倒出的和剩下的溶液的溶质质量分数均为 20%。

(2)往原溶液中加 21 g 水后，溶液质量增加，溶质质量不变，所得溶液的溶质质量分数为 $\frac{7\ g}{35\ g+21\ g}\times100\%=12.5\%$。

(3)往原溶液中添加 3 g KNO_3 固体且全部溶解，溶质质量增加，溶液质量也增加，溶质质量分数为 $\frac{7\ g+3\ g}{35\ g+3\ g}\times100\%\approx26.3\%$。

(4)混合溶液中的溶质、溶液质量为两部分溶液中溶质、溶液质量总和，因此该溶液的溶质质量分数为 $\frac{7\ g+45\ g\times12\%}{35\ g+45\ g}\times100\%=15.5\%$。

答案： 20%　(1)20%　(2)12.5%　(3)26.3%　(4)15.5%

考查角度3　溶质质量分数与溶解度

例4： [中考·临沂] A、B 两种物质的溶解度曲线如图 7-3-2 所示，下列说法错误的是(　　)

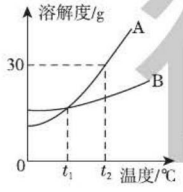


图 7-3-2

A. 在 t_2℃时 A 的溶解度大于 B 的溶解度

B. A、B 两种物质的溶解度都随温度升高而增大

C. t_1℃时，A、B 两种物质的饱和溶液中，溶质质量分数相等

D. t_2℃时，A 的饱和溶液中溶质质量分数为 30%

导引： t_2℃时，A 物质的溶解度是 30 g，饱和溶液中溶质质量分数 $=\frac{30\ g}{100\ g+30\ g}\times100\%\approx23.1\%$，D 错误。

答案： D

同类变式 (答案见 266 页)

3. 经测定 Na_2SO_4 在不同温度时的溶解度数据如下表：

温度/℃	40	60	80	100
溶解度/g	48.8	45.3	43.7	42.5

下图能表示温度在 40 ~ 100 ℃时 Na_2SO_4 饱和溶液中溶质质量分数的曲线是(　　)



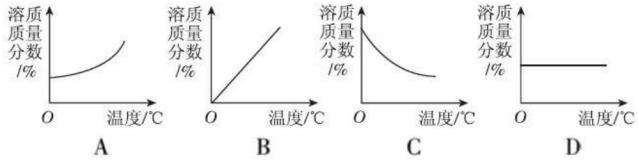
易错警示

1. 根据溶解度求饱和溶液中溶质的质量分数时，可利用 $\frac{S}{100\ g+S}\times100\%$ 来计算，但不要算成 $\frac{S}{100\ g}\times100\%$，饱和溶液的溶质质量分数 w% < S%。

2. 溶解度只能用来计算饱和溶液的溶质质量分数，不能滥用到不饱和溶液中。因为在一定温度下，某物质饱和溶液的溶质质量分数是最大的，是不变的，而不饱和溶液的溶质质量分数是不确定的。

3. 比较饱和溶液改变温度后所得溶液的溶质质量分数，不能盲目根据溶解度来比较。首先应判断温度改变对饱和溶液的影响。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



点知识 2 溶质质量分数的其他简单计算

1 溶液稀释或浓缩的计算

(1) 计算依据：稀释或浓缩前后溶液中溶质的总质量保持不变。

(2) 关系式：$m_1 \times \omega_1 = m_2 \times \omega_2$

(m_1、m_2——稀释或浓缩前后溶液的质量，ω_1、ω_2——稀释或浓缩前后溶液中溶质的质量分数)

说明：①稀释溶液可以加水；②浓缩溶液一般是蒸发溶剂。

2 涉及溶液体积的计算

在溶液的相关计算中，有时还需计算溶液的体积，这时需利用溶液的密度(ρ)公式：体积(V)=质量(m)/密度(ρ)。

3 与化学方程式相结合的计算

在涉及溶液的化学反应计算时，关键是明确化学方程式反映的都是各纯净物的质量关系；若有溶液参与一般是溶质参与反应，则应计算出溶液中溶质的质量。计算时，书写步骤是根据化学方程式的计算步骤。

4 **易错提示**///(1)两种溶液混合(不反应)时，①混合后的质量等于混合前两种溶液的质量之和，但混合后的体积并不一定等于混合前两种溶液的体积之和；②混合后溶液溶质的质量分数也并非两种溶液溶质质量分数的和或平均值。(2)两种溶液混合发生反应时，反应后溶液的质量=混合前两种溶液的总质量-生成的气体的质量-生成沉淀的质量。

拔考向 ▶▶▶

提分·秘诀

考查角度1 溶液稀释问题的计算

例5：[改编·本溪]如图7-3-3是装有浓硫酸的试剂瓶的标签。请计算：

(1)若该浓硫酸的密度为1.84 g/mL，则该瓶硫酸的质量为_____g。

(2)要把100 g该浓硫酸稀释为溶质质量分数20%的硫酸，需要水的质量是_____g。

硫酸
化学式：H_2SO_4　净含量：500 mL
溶质质量分数：98%

图7-3-3

导引：(1)该瓶硫酸的质量为1.84 g/mL×500 mL=920 g。

(2)设要加水的质量为x，根据溶液稀释前后溶质的质量不变，则100 g×98%=(100 g+x)×20%，x=390 g。

答案：(1)920　(2)390

规律点拨

要使溶液的溶质质量分数减小，可用的方法有：

1.加水稀释。可利用稀释前后溶质的质量不变来列式计算，若要使溶液的溶质质量分数减小至原来的一半，加入水的质量等于原溶液质量；

2.加入溶质质量分数比其小的溶液。可利用混合后溶液中溶质质量与混合前两种溶液中溶质质量和相等的关系列式计算。若倒出部分溶液，溶液的质量减少，但溶质质量分数不变，因为溶液具有均一性。

同类变式 (答案见266页)

4.(1)把质量分数为20%的氢氧化钾溶液100 g，加水稀释到1 000 g，其质量分数为(　　)

A. 0.02%　　B. 0.2%　　C. 2%　　D. 20%

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)将 50 g 98% 的浓硫酸配制成 9.8% 的稀硫酸,需加水的质量为(　　)

A. 250 g　　B. 350 g　　C. 450 g　　D. 500 g

(3)将 80 g 20% 的 NaCl 溶液变成 10%,下列方法正确的是(　　)

A. 加入 8 g NaCl 固体

B. 加入 80 g 水

C. 倒掉 40 g 溶液

D. 加入 40 g 5% 的 NaCl 溶液



考查角度2 溶液浓缩问题的计算

例6: [思维发散题] 有 40 g 溶质质量分数为 5% 的氯化钙溶液,若将其溶质的质量分数增大到 10%,可采用的方法有哪些?

解: 方法一:增加溶质。设增加氯化钙的质量为 x。

$(40\ g\times5\%+x)/(40\ g+x)\times100\%=10\%$,$x\approx2.22$ g。

方法二:蒸发溶剂。设蒸发水的质量为 y。

$(40\ g\times5\%)/(40\ g-y)\times100\%=10\%$,$y=20$ g。

方法三:加入浓溶液。设加入 15% 的 $CaCl_2$ 溶液的质量为 z。

$(40\ g\times5\%+z\times15\%)/(40\ g+z)\times100\%=10\%$,$z=40$ g。

易错警示

要使溶质质量分数增大为原来的2倍,可采用的方法有:①加溶质,但加入溶质质量不等于原溶液中溶质的质量;②恒温蒸发溶剂。蒸发溶剂的质量等于原溶液质量的一半,而不是将溶剂蒸发一半;③加入高浓度的溶液,这时溶质、溶液质量均发生改变。

同类变式 (答案见266页)

5. 溶质质量分数为 10% 的硝酸钠溶液100 g,欲将其溶质质量分数增大一倍,可采用的方法是(　　)

A. 加入固体硝酸钠 10 g

B. 蒸发掉水 50 g

C. 加入 100 g 20% 的硝酸钠溶液

D. 将溶液中的溶剂水蒸发掉一半

考查角度3 溶质质量分数与化学方程式的综合计算

例7: [中考·重庆] 硫酸铜溶液对过氧化氢(H_2O_2)的分解有催化作用。取 8.5% 的过氧化氢溶液 40 g 倒入小烧杯中,向其中加入 20% 的硫酸铜溶液 6.6 g,使过氧化氢完全分解。计算:

(1)产生氧气的质量。

(2)反应后所得溶液中硫酸铜的质量分数。

解: (1)过氧化氢溶液中溶质的质量为 $40\ g\times8.5\%=3.4$ g

设产生氧气的质量为 x。

$$2H_2O_2\xrightarrow{CuSO_4}2H_2O+O_2\uparrow$$

68　　32

3.4 g　　x

根据 $68:32=3.4\ g:x$,解得 $x=1.6$ g

(2)原硫酸铜溶液中溶质质量为 $6.6\ g\times20\%=1.32$ g

思路导引

(1)根据过氧化氢的质量可以计算出反应生成的氧气的质量;

(2)反应前后硫酸铜的质量不变,根据质量守恒定律可以计算出反应后溶液的质量,进而计算出硫酸铜的质量分数。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

反应后所得溶液的质量为 40 g + 6.6 g − 1.6 g = 45 g

反应后所得溶液中硫酸铜的质量分数为 1.32 g ÷ 45 g × 100% ≈ 2.93%

答：略。

同类变式 （答案见 266 页）

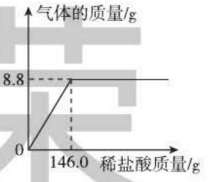
6. [**中考 · 兰州**] 为了节约林木资源，近几年兴起了一种含碳酸钙的“石头纸”，这种“石头纸”是用沿海水产养殖中大量废弃贝壳制得的。为测定其中碳酸钙（杂质不溶于水也不与水反应）的含量，某校化学兴趣小组的同学进行了如下实验（水和氯化氢的挥发忽略不计）：取 25.0 g 样品粉碎后放入烧杯中，加入一定质量分数的稀盐酸，所加稀盐酸的质量与生成气体的质量关系如图所示：



认真会有收获

(1) 计算“石头纸”中碳酸钙的质量分数。

(2) 完全反应后烧杯内溶液的溶质的质量分数是多少？（结果精确到 0.1%）



（第 6 题图）

点知识 3 一定溶质质量分数的溶液的配制

1 配制步骤（以固体溶质为例）

计算、称量（量取）、溶解、装瓶、贴（标）签（要标明溶液名称及溶质质量分数）。

2 使用仪器及作用

(1) 实验仪器：托盘天平（带砝码）、量筒、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、药匙、镊子等。

(2) 部分仪器的作用：

①玻璃棒的作用：一是在溶解时搅拌，以加快固体或液体溶质的溶解速率；二是在试剂装瓶时引流，防止液体装瓶时溅出；

②天平用于称量固体的质量，量筒用于量取液体的体积。

3 误差分析

(1) 造成所配溶液质量分数偏大的原因：①天平的砝码沾有其他物质或生锈，使所称固体的质量偏大；②用量筒量取水的体积时俯视读数，使量取水的体积偏小；③从量筒向烧杯内倾倒水时有部分溅出，使配制溶液所用溶剂量偏小。

(2) 造成所配溶液质量分数偏小的原因：①调整天平平衡时，游码未归零，使所称固体质量偏小；②在用天平称量固体质量时砝码和药品的位置放反了，且使用了游码，使所称固体质量偏小；③在敞口容器中称量 NaOH、$CaCl_2$、$CuSO_4$、$MgCl_2$ 等易吸收水的物质，或固体药品中有杂质；④称好的药品放入烧杯时，有少量撒在烧杯外或纸片上有固体残留，使溶解的固体质量偏小；⑤用量筒量取水的体积时仰视读数，使量取水的体积偏大；⑥配制溶液时烧杯或试剂瓶未干燥，有水残留，使水的量偏多。

(3) 几种不影响溶质质量分数大小的操作：①在用天平称量固体质量时砝码和药品的位置放反但未使用游码；②装瓶时有部分溶液溅出或未全部装入瓶中。

4 **易错提示**：(1) 量筒只能量取液体的体积，不能加热，也不能配制溶液或作反应容器，使用时要与胶头滴管配合使用；

(2) 量筒的选取应遵循“选取量程与所量取液体的体积最接近的且只需量取一次的量筒”；

(3) 使用量筒读数时，视线应与量筒内凹液面的最低处保持水平；

(4) 用托盘天平称量药品质量时，要遵循“左物右码”的原则，普通药品要放在纸上称量；有腐蚀性或易潮解的药品，放在玻璃容器中称量；

(5) 称量固体质量时取用砝码的顺序为“先大后小，最后游码”。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度1 配制溶液的步骤

例8： 实验室配制 50 g 溶质的质量分数为 6% 的氯化钠溶液的步骤是(　　)

A. 计算、称量、量取、溶解

B. 称量、量取、计算、溶解

C. 量取、称量、溶解、计算

D. 计算、溶解、称量、量取

导引： 配制一定量一定溶质质量分数的溶液时，基本步骤为计算(所需溶质和溶剂的量)、称量(溶质的质量)、量取(溶剂的体积)、溶解、装瓶、贴标签。

答案： A

溶液的配制

考查角度2 配制溶液的仪器

例9： 用 NaCl 固体和水配制 100 g 5% 的 NaCl 溶液，除了需要托盘天平和量筒外，还需要用到的一组仪器是(　　)

A. 烧杯、试管、玻璃棒　　B. 烧杯、胶头滴管、玻璃棒

C. 烧杯、胶头滴管、漏斗　　D. 烧杯、酒精灯、玻璃棒

导引： 根据配制一定量一定溶质质量分数的溶液的步骤，分析配制溶液需要的仪器：称 NaCl 固体的质量时需用托盘天平和药匙，量取水的体积时需用量筒和胶头滴管，溶解过程需用烧杯和玻璃棒。

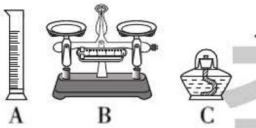
答案： B

方法点拨

本题运用实验程序法解答，通过复现配制溶液的操作过程，找出每一步操作中所需的仪器。每步骤中都有“一拖一”，如称量时天平拖带药匙，量取液体时量筒拖带滴管，溶解时，烧杯拖带玻璃棒。

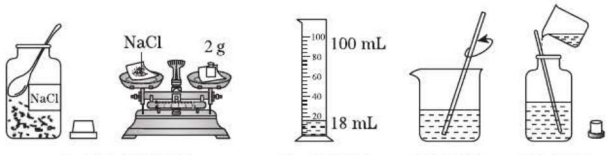
同类变式 (答案见 266 页)

7. 配制 50 g 6% 的氯化钠溶液中无需用到的实验仪器有(　　)



考查角度3 配制溶液操作的正误判断

例10： [中考·陕西] 规范的实验操作是实验成功的关键。下列配制 20 g 10% 的氯化钠溶液的操作中不规范的是(　　)



A. 称量氯化钠　　B. 量取水　　C. 溶解　　D. 装瓶

图 7-3-4

易错警示

配制一定溶质质量分数的溶液实验：

1.称量固体时，注意“左物右码”；在托盘两边各放一张质量相同的纸，不能将固体直接放在托盘上(易潮解的药品，如氢氧化钠在玻璃器皿中

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引： 取用固体粉末状药品时，瓶塞要倒放，应用药匙取用，托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则，A 正确；量取 18 mL 水，应选用 20 mL 的量筒，B 错误；配制溶液时，溶解操作应在烧杯中进行，用玻璃棒不断搅拌，C 正确；装瓶时，瓶塞倒放，用玻璃棒引流，D 正确。

答案： B

同类变式 （答案见 266 页）

8. ［中考·抚顺］用氯化钠固体和水配制 50 g 质量分数为 6% 的氯化钠溶液，下列实验操作正确的是（　　）

A. 用托盘天平称量 3.0 g 氯化钠

B. 用烧杯量取所需的水

C. 未等氯化钠固体完全溶解就将溶液转移到试剂瓶中

D. 将只写药品名称的标签贴在试剂瓶上

考查角度4　配制溶液的误差分析

例 11： ［中考·河南］实验室配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液时，下列操作会导致结果偏小的是（　　）

①称量的氯化钠固体中含有不溶性杂质；

②用量筒量取水时仰视读数；

③往烧杯中加水时有水洒出；

④将配制好的溶液装入试剂瓶中时有少量溅出。

A. ①②　　B. ①③　　C. ②④　　D. ③④

导引： ①称量的氯化钠固体中含有不溶性杂质，会造成实际所取的溶质的质量偏小，则使溶质质量分数偏小。②用量筒量取水时仰视读数，读数比实际液体体积小，会造成实际量取的水的体积偏大，则使溶质质量分数偏小。③往烧杯中加水时有水洒出，会造成实际量取的水的体积偏小，则使溶质质量分数偏大。④将配制好的溶液装入试剂瓶中时有少量溅出，溶液具有均一性，溶质质量分数不变。故①②操作会导致结果偏小。

答案： A

同类变式 （答案见 266 页）

9. ［中考·泰安］在配制一定溶质质量分数的蔗糖溶液时，导致溶液中蔗糖的质量分数偏大的可能原因有（　　）

A. 用量筒量取水时俯视读数

B. 用来配制溶液的烧杯刚用少量蒸馏水润洗过

C. 用托盘天平称取蔗糖时，将蔗糖放在右盘，且称量时使用了游码

D. 用含少量杂质的蔗糖配制溶液

称量），从免腐蚀托盘；实验结束后砝码放回砝码盒，游码移回零刻度线处。

2.量取液体时，视线与量筒内液体凹液面的最低处相平，不得俯视或仰视。

3.溶解在烧杯中进行，且用玻璃棒搅拌，不能在量筒内溶解，不能用药匙搅拌。

4.装瓶时用玻璃棒引流，瓶塞倒放。

方法点拨

配制一定溶质质量分数的溶液产生的误差主要是由溶质和溶剂的量发生变化造成的，因此分析时就从可能改变溶质和溶剂量的原因着手。如固体不纯，称量时砝码与药品的位置放反了，转移到烧杯中时有部分撒落等；量取液体时俯视或仰视读数，倾倒时有部分洒落，烧杯或试剂瓶中有水等。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 有关溶质质量分数的综合考查

例 12：［表格信息题］小红同学在一定温度下进行 KNO_3 的溶解实验，实验数据如表：

实验序号	实验 1	实验 2	实验 3	实验 4
水的质量/g	100	100	100	100
加入 KNO_3 的质量/g	80	100	120	140
溶液的质量/g	180	200	210	210

根据上述实验数据，下列叙述正确的是（　　）

A. 实验 1 所得溶液的溶质质量分数 = $\frac{80\ g}{100\ g}\times 100\%$

B. 实验 2 所得溶液为饱和溶液

C. 实验 4 所得溶液的溶质质量分数比实验 3 大

D. 该温度下，KNO_3 饱和溶液的溶质质量分数为 $\frac{110\ g}{210\ g}\times 100\%$

导引：从表中可知：实验 1、2 中的固体全部溶解，3、4 中的固体部分溶解。在该温度下 100 g 水中最多溶解 110 g KNO_3，因此 1、2 所得溶液为不饱和溶液，3、4 所得溶液为饱和溶液。则实验 1 所得溶液的溶质质量分数 = $\frac{80\ g}{100\ g+80\ g}\times 100\%$；实验 3 和实验 4 所得溶液的溶质质量分数相等；该温度下 KNO_3 饱和溶液的溶质质量分数 = $\frac{110\ g}{100\ g+110\ g}\times 100\% = \frac{110\ g}{210\ g}\times 100\%$，A、B、C 错误，D 正确。

答案：D

技巧点拨：一定温度下，一定量溶剂中只能溶解一定量某溶质，在解答一定量水和一定量固体在一定温度下混合，求其溶质质量分数这类题时，首先要根据题意（可结合溶解度计算）判断固体是否全部溶解，再结合公式解答。

同类变式（答案见 266 页）

10. 20 ℃时，NaCl 溶解于水的实验数据如表所示。则下列叙述正确的是（　　）

实验序号	水的质量/g	加入 NaCl 的质量/g	溶液的质量/g
①	10	2	12
②	10	3	13
③	10	4	13.6
④	10	5	13.6

A. ②中所得溶液是饱和溶液

B. 20 ℃时，10 g 水最多能溶解4 g NaCl

C. ③④溶液的溶质质量分数相等

D. ①所得溶液的溶质质量分数为 20%

拔尖角度 2 溶液配制的综合考查

例 13：图 7-3-5 是小明配制 100 g 溶质质量分数为 12% 的氯化钠溶液的有关实验操作示意图。

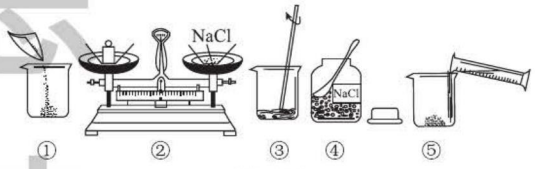


图 7-3-5

请回答：

（1）配制过程中使用的四种玻璃仪器，分别是广口瓶、_____、_____、量筒。

（2）请你指出图中一处错误操作，并分析该操作可能造成的后果。_____，_____。

（3）配制时需称量氯化钠_____g，量取水最好选择_____（填序号）的量筒。（水的密度为 1 g/cm³）

①10 mL　②50 mL　③100 mL

（4）在量取蒸馏水的体积时，若仰视读数，则会导致所配氯化钠溶液的溶质质量分数_____（填“<”或“>”）12%。

禁德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引：(1)在烧杯中溶解固体，并用玻璃棒搅拌以加速溶解；(2)称量时应左物右码，否则会因使用了游码而导致称量药品的质量偏小(左码右物时，砝码质量＝游码示数＋药品质量)；(3)需要氯化钠的质量为100 g×12%＝12 g，需要水的质量为100 g－12 g＝88 g，即88 mL，选用最接近要量取液体体积的100 mL的量筒；(4)仰视读数，读数偏小，实际溶剂量偏多，则导致所配溶液溶质质量分数偏小。

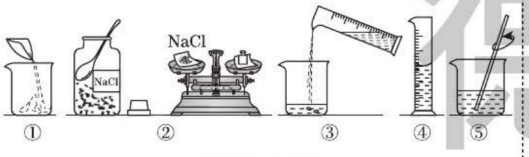
答案：(1)烧杯；玻璃棒

(2)称量时药品和砝码位置颠倒；称量的药品质量偏小

(3)12；③　(4)<

同类变式 (答案见267页)

11.［中考·辽阳］小丽在配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液时，计算所需氯化钠的质量和水的体积后，进行了如图所示的实验：



(第11题图)

请回答：

(1)操作中不规范的步骤是_____(填序号)。

(2)改正后，图示实验中正确的操作顺序是_____(填序号)。

(3)⑤中玻璃棒的作用是_____。

(4)小丽发现图示实验操作步骤不完整，应补充的是_____。

拔尖角度3　图表信息题中化学反应与溶液计算的综合考查

例14：［中考·衡阳］氯化钠是一种重要的化工原料。电解氯化钠溶液可制得氯气、氢氧化钠和氢气，反应的化学方程式为$2NaCl+2H_2O \xlongequal{通电} Cl_2\uparrow+H_2\uparrow+2NaOH$。现取一定质量的氯化钠溶液进行电解，当氯化钠完全反应时，得到85.4 g溶液，生成氢气的质量与时间的关系如图7-3-6所示。请计算：

(1)氯化钠完全反应时，生成氢气的质量是_____g。

(2)氯化钠完全反应时，生成氢氧化钠的质量是多少？

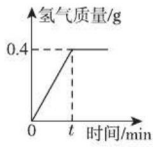


图7-3-6

(3)原氯化钠溶液中溶质的质量分数是多少？

导引：根据反应的化学方程式，由氢气的质量求出生成的氯气、氢氧化钠的质量和参加反应的NaCl的质量；再根据溶质的质量分数的计算公式计算即可。

答案：(1)0.4

(2)解：设生成氢氧化钠的质量是x，生成氯气的质量为y，原氯化钠的质量为z。

$$2NaCl+2H_2O \xlongequal{通电} Cl_2\uparrow+H_2\uparrow+2NaOH$$

117　　71　　2　　80

z　　y　　0.4 g　　x

$$\frac{117}{z}=\frac{71}{y}=\frac{2}{0.4\ g}=\frac{80}{x}$$

$x=16$ g　　$y=14.2$ g　　$z=23.4$ g

(3)原氯化钠溶液中溶质的质量分数是$\frac{23.4\ g}{85.4\ g+0.4\ g+14.2\ g}\times100\%=23.4\%$

答：(2)生成NaOH的质量是16 g；(3)原氯化钠溶液中溶质的质量分数是23.4%。

方法点拨：解答坐标曲线类计算题应把握以下几点：

(1)找拐点，看拐点的横纵坐标，确定反应物或生成物的质量。

若为沉淀和气体类曲线，则拐点与起点纵坐标的差值表示反应后产生沉淀或气体的质量；拐点与起点横坐标的差值表示某反应物的质量。

(2)利用图像所给的数据并结合题干已知条件和化学方程式进行计算。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见267页）

12. [中考·河北] 用图所示装置制取氢气并测定稀硫酸中溶质的质量分数，将稀硫酸全部加入锥形瓶中，天平示数的变化如图2所示，请计算：

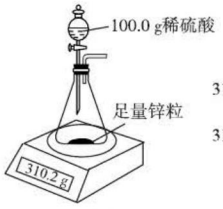


图1

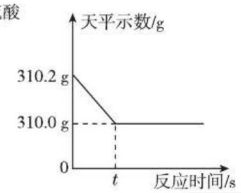


图2

（第12题图）

(1) 共制取氢气_____g；

(2) 稀硫酸中溶质的质量分数。

例15： 为测定某黄铜（铜锌合金）样品中铜的含量，某化学活动小组分三次进行实验，实验数据如表所示，请回答下列问题：

所取药品	第一次	第二次	第三次
黄铜样品质量/g	12	10	10
稀盐酸质量/g	100	100	150
生成气体质量/g	0.2	0.2	0.2

(1) 第_____次实验中，药品成分恰好完全反应。

(2) 黄铜样品中铜的质量分数是多少？恰好完全反应时所得溶液的溶质质量分数是多少？（精确到0.1%）

导引： (1) 依据质量守恒定律可知：三次放出氢气的质量都是0.2 g，分析表中数据知第二次取用的稀盐酸和样品恰好完全反应。(2) 根据氢气的质量利用化学方程式求出参加反应的锌和生成的氯化锌的质量，进而计算出黄铜样品中铜的质量分数、所得溶液的溶质质量分数。

答案： (1) 二

(2) 解：设参加反应的锌的质量为x，反应后得到的溶液中溶质的质量为y。

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

$$\begin{array}{lll} 65 & 136 & 2 \\ x & y & 0.2\ g \end{array}$$

$$\frac{65}{x} = \frac{136}{y} = \frac{2}{0.2\ g}$$

$x = 6.5\ g \quad y = 13.6\ g$

黄铜样品中铜的质量分数是$\frac{10\ g - 6.5\ g}{10\ g} \times 100\% = 35\%$

所得溶液的溶质质量分数是$\frac{13.6\ g}{6.5\ g + 100\ g - 0.2\ g} \times 100\% \approx 12.8\%$。

答：黄铜样品中铜的质量分数是35%；恰好完全反应时所得溶液的溶质质量分数是12.8%。

同类变式 （答案见267页）

13. [中考·内江] 我市某地石灰石资源丰富，化学兴趣小组的同学为了测定该石灰石中碳酸钙的质量分数，用托盘天平称取了5份石灰石样品，分别加入各盛有200.0 g稀盐酸的烧杯中充分反应（假设杂质不反应），得如下实验数据：

实验编号	1	2	3	4	5
石灰石样品的质量/g	12.5	25.0	37.5	50.0	62.5
生成CO_2的质量/g	4.4	7.5	13.2	17.6	17.6

分析上述实验数据并回答：

(1) 实验编号为_____的实验数据有明显错误。

(2) 这种石灰石样品中碳酸钙的质量分数为多少？

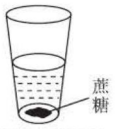
(3) 求稀盐酸的溶质质量分数（写出计算过程，结果精确到0.1%）。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

练中考·练模拟 得满分 （答案见267页）

基础巩固练

1. 如图表示一杯刚配制的饱和蔗糖溶液，要增大该溶液的溶质质量分数，下列操作正确的是（　　）



（第1题图）

A. 降温　　B. 升温
C. 加糖　　D. 搅拌

2. ［期末·上海静安区］将100 g 25%的硝酸钾溶液稀释，取10 g稀释后的溶液，经测定得知其溶质质量分数为10%，则稀释时所用水的质量是（　　）

A. 50 g　　B. 100 g　　C. 150 g　　D. 200 g

3. ［中考·德阳］20 ℃时，取四份一定质量的饱和硝酸钾溶液进行如下实验后，所得结论正确的是（　　）

A. 保持温度不变，减少10 g溶剂后，溶液中溶质的质量分数增大
B. 保持温度不变，加入10 g溶质后，溶液中溶质的质量分数增大
C. 保持温度不变，加入10 g溶剂后，溶质的溶解度减小
D. 降温至10 ℃后，溶质的溶解度减小

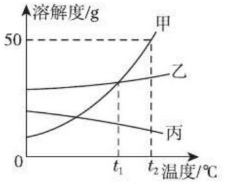
4. ［中考·衡阳］实验室配制100 g溶质质量分数为8%的氯化钠溶液，下列说法中错误的是（　　）

A. 若在量取水时俯视凹液面的最低处，则配制溶液的质量分数小于8%
B. 溶解过程中玻璃棒搅拌的作用是加快氯化钠的溶解速率
C. 实验的步骤为计算、称量、量取、溶解、装瓶贴标签
D. 量取水时，用规格为100 mL的量筒

5. ［中考·资阳］t ℃时，向一只盛有0.15 g熟石灰的烧杯中加入50 g水，充分振荡后静置，烧杯底部仍有未溶解的白色固体。下列相关叙述正确的是（　　）

A. 升高温度上层清液变为不饱和溶液
B. t ℃时，熟石灰的溶解度为0.3 g
C. 烧杯中溶液的质量小于50.15 g
D. 上层清液中溶质质量分数大于0.3%

6. ［中考·十堰］甲、乙、丙三种固体物质的溶解度曲线如图所示。



（第6题图）

请回答下列问题：

（1）甲、乙、丙三种固体物质溶解度受温度影响最大的是_____。

（2）欲将t_1 ℃时乙物质的不饱和溶液转化为该温度下的饱和溶液，可采取的方法是_____（任填一种）。

（3）氧气的溶解度随温度变化的规律与图中的_____（填“甲”“乙”或“丙”）相似。

（4）下列说法正确的是_____。

A. t_1 ℃时甲、乙两物质溶液的溶质质量分数相等
B. t_2 ℃时配制300 g甲的饱和溶液，需要固体甲的质量为100 g
C. t_1 ℃时等质量的甲、乙、丙三种固体配制成该温度下的饱和溶液，所得溶液的质量大小：丙＞甲＝乙

7. ［中考·天津］溶液在日常生活、工农业生产和科学研究中具有广泛的用途。

（1）生理盐水是医疗上常用的一种溶液，其溶质是_____（填化学式）。

（2）在盛有水的烧杯中加入以下某种物质，形成溶液的过程中温度上升。这种物质是_____（填字母）。

A. 氯化钠　　B. 硝酸铵　　C. 氢氧化钠

（3）某同学在实验室用氯化钠固体和蒸馏水配制50 g质量分数为6%的氯化钠溶液时，涉及以下实验步骤：①溶解；②称量和量取；

京德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

③计算;④装入试剂瓶贴好标签。配制上述溶液正确的实验步骤顺序是_____(填序号)。

(4)某注射用药液的配制方法如下:

①把1.0 g药品溶于水配制成4.0 mL溶液a;

②取0.1 mL溶液a,加水稀释至1.0 mL,得溶液b;

③取0.1 mL溶液b,加水稀释至1.0 mL,得溶液c;

④取0.4 mL溶液c,加水稀释至1.0 mL,得溶液d。

由于在整个配制过程中药液很稀,其密度都可近似看作1 g/cm^3。则最终得到的药液(溶液d)中溶质的质量分数为_____。

能力提升练

8. [实际应用题]农业生产中,常需要用质量分数为16%的氯化钠溶液来选种。下列操作中不可能配成所需溶液的是(　　)

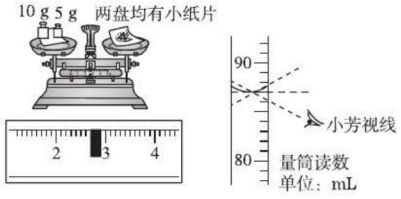
A. 一定量氯化钠固体溶于适量水中

B. 一定量24%的氯化钠溶液加适量水稀释

C. 15%的氯化钠溶液与13%的氯化钠溶液按一定比例混合

D. 18%的氯化钠溶液与10%的氯化钠溶液按一定比例混合

9. [中考·滨州]小芳在配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液时,没有按照正确的称量氯化钠、量取水的操作规程进行操作(图示为小芳操作时的读数,其他操作都正确)。小芳实际配制的氯化钠溶液的溶质质量分数(水的密度为1 g/cm^3)约为(　　)



(第9题图)

A. 12.4%　　B. 17.2%

C. 16.9%　　D. 12.5%

10. 下列关于溶液的说法正确的是(　　)

A. 将硫酸钠和汽油放入水中,充分搅拌后都能形成溶液

B. 把30%的硝酸钾溶液均分成两份,每份溶液的溶质质量分数为15%

C. 向20 ℃的蔗糖饱和溶液中加入食盐,食盐不再溶解

D. 配制100 g 10%的氯化钠溶液一般经过计算、称量(量取)、溶解、装瓶存放等步骤

11. [中考·呼和浩特]t_2℃时,将甲、乙各80 g分别放到盛有100 g水的两个烧杯中,充分溶解后,恢复到t_2℃,现象如图1所示。甲和乙的溶解度曲线如图2所示。请结合图示回答下列问题:

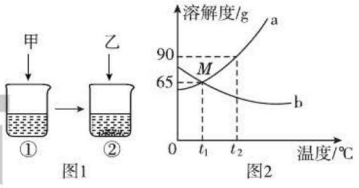


图1　　图2

(第11题图)

(1)固体甲对应的溶解度曲线是_____(填"a"或"b")。

(2)M点的含义是_____。

(3)向烧杯①的溶液中继续加入15 g甲物质,充分搅拌,发现固体先全部溶解,一段时间后又有部分固体甲析出。你认为"全部溶解"的原因是_____。

(4)将t_2℃等质量的甲、乙饱和溶液分别降温到t_1℃时,所得溶液的有关说法正确的是_____(填字母)。

a. 甲溶液仍为饱和溶液

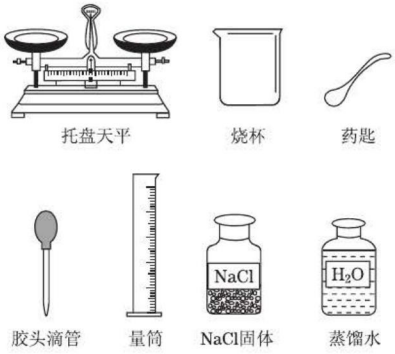
b. 两溶液质量甲 < 乙

c. 两溶液中溶剂质量甲 = 乙

d. 两溶液溶质质量甲 > 乙

12. [中考·成都]某同学配制60 g溶质质量分数为5%的NaCl溶液,准备了下列实验用品,回答下列问题:

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料



（第 12 题图 1）

（1）该同学按下列实验步骤进行：①计算，②称量，③量取，④_____（填步骤名称）。

（2）配制过程中还缺少的一种玻璃仪器是_____（填名称）。

（3）计算所需 NaCl 的质量为_____g，称量时，NaCl 应放在托盘天平的_____（填“左盘”或“右盘”）上。

（4）量取蒸馏水的操作如下：将蒸馏水注入量筒，待液面接近量取体积对应刻度线时，改用_____（填仪器名称）滴加蒸馏水至刻度线。图中该同学观察方式正确的是_____（填序号）。



（第 12 题图 2）

（5）若用 C 观察方式量取水的体积，所配溶液的溶质质量分数会_____（填“偏大”“偏小”或“无影响”）。

13. [中考 · 临沂] 请你仔细分析下图所示的实验过程和提供的数据，并进行计算。



（第 13 题图）

（1）生成氢气_____g。

（2）反应后所得溶液中溶质的质量分数是多少？（写出计算过程，精确到 0.1%）。

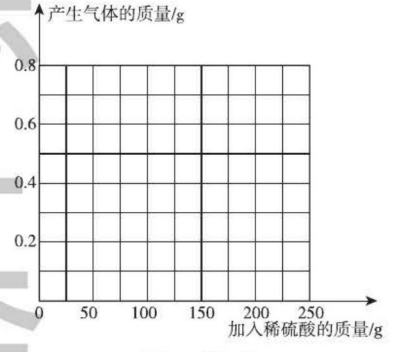
思维拓展练

14. 学习了金属的有关知识后，同学们知道了如何鉴别黄金和黄铜（铜锌合金，俗名“愚人金”）。某化学兴趣小组的同学为了进一步测定某黄铜的组成，称取了黄铜样品 50 g 放入锥形瓶中，向其中分 5 次共加入 250 g 稀硫酸，测得数据记录如下表。请回答：

次数 质量	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次
累计加入稀硫酸的质量/g	50	100	150	200	250
累计产生气体的质量/g	0.2	x	0.6	0.7	0.7

（1）x = _____，该样品中铜的质量为_____g。

（2）请在图中画出样品中加入 250 g 稀硫酸，产生气体的质量与稀硫酸的质量变化关系示意图。



（第 14 题图）

（3）黄铜样品与稀硫酸恰好完全反应时，所得溶液的溶质的质量分数是多少？（精确到 0.01%）

【导学号:5476683】

未经授权

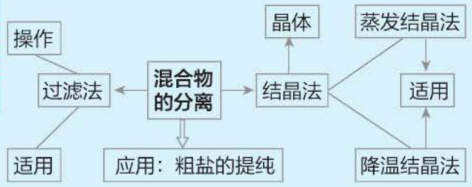
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7.4 结晶现象

核心知识

- 晶体和结晶
  （1）冷却结晶法
  （2）蒸发结晶法
- 混合物的分离
  （1）过滤
  （2）结晶法
- 结晶法的应用：粗盐的提纯

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 晶体与结晶

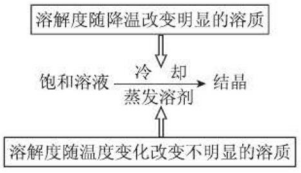
1 晶体：具有规则几何外形的固体叫晶体。通常情况下，晶体都有规则的形状和固定的熔、沸点，不同晶体的形状和熔、沸点不同。

2 结晶：形成晶体的过程。

（1）应用：将溶质从溶液中分离出来；分离两种可溶性的固体混合物。

（2）结晶方法：①对溶解度受温度影响变化较大的固体物质，一般采用冷却热饱和溶液法（也称冷却结晶法），如硝酸钾、硫酸铜的结晶；②对溶解度受温度影响变化较小的固体物质，常采用蒸发溶剂结晶法，如氯化钠的结晶。

结晶依据如下：



拨考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 物质结晶时的变化

例1：人们常把海水引入盐田，经过风吹日晒使海水中的水分蒸发获得粗盐，在此过程中（　　）

A. 水的质量不变　　B. 氯化钠的质量不变

C. 氯化钠的质量分数始终不变　　D. 氯化钠的质量分数变小

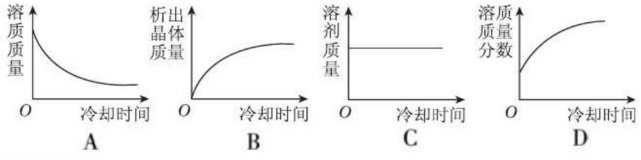
答案：B

思路导引

风吹日晒水分蒸发，氯化钠的质量不变，氯化钠的质量分数逐渐增大，当溶液达到饱和时，溶质质量分数达到最大，继续蒸发水分，氯化钠析出，溶质的质量分数不再变化。

同类变式（答案见 269 页）

1. ［中考·陕西］将某温度下热的硝酸钾饱和溶液逐渐冷却至室温，下列有关量随时间变化趋势的图像不正确的是（　　）



考查角度2 结晶法的运用

例2：［模拟·凤阳］混合物分离的方法在生产、生活和科学实验中有着广泛的应用。下列做法中应用了结晶方法的是（　　）

思路导引

泥沙不溶于水，豆渣不溶于水，A、B 可通过过滤的方法

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 除去水中的泥沙

B. 分离豆浆和豆渣

C. 除去混在铜粉中的铁粉

D. 用海水晒盐

答案： D

同类变式 （答案见269页）

2. 下列混合物中，适合用降温结晶的方法分离的是（　　）

A. 从氯化钠溶液中把氯化钠分离出来

B. 在混有少量食盐的硝酸钾溶液中分离出硝酸钾

C. 分离氯化钾与二氧化锰的混合物

D. 分离蔗糖和硝酸钾

考查角度3　根据物质的溶解度随温度的变化确定混合物的分离方法

例3： ［中考·连云港］甲、乙、丙三种固体物质的溶解度曲线如图7-4-1所示。下列说法不正确的是（　　）

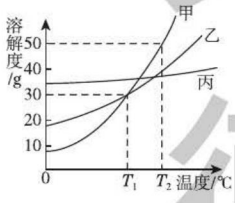


图7-4-1

A. T_2℃时，取等质量的甲、乙分别配制成饱和溶液，所需水的质量：甲＞乙

B. T_2℃时，将甲、乙的饱和溶液均降温到T_1℃，得到的溶液仍饱和

C. 若甲中混有少量的丙，可采用降温结晶的方法提纯甲

D. T_1℃时，甲、乙各30 g分别加入100 g水中，均形成饱和溶液

导引： T_2℃时，取等质量的甲、乙分别配制成饱和溶液，所需水的质量：甲＜乙，因为该温度下甲的溶解度大于乙，A错误；T_2℃时，将甲、乙的饱和溶液均降温到T_1℃，得到的溶液仍饱和，B正确；若甲中混有少量的丙，可采用降温结晶的方法提纯甲，因为甲的溶解度受温度变化的影响比丙大，C正确；T_1℃时，甲、乙各30 g分别加入100 g水中，均形成饱和溶液，因为它们在该温度下的溶解度都是30 g，D正确。

答案： A

进行分离；铁粉能和稀酸反应而溶解，铜粉和稀酸不反应，C可通过加入足量稀盐酸（或稀硫酸）反应后再过滤的方法提纯铜粉；海水晒盐是利用蒸发结晶的方法，D符合题意。

方法点拨

结晶法分两种方法，四种情况。两种方法是降温结晶法（冷却热饱和溶液法）和蒸发溶剂结晶法，四种情况与两种方法的关系是：

1. 将溶解度受温度变化影响较大的固体溶质从其水溶液中析出（如将KNO_3从其水溶液中析出）一般采用降温结晶（冷却热饱和溶液）的方法。

2. 将溶解度受温度变化影响不大的固体溶质从其水溶液中析出（如海水晒盐），一般采用蒸发溶剂的方法。

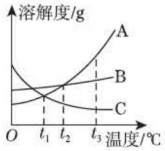
3. 溶解度受温度变化影响较大的固体中混有少量溶解度受温度变化影响较小的固体（如KNO_3中混有少量NaCl），采用冷却热饱和溶液的方法分离。

基德德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见269页）

3. [中考·邵阳] 如图是A、B、C三种物质的溶解度曲线，请认真分析并回答：



（第3题图）

(1) t_3℃时，A、B、C三种物质的溶解度由小到大的顺序为_____。

(2) t_2℃时，A、B、C三种物质的饱和溶液降温到 t_1℃时，变为不饱和溶液的是_____。

(3) 当A中含有少量的B，可采用_____（填“降温”或“蒸发”）结晶的方法提纯A物质。

(4) t_3℃时，若用A、B两物质各50 g配成饱和溶液，则所需加水的质量A _____（填“>”“<”或“=”）B。

考查角度4 结晶过程中晶体质量的判断

例4： 将20 ℃时某 KNO_3 溶液均分为两份，第一份恒温蒸发掉10 g水，析出 a g晶体；第二份恒温蒸发掉20 g水，析出晶体 b g。则 a 与 b 的关系正确的是(　　)

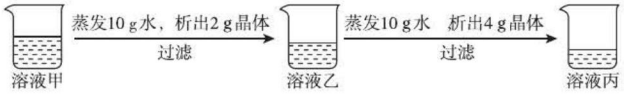
A. $2a=b$　　B. $2a\leqslant b$　　C. $2a\geqslant b$　　D. $2a<b$

导引： 若原溶液是饱和溶液，则由于蒸发掉第二份溶液的水量是第一份的2倍，故析出晶体的质量也应是第一份的2倍，即 $2a=b$；若原溶液是不饱和溶液，则第二份溶液蒸发掉10 g水时，析出 a g晶体，继续蒸发10 g水，析出晶体的质量大于 a g，即第二份溶液蒸发掉20 g水后析出晶体的质量 b 大于 $2a$；综上所述，可知 $2a\leqslant b$。

答案： B

同类变式 （答案见270页）

4. [中考·淄博] 在20 ℃时，某固体物质（不含结晶水）的水溶液，经历如下变化：



（第4题图）

下列说法你认为正确的是(　　)

A. 溶液甲是饱和溶液

B. 20 ℃时，该固体物质的溶解度是40 g

C. 溶液丙若蒸发10 g水，析出的晶体一定大于4 g

D. 溶液乙溶质的质量分数小于溶液丙溶质的质量分数

4. 溶解度受温度变化影响不大的固体中混有少量溶解度受温度变化影响较大的固体（如NaCl中混有少量 KNO_3），采用蒸发溶剂的方法分离。

方法点拨

本题可用特殊值法解答。将第二份溶液的蒸发过程看作第一份溶液蒸发10 g水后再蒸发10 g水。若原溶液为饱和溶液，则 $2a=b$；若原溶液为不饱和溶液，则设 $a=3$，再次蒸发10 g水后析出晶体5 g（大于第一次即可），则 $5+3>2\times3$；答案选B。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 2 固液混合物的分离——过滤

1 概念：过滤是将液体和不溶于液体的固体混合物分离的一种方法。

2 仪器和用品：铁架台（带铁圈）、滤纸、玻璃棒、烧杯、漏斗等。

3 过滤器制作：将一张圆形滤纸，对折两次，然后打开，使滤纸成为圆锥形（一边为一层，另一边为三层），放入漏斗内，用少量水润湿使之紧贴漏斗内壁。

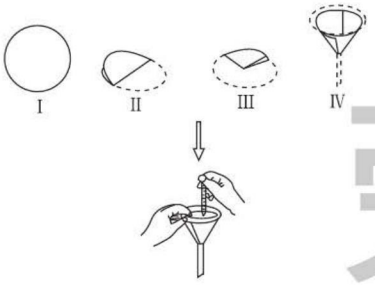


图 7-4-2

4 操作要点：一贴二低三靠。

（1）一贴：滤纸紧贴漏斗内壁以加快过滤的速度。

（2）二低：滤纸边缘低于漏斗边缘，主要是为了防止过滤时液体从漏斗外壁流出；漏斗内液面低于滤纸边缘，是为了防止固液混合物从漏斗壁和滤纸间流下，使固体混入滤液中，导致过滤失败。

（3）三靠：玻璃棒末端轻靠三层滤纸一边，这是为了防止玻璃棒将滤纸戳穿；盛固液混合物的烧杯紧靠倾斜的玻璃棒中部，这是为了使混合物沿玻璃棒流入漏斗内，防止混合物溅到漏斗外面；漏斗下端紧靠接液烧杯的内壁，这是为了防止滤液溅出，且加快过滤速度。



图 7-4-3

5 易错提示///

（1）过滤后滤液仍浑浊，可能的原因有：滤纸破损；过滤时液面高于滤纸边缘；承接滤液的仪器不干净等。

（2）一次过滤后所得滤液仍浑浊，应再次过滤；若再次过滤还浑浊，则需重新制作过滤器再次过滤，直到滤液澄清。

（3）不用玻璃棒引流可能会造成固液混合物溅出。

（4）过滤只能分离固、液混合物，对难溶性固体和可溶性固体的混合物，需先加水溶解后再进行过滤。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 过滤操作

例5： 以下过滤操作中不正确的是（　　）

A. 用少量水润湿滤纸并使滤纸与漏斗壁之间不留气泡

B. 滤纸边缘低于漏斗边缘；过滤器中液面低于滤纸边缘

C. 漏斗下端管口紧靠承接液体的烧杯内壁

D. 用玻璃棒轻轻搅拌过滤液体，加快流速

答案： D

方法点拨

该题根据一贴、二低、三靠分析各选项：A 操作可以确保一贴——使滤纸紧贴漏斗内壁，从而使过滤时液体可以顺利流下；B 可确保待过滤液不洒出，也不会从滤纸和漏斗壁间流下，从而达到较好的过滤效果；C 可确保液体不外溅；D 可能会导致滤纸破损，造成过滤失败，操作错误。

同类变式 （答案见 270 页）

5. 图为过滤装置，根据实验回答下列问题：

（1）写出标号仪器的名称：

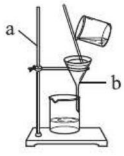
a _____；

b _____。

（2）实验过程中玻璃棒的作用是_____。

（3）过滤后发现滤液仍然浑浊，可能的原因是_____

_____（答出一点即可）。



（第 5 题图）

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度2 过滤操作的应用

例6：实验室常用加热氯酸钾和二氧化锰混合物的方法制取氧气。某化学实验兴趣小组要从用该方法制取氧气后的残渣中回收二氧化锰固体，有下列操作供选择：①过滤；②烘干；③加水溶解；④洗涤固体；⑤蒸发结晶。其操作顺序正确的是(　　)

A. ①②③④　　B. ③①④②

C. ③②①⑤　　D. ③①⑤④

导引：氯酸钾加热后完全分解生成氯化钾和氧气，所以剩余固体为氯化钾和二氧化锰；二氧化锰难溶于水，氯化钾易溶于水。可将固体混合物加水溶解后再过滤，将滤纸上的二氧化锰固体洗涤后烘干即可回收。

答案：B

规律点拨

过滤可分离固、液混合物。若要分离易溶物与难溶物的混合物，需先将其溶解后再过滤；将滤纸上的固体洗涤后烘干，回收；将滤液蒸发结晶后回收析出的晶体。



同类变式 (答案见270页)

6. [调研·张家港塘桥初级中学] 能用加水溶解后过滤的方法将下列各组中混在一起的物质分离的是(　　)

A. 氧气和二氧化碳　　B. 食盐和沙子

C. 食盐和蔗糖　　D. 铜粉和铁粉

知识3 混合物分离的应用——粗盐的提纯

1 粗盐提纯

(1) 实验原理：粗盐是指通过海水晒盐而得到的盐，粗盐中含有较多的不溶性杂质（如泥沙等）。将粗盐用足量的水溶解后过滤，将滤液蒸发水分后可得到精盐。

(2) 仪器和用品：托盘天平、量筒、烧杯、玻璃棒、药匙、漏斗、铁架台（带铁圈）、蒸发皿、酒精灯、坩埚钳、胶头滴管、滤纸、火柴等。

(3) 主要步骤：称量、溶解、过滤、蒸发。经过这几步操作后除去的是难溶性杂质。

(4) 注意事项：①溶解时要保证粗盐全部溶解，用玻璃棒搅拌时不要碰到烧杯壁；②过滤操作时要注意“一贴、二低、三靠”；过滤后若滤液浑浊则需再次过滤；③蒸发皿可直接加热，蒸发时倒入液体的体积不能超过蒸发皿容积的三分之二；加热过程中需用玻璃棒不断搅拌；待蒸发皿中出现较多固体时即停止加热，利用余热使滤液蒸干。

2 **二级结论**///粗盐提纯过程中的溶解、过滤、蒸发操作，都用到的同一种玻璃仪器是玻璃棒。

(1) 在溶解操作中，玻璃棒起搅拌作用，为的是加速粗盐溶解；

(2) 在过滤操作中，玻璃棒起引流作用，防止固、液混合物溅出；

(3) 在蒸发操作中，玻璃棒起搅拌作用，防止局部温度过高引起液滴飞溅。

3 **拓展**///粗盐提纯有时需计算精盐产率，则在蒸发结晶后需再加入步骤：固体食盐洗涤→干燥→称量→计算产率。

(1) 产率明显偏低的原因：①溶解时粗盐未完全溶解即过滤；②蒸发时有液滴飞溅；③未将提纯后的食盐全部从蒸发皿中转移到称量纸上称量。

(2) 产率明显偏高的原因：提纯后的精盐未完全干燥就称量。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度1 粗盐提纯操作的正误判断

例7：［中考·桂林］蒸发食盐水的过程如图7-4-4所示，下列说法错误的是(　　)



图7-4-4

A. 玻璃棒不断搅拌的目的是防止局部温度过高
B. 当蒸发皿中有少量固体析出时就停止加热
C. 停止加热后蒸发皿不能直接放在桌面上
D. 停止加热后还需要继续搅拌

导引：在蒸发操作过程中，当加热到有较多固体析出时停止加热，利用余热蒸干即可，而不是有少量固体析出就停止加热。故选B。

答案：B

同类变式（答案见270页）

7.［中考·南京］在“粗盐中难溶性杂质的去除”实验中，玻璃棒的用途不正确的是(　　)
A. 称取粗盐后，把粗盐研磨细
B. 溶解时搅拌，加速粗盐溶解
C. 称量精盐前，把精盐固体转移到纸上
D. 蒸发时搅拌，防止因局部温度过高，造成液滴飞溅

考查角度2 粗盐提纯的操作步骤及注意事项

例8：粗盐中含有较多的杂质，小林按照要求做粗盐提纯实验。

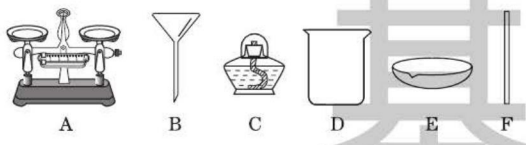


图7-4-5

(1)仪器B的名称是_____，在实验中用得最多的仪器是_____(填序号)。
(2)称量食盐应放在仪器A的_____盘，蒸发时防止液滴飞溅的操作是_____。
(3)该实验中，操作步骤有：①计算产率、②过滤、③溶解、④蒸发、⑤称量固体质量，正确的操作顺序为_____(填序号)。

答案：(1)漏斗；F　(2)左；用玻璃棒不断搅拌
(3)⑤③②④⑤①

易错警示

“粗盐提纯”实验中需注意的问题有：称量时应左物右码，左右两盘各放一张质量相等的纸；溶解时用玻璃棒充分搅拌，使氯化钠完全溶解，以免造成实验误差；过滤时注意“一贴，二低，三靠”；蒸发时用玻璃棒不停地搅拌，使液体受热均匀，不能等水蒸干时再停止加热，否则会造成固体飞溅。

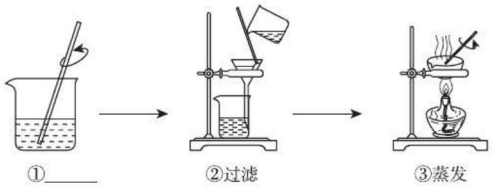
思路导引

(1)由图知，B仪器的名称为漏斗；在该实验中，用得最多的仪器是玻璃棒，分别在溶解、过滤和蒸发过程中使用；(2)用托盘天平称量固体的质量时，固体应放在左盘，砝码应放在右盘；蒸发时防止液滴飞溅的操作是用玻璃棒不断搅拌；(3)在该实验的操作步骤中，先后顺序应为：称量粗盐的质量、溶解、过滤、蒸发结晶、称量所得精盐的质量、计算产率。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见270页）

8. ［中考·本溪］某化学兴趣小组做粗盐中难溶性杂质去除的实验，实验过程如图所示。



（第8题图）



（1）步骤①的名称是_____。

（2）步骤②中，玻璃棒的作用是_____。

（3）步骤③中，当观察到蒸发皿内出现_____时，停止加热。

（4）将氯化钠与泥沙分离所采用的方法，利用了氯化钠具有_____的性质。

考查角度3 粗盐提纯原理的应用

例9： 下列各组物质进行分离提纯的步骤，与粗盐提纯（只除去不溶性杂质）的三个实验步骤相同的是（　　）

A. 从空气中分离出氧气

B. 从医用酒精中提纯酒精

C. 从草木灰中提取碳酸钾（不考虑其他可溶性杂质）

D. 从双氧水制取氧气的废液中回收二氧化锰

导引： 从空气中分离氧气的方法是先将空气液化，然后蒸发，利用液氮的沸点低于液氧的沸点，把氮气首先蒸发出来，剩下的主要就是液态氧，A错误；草木灰的主要成分是碳酸钾和一些不溶性杂质，碳酸钾是可溶性的，通过溶解、过滤、蒸发结晶等步骤，可以把草木灰中的K_2CO_3提取出来，C正确；从双氧水制取氧气的废液中回收二氧化锰，二氧化锰不溶于水，过滤后二氧化锰在滤渣中，将滤渣洗涤后烘干即可得二氧化锰固体，D错误。

答案： C

规律点拨

分离溶解性不同的两种固体，如一种易溶于水，一种难溶于水，可采用溶解（使易溶于水的物质溶解）、过滤（除去难溶性固体）、蒸发（得到易溶性固体）的方法进行；分离沸点不同的液体，可采用蒸馏的方法。

同类变式 （答案见270页）

9. 下列混合物能采用溶解、过滤、蒸发的方法达到分离目的的是（　　）

①碳酸钙和氯化钠的混合物　②氯化钠中混有少量碳酸钠

③白糖中混有少量砂粒　④氯化钠中混有少量硝酸钾

⑤炭粉中混有铁粉

A. ①③⑤　　B. ②④　　C. ①③　　D. ②③⑤



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 结晶法的正确应用

例10：［中考·烟台］我国85%以上的食盐是湖盐（来自内陆盐湖）而不是海盐。已知：盐湖原盐主要成分是NaCl，还含有泥沙和芒硝（十水硫酸钠）等。图7-4-6为硫酸钠和氯化钠的溶解度曲线。请回答：

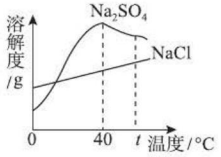


图7-4-6

（1）将t ℃饱和硫酸钠溶液降温至40 ℃时，溶液中_____（填“有”或“没有”）晶体析出。

（2）为除去原盐中的泥沙，可先将原盐溶解，再通过_____操作除去。

（3）可用“夏季采盐，冬季捞硝”的方法来分离湖水中的芒硝和食盐。这种方法的化学原理是_____。

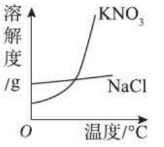
导引：（1）从t ℃降温到40 ℃时，硫酸钠的溶解度增大，故没有晶体析出。（2）除去溶液中的难溶性的杂质一般利用过滤的方法。（3）氯化钠的溶解度受温度变化影响不大，夏天由于水分蒸发，氯化钠会结晶析出，而冬天气温低，氯化钠溶解度变化不大，不会结晶析出，而硫酸钠的溶解度随温度变化较大，溶解度明显减小，则结晶析出。

答案：（1）没有　（2）过滤　（3）氯化钠的溶解度受温度变化影响不大，硫酸钠的溶解度受温度变化影响较大

同类变式（答案见270页）

10. KNO_3、NaCl的溶解度曲线如图所示。有下列可供选择的操作步骤：a. 溶解；b. 蒸发结晶；c. 降温结晶；d. 热水溶解；e. 过滤；f. 趁热过滤。

（1）从硝酸钾和氯化钠（少量）的混合物中分离提纯出硝酸钾晶体，采用的操作步骤依次是_____（填字母，下同）。



（第10题图）

（2）从氯化钠和硝酸钾（少量）的混合物中分离提纯氯化钠晶体，采用的操作步骤是_____。

拔尖角度 2 粗盐提纯的综合考查

例11：图7-4-7是氯化钠溶液的配制和粗盐中难溶性杂质的去除（需要计算粗盐的产率）实验活动中的部分操作。

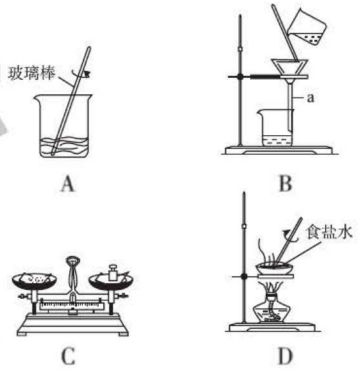


图7-4-7

（1）仪器a的名称是_____。

（2）配制6%的氯化钠溶液和粗盐中难溶性杂质的去除都要用到的实验操作是_____（填字母）。

（3）A中玻璃棒搅拌的作用是使氯化钠_____，如果B中的滤液仍然浑浊，就应该_____。D操作中，当观察到蒸发皿中出现_____时，停止加热。

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引：(2)配制6%的氯化钠溶液和粗盐中难溶性杂质的去除都要用到的实验操作是溶解、称量。(3)A中玻璃棒搅拌时，能够加快氯化钠的溶解；如果B中的滤液仍然浑浊，就要再过滤一次；蒸发时，当蒸发皿中出现较多固体时停止加热，利用余热蒸干。

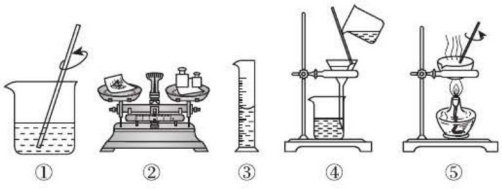
答案：(1)漏斗　(2)A、C

(3)加速溶解；再过滤一次；较多固体

规律点拨：过滤后滤液仍然浑浊，造成这种现象的原因有：滤纸破损；过滤时液面高于滤纸边缘；承接滤液的仪器不干净等。

同类变式（答案见270页）

11.［模拟·苏州］选择下列部分实验操作可完成两个实验，甲实验为除去粗盐中难溶性的杂质，乙实验为配制溶质质量分数为10%的氯化钠溶液。下列说法正确的是(　　)



（第11题图）

A. 操作①和⑤中玻璃棒的作用是相同的

B. 甲实验和乙实验都要用到实验操作①

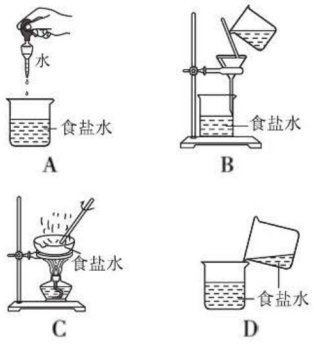
C. 甲实验在操作⑤时，将水全部蒸干后停止加热

D. 乙实验在操作③时，若俯视读数，会使所配制溶液的溶质质量分数偏小

练中考·练模拟 得满分 （答案见270页）

基础巩固练

1. 如图所示的实验操作，可以使食盐水中的食盐结晶出来的是(　　)



2.［中考·福建］下列关于过滤操作的叙述不正确的是(　　)

A. 滤纸的边缘要低于漏斗口

B. 液面不要低于滤纸的边缘

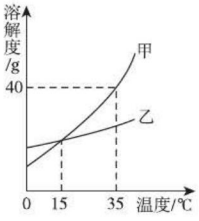
C. 玻璃棒下端要靠在三层滤纸的一边

D. 漏斗下端的管口要紧靠烧杯内壁

3.［中考·青岛］某兴趣小组的同学进行“粗盐中难溶性杂质的去除”实验。下图是实验过程中的部分操作，其中正确的是(　　)



4.［中考·无锡］如图是甲、乙两种固体物质的溶解度曲线。下列说法正确的是(　　)



（第4题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 15 ℃时，甲和乙的饱和溶液中溶质质量相等

B. 35 ℃时，30 g 甲加入 50 g 水中，得到 80 g 甲溶液

C. 从乙溶液中获得乙晶体，常用蒸发结晶的方法

D. 降低温度，甲溶液中溶质的质量分数一定减小

5. [改编·梧州] 从海水中提取食盐的流程如下，下列说法错误的是(　　)



(第 5 题图)

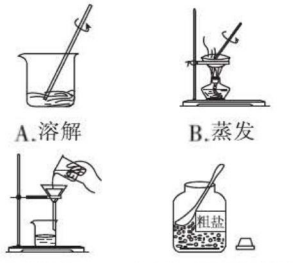
A. 经过第①步操作，海水中的成分基本不变

B. 蒸发池中，氯化钠溶液逐渐变浓

C. 经过第③步的操作，进入结晶池后，继续蒸发水，有④发生

D. 析出食盐晶体后的母液是氯化钠的不饱和溶液

6. [期末·重庆一中] 图是粗盐提纯实验的部分操作，请回答相关问题。



(第 6 题图)

(1) 图所示操作错误的是_____(填字母)。

(2) 粗盐提纯的正确操作顺序为_____(填字母)。

(3) 操作 B 中，玻璃棒的作用是_____。

(4) 若制得的精盐的产率偏高，则可能的原因是_____(填字母)。

A. 过滤时滤纸有破损

B. 蒸发时有固体溅出

C. 溶解含有泥沙的粗盐时，加入的水量不足

D. 最终所得精盐比较潮湿

能力提升练

7. 下列关于海水晒盐的说法中不正确的是(　　)

A. 结晶池中氯化钠的质量分数大于海水中氯化钠的质量分数

B. 由于水分蒸发，蒸发池中氯化钠质量分数逐渐增大到一定数值

C. 母液是 NaCl 的饱和溶液，也是所含杂质 $MgCl_2$、$CaCl_2$ 的饱和溶液

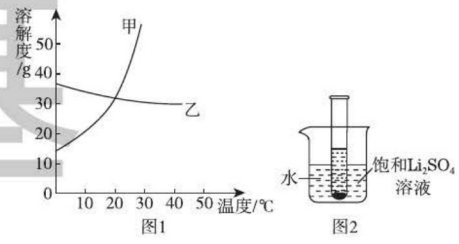
D. 气温高、湿度低、风力大、雨量少、阳光充足有利于海水“晒盐”

8. [中考·日照] 硫酸锂(Li_2SO_4)和硝酸钾在不同温度时的溶解度如表所示：

温度/℃		0	10	20	30	40
溶解度/g	Li_2SO_4	36.1	35.4	34.8	34.3	33.9
	KNO_3	13.3	20.9	31.6	45.8	63.9

请回答下列问题。

(1) 依据溶解度表，绘制溶解度曲线如图 1 所示，其中能表示 Li_2SO_4 溶解度曲线的是_____(填“甲”或“乙”)。



(第 8 题图)

(2) Li_2SO_4 和 KNO_3 在某一温度时具有相同的溶解度 x，则 x 的范围是_____。

(3) 40 ℃时，有含少量 Li_2SO_4 的 KNO_3 饱和溶液，欲从中提纯 KNO_3 晶体，方法是_____。

(4) 将 10 ℃时两种物质的饱和溶液分别升温

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

至 30 ℃，所得 Li_2SO_4 溶液中溶质的质量分数_____（填“＞”“＜”或“＝”）KNO_3 溶液中溶质的质量分数。

(5)如图 2 所示，20 ℃时，将盛有饱和 Li_2SO_4 溶液的试管放入盛水的烧杯中，向烧杯的水中加入某物质后，试管内有晶体析出。则加入的物质可以是_____（填字母序号）。

①浓硫酸　②冰块　③生石灰固体

④硝酸铵固体　⑤氢氧化钠固体

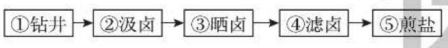
（提示：浓硫酸溶于水放出大量热）

A. ②④　B. ①③⑤

C. ③④　D. ①②⑤

思维拓展练

9. [中考·遂宁，信息给予题] 四川遂宁市大英县境内的卓筒井是手工制盐的活化石，被誉为“中国古代第五大发明”“世界石油钻井之父”，不仅是古代劳动人民勤劳、智慧的象征，也造福了千秋万代。其工艺流程包括下面五个步骤：



（第 9 题图 1）

请结合所学化学知识，回答下列问题：

(1)第②步汲出的卤水浑浊，浓度一般在 7～10 度（即溶质质量分数为 7%～10%，下同），这样的卤水碱度低，耗燃料，成本高，为了把卤水浓度提高到 18～20 度，就产生了“晒卤”这一环节。在“晒卤”的过程中溶液溶质质量分数_____（填“不变”“变大”或“变小”）。

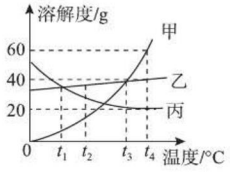
(2)第④步“滤卤”和实验室“过滤”的原理一样，都是为了除去液体中的不溶性杂质。在实验室的过滤操作中，必须用到的玻璃仪器有：烧杯、玻璃棒、_____，其中玻璃棒的作用是_____。

(3)第⑤步“煎盐”和实验室_____（填结晶的方法）结晶的原理相同。

(4)图 2 是甲、乙、丙三种物质的溶解度曲线图，据图回答下列问题：

Ⅰ. 甲、乙两物质在_____ ℃ 时溶解度相等。

Ⅱ. t_3 ℃时，甲、乙、丙三种物质溶解度由大到小的顺序为_____。



（第 9 题图 2）

Ⅲ. t_4 ℃时，将三种物质各 a g 分别加入 100 g 水中，充分溶解后，只有一种能形成饱和溶液，则 a 的取值范围是_____。

【导学号：5476683】

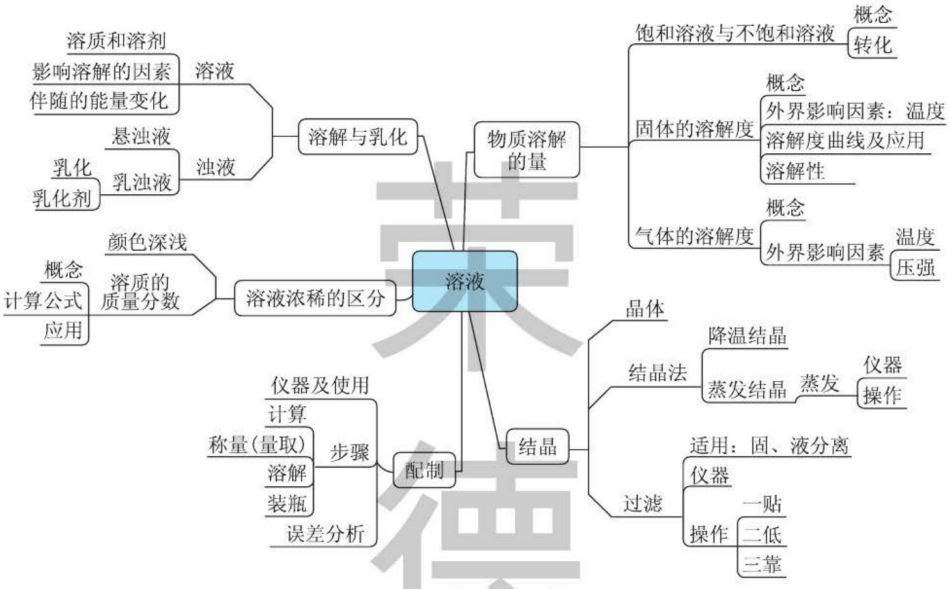
错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

章末核心知识分类整合

核心结构专题

结构必知



核心必读

1. 溶液是具有均一性和稳定性的混合物，由溶质和溶剂组成。物质溶于水时常伴随有热量的变化，如氢氧化钠溶于水时溶液温度升高，硝酸铵溶于水时溶液温度降低。
2. 饱和溶液与不饱和溶液在改变温度、溶质、溶剂量时可以相互转化。
3. 固体溶解度是指一定温度下，固体在 100 g 溶剂中达到饱和状态时所溶解的质量。固体溶解度主要受外界因素温度影响。
4. 气体溶解度随温度升高而减小，随压强增大而增大。
5. 固体溶解度曲线的综合运用：查溶解度，比较溶解度、溶质质量分数大小，看变化规律，综合计算等。
6. 溶质质量分数的计算方法：溶质质量分数 $=\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}}\times 100\%$ 。
7. 经过计算、称量、量取、溶解的步骤（固体溶质），可配制一定溶质质量分数的溶液。根据稀释前后溶质质量不变，可将浓溶液进行稀释。
8. 从饱和溶液中获得晶体的常见方法有：降温结晶，蒸发结晶。

知识方法专题

知识必学

专题一 溶液知识的综合

链接中考>> 溶液是本章的主题，涉及的知识点较多。如：溶液、溶质和溶剂的判断，物质溶于水时溶液温度的变化，饱和溶液与不饱和溶液的辨别、转化及转化过程中溶质、溶剂、溶质质

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

量分数的变化等。这些内容在中考中主要以选择题、填空题的形式出现，注重基础知识和综合能力的考查。

例1：［中考·怀化］下列有关溶液的说法不正确的是(　　)

A. 溶液都是均一、稳定的混合物

B. 溶液中的溶质可以是固体、液体或者气体

C. 所有的饱和溶液都比不饱和溶液浓

D. 冷却热的硝酸钾饱和溶液有晶体析出

导引：溶液的特征是均一性、稳定性，故A正确；溶液中的溶质可以是固体、液体或者气体，故B正确；饱和溶液不一定比不饱和溶液浓，故C错误；硝酸钾的溶解度随温度升高而变大，冷却热的饱和硝酸钾溶液可以析出硝酸钾晶体，故D正确。

答案：C

技巧点拨：本章中的概念比较多，掌握一定的方法，学会化繁为简，学习起来就会比较轻松。如，

1. 抓住关键词。如溶液概念的“三要素”——均一性、稳定性、混合物，固体溶解度的“四要素”——温度、100 g溶剂、饱和、质量，气体溶解度的“五要素”——温度、压强、1体积水、饱和、体积，溶质质量分数中的“溶质质量、溶液质量”，且关键词要抓准、抓全，对照关键词就能准确地判断和运用；

2. 找出各概念之间的联系。如分析饱和溶液与不饱和溶液之间的转化方法及转化时各量的变化，就应分析概念之间的关系，如温度升高→固体溶解度增大→饱和溶液变成不饱和溶液→溶剂、溶质、溶液质量不变→溶质质量分数不变，温度升高→固体溶解度减小→饱和溶液析出晶体→饱和溶液→溶剂量不变，溶质、溶液质量减小→溶质质量分数减小，理清温度、溶解度、(不)饱和溶液之间的关系，就能正确分析当一个条件改变，溶液的另几个量的相应变化。

专题二　溶解度曲线及其应用

链接中考>>　溶解度曲线的应用是本章的重点，也是考试的热点。根据溶解度曲线可以：查找一定温度下物质的溶解度，并利用溶解度进行相关计算，如，判断溶液是否饱和，计算溶液的质量，求饱和溶液的溶质质量分数等；还可根据物质的溶解度随温度的变化情况，分析当温度改变时，溶液的变化情况，确定混合物的分离方法等。溶解度曲线这“一线”可以带动“多点”，因此在中考试卷的选择题、填空题中经常出现。

例2：［中考·广州］根据溶解度曲线判断，下列说法正确的是(　　)

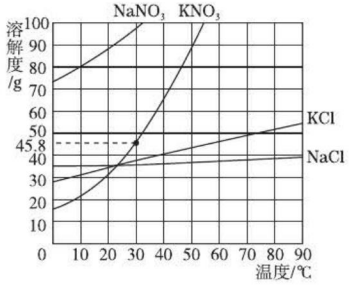


图7-1

A. 30 ℃时，100 g水中最多溶解KNO_3固体45.8 g

B. $NaNO_3$溶液降温一定有晶体析出

C. KCl的溶解度比NaCl的大

D. NaCl的溶解度受温度变化影响比KCl大

导引：30 ℃时，100 g水中最多溶解KNO_3固体45.8 g，A正确；$NaNO_3$溶液降温不一定有晶体析出，因为没有指明是饱和溶液，B错误；C项没有指明温度，C错误；NaCl的溶解度受温度变化影响比KCl小，D错误。

答案：A

例3：［中考·桂林］如图7-2是甲、乙、丙三种固体物质的溶解度曲线。请回答下列问题。

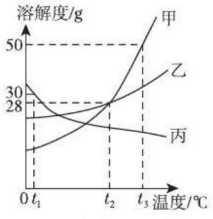


图7-2

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1) 随温度升高，溶解度减小的物质是_____。

(2) 甲和乙的溶解度相同时，温度是_____。

(3) 分别将甲、乙、丙三种物质的饱和溶液从 t_3℃降到 t_1℃，降温后所得甲、乙、丙三种溶液的溶质质量分数由大到小的顺序是_____。

(4) 将 150 g 甲的饱和溶液从 t_3℃降到 t_2℃后，向其中加入 50 g 水，此时所得溶液的溶质质量分数是_____（计算结果精确到 0.1%）。

导引： (1) 根据溶解度曲线可知，随温度升高，溶解度减小的物质是丙。(2) 在 t_2℃时，甲和乙的溶解度曲线交于一点，故溶解度相同。(3) 分别将甲、乙、丙三种物质的饱和溶液从 t_3℃降到 t_1℃，降温后所得甲、乙、丙三种溶液的溶质质量分数由大到小的顺序是乙 > 丙 > 甲，因为降温后乙的溶解度大于甲，丙的质量分数不变。(4) 将 150 g 甲的饱和溶液从 t_3℃降到 t_2℃后，向其中加入 50 g 水，此时所得溶液的溶质质量分数 $= \frac{28\ g+14\ g}{150\ g+50\ g-8\ g} \times 100\% \approx 21.9\%$。

答案： (1) 丙　(2) t_2℃　(3) 乙 > 丙 > 甲　(4) 21.9%

易错点拨： 利用溶解度曲线时应注意以下几点：

1. 比较不同物质的溶解度大小需在同一温度下进行。
2. 一定温度下，往一定量溶剂中添加固体时，所得的溶液质量不一定等于二者之和，必须先根据溶解度计算固体是否能全部溶解，再比较得出结论。
3. 不能盲目地根据溶解度来计算和比较溶液的溶质质量分数。溶解度只能用来计算饱和溶液的溶质质量分数，且溶解度越大，饱和溶液的溶质质量分数越大。不饱和溶液的溶质质量分数不能根据溶解度来计算。

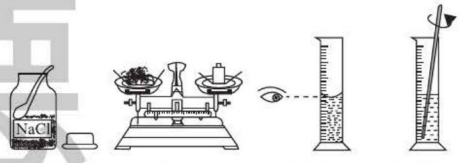
专题三 配制一定溶质质量分数的溶液

链接中考>> 配制一定溶质质量分数的溶液是初中化学的重点实验之一，通常考查实验步骤、实验仪器、误差分析等。对于其操作步骤和常用仪器总结如下：

配制方法	用固体和水配制	用浓溶液和水配制（浓溶液稀释）
操作步骤	①计算　②称量（量取）　③溶解　④装瓶贮存	①计算　②量取　③稀释　④装瓶贮存
常用仪器	托盘天平、烧杯、玻璃棒、量筒、药匙、胶头滴管	量筒、烧杯、玻璃棒、胶头滴管

这些内容在中考中主要以选择题和实验题的形式出现，题目一般难度不大。

例 4： [中考 · 淮安] 下面是利用 NaCl 固体配制生理盐水的主要操作，其中错误的是(　　)



A. 取用NaCl　B. 称量NaCl　C. 量取H_2O　D. 溶解NaCl

导引： 用药匙取用固体试剂，瓶塞倒放在桌面上，A 正确；用托盘天平称量固体试剂，左物右码，B 正确；用量筒量取溶剂水，读数时视线与凹液面的最低处保持水平，C 正确；固体的溶解要在烧杯中进行，且用玻璃棒搅拌，D 错误。

答案： D

例 5： 图 7-3 是配制溶质质量分数为 10% 的 NaCl 溶液的实验操作示意图：

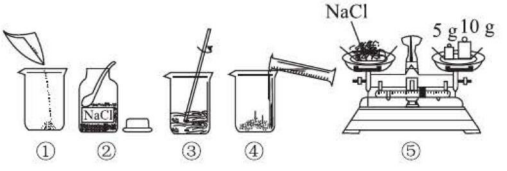


图 7-3

(1) 配制溶液的正确操作顺序是_____（用序号表示）。

基础

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)图②中,有一种塑料仪器,其名称是_____。

(3)称量NaCl时,天平平衡后的状态如图⑤所示,游码标尺示数见图7-4,则称取的NaCl质量为_____。



图7-4

(4)根据计算需要量取水的体积是_____(水的密度为1 g/cm³)。量取读数时,图7-5视线角度正确的是_____(填字母)。

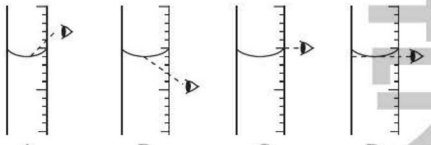


图7-5

(5)称量NaCl质量完毕放回砝码时,发现有一个砝码缺损了一个小角,若其他操作步骤均正确,则所配溶液的溶质质量分数_____(填"大于""小于"或"等于")10%。

导引: (1)配制溶液的基本步骤是计算、称量、量取、溶解,根据图示可知顺序为②⑤①④③;(2)取用固体试剂用药匙;(3)称取固体试剂的质量为5 g+10 g+3.2 g=18.2 g;(4)需水的质量为18.2 g/10%−18.2 g=163.8 g,即163.8 mL;读数时视线应与凹液面的最低处保持水平,即图示D;(5)砝码缺损一个角,相当于砝码一端质量偏小,称量的溶质质量偏小,则溶质质量分数偏小。

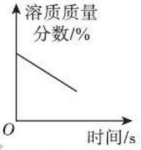
答案: (1)②⑤①④③ (2)药匙 (3)18.2 g (4)163.8 mL;D (5)小于

Ⅱ思想方法专题

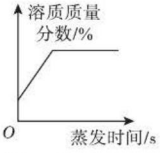
专题四 图表信息分析与根据化学方程式计算的综合

方法解读>> 将溶液中的某一个变化过程用图像、表格的形式呈现出来,这类题型是中考热点,注重能力的考查,综合性较强,也是考试中的难点。图像题,要求做到图与内容的统一,即图像能正确反映化学过程,因此根据图像的风向标(即坐标轴所表示的内容)来分析变化过程是关键,其次就是注意图像的"三点"(起点、终点、转折点)。表格题在计算题中出现较多,它的特点是:实验次数多,实验数据多。因此分析规律找出有用数据是关键,分析数据时注意观察数据间的内在规律,如从"变"到"不变",变化从有规律到不规律,数据的拐点其实就是变化的转折点,如反应物全部反应。

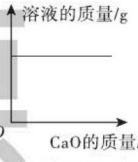
例6: 下列不能正确反映其对应操作中各量的变化关系的是(　　)



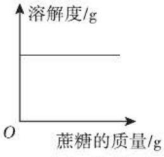
A. 将接近饱和的硝酸钾溶液缓慢降温



B. 恒温时将NaCl不饱和溶液不断蒸发水



C. 向饱和$Ca(OH)_2$溶液中不断加入CaO固体



D. 20 ℃时向蔗糖的不饱和溶液中不断加入蔗糖固体

(提示:氧化钙与水反应生成氢氧化钙)

导引: 接近饱和的硝酸钾溶液缓慢降温时,溶液先逐渐变成饱和溶液,这个过程中溶质质量分数不变,继续降温溶解度减小,析出晶体,溶质质量分数减小,A图不正确;氯化钠的不饱和溶液恒温蒸发水,溶液达饱和前,溶质质量分数不断增大,达饱和后,继续蒸发溶剂,溶质质量分数不变,B图正确;氧化钙加到饱和石灰水中,氧化钙与水反应生成氢氧化钙,生成的氢氧化钙不能溶解,原溶液中的水因消耗而减少,溶质析出,且氧化钙与水反应放热,溶液温度升高,氢氧化钙的溶解度减小,析出晶体,溶液质量减少,C图错误;往20 ℃蔗糖的不饱和溶液中加入蔗糖,溶

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

液会变成饱和溶液，但由于温度不变，蔗糖的溶解度不变，D 图正确。

答案： A、C

例 7：［中考 · 宿迁］某同学对生铁的组成进行研究，称取生铁样品 40 g，把 500 g 稀硫酸分 5 次加入样品中，测得实验数据见表：

（注：生铁中的杂质不溶于水，也不和稀硫酸反应）

实验序号	加入稀硫酸的质量/g	剩余固体的质量/g
第 1 次	100	28.8
第 2 次	100	17.6
第 3 次	100	6.4
第 4 次	100	m
第 5 次	100	1.2

（1）第 4 次剩余固体的质量 m = _____ g。

（2）该生铁样品中铁的质量分数为_____。

（3）计算所用稀硫酸的溶质质量分数。

导引：（1）根据表中数据可知，每加入 100 g 稀硫酸，固体质量减少 40 g − 28.8 g = 11.2 g，第 3 次加入 100 g 时剩余固体仅为 6.4 g，若全部为能反应的铁，则最终固体会减少为 0，而最终固体还剩余 1.2 g，说明第 4 次加入酸液后固体也剩余 1.2 g，固体为生铁中不与酸反应的固体。（2）40 g 样品中铁的质量为 40 g − 1.2 g = 38.8 g，可计算出生铁样品中铁的质量分数为 38.8 g/40 g × 100% = 97%。（3）根据每消耗 100 g 稀硫酸，反应掉铁的质量为 11.2 g，可计算出硫酸溶液中溶质的质量分数。

答案：（1）1.2　（2）97%

（3）解：第 1 次加入稀硫酸时，与硫酸反应的铁的质量为 40 g − 28.8 g = 11.2 g。

设 100 g 稀硫酸中溶质质量为 x。

$$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$$

56　　98

11.2 g　　x

56 : 11.2 g = 98 : x，x = 19.6 g

稀硫酸的溶质的质量分数为 19.6 g/100 g × 100% = 19.6%。

答：所用稀硫酸的溶质质量分数为 19.6%。

规律点拨： 解答表格型的计算题时，根据题意找出有效数据是关键，分析数据时注意以下规律：

1. 化学方程式中的各物质是按一定的质量比进行反应的，当反应物质量成倍增加时，生成物质量也应以相同倍数增加，若这种规律不再出现，则说明其中至少有一种反应物已完全反应；
2. 相同质量的反应物完全反应时，每次生成的生成物质量是相等的，若生成物质量不再相等，说明反应物中有一种不足量。

II 好题必解 答案见 271 页

一、选择题

1. ［中考 · 昆明］把少量下列物质分别放入水中，充分搅拌，可以得到溶液的是（　　）

A. 沙子　　B. 食盐

C. 面粉　　D. 橄榄油

2. ［中考 · 沈阳］实验室欲配制 0.9% 的生理盐水 100 g，下列操作步骤合理的是（　　）

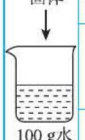
A. 用托盘天平称量 9 g NaCl

B. 用烧杯量取 99.1 mL 水

C. 在量筒中配制溶液

D. 配好后转移到试剂瓶中，贴上标签

3. ［改编 · 北京］已知 20 ℃时，NaCl 和 $NaNO_3$ 在 100 g 水中最多分别能溶解 36 g 和 88 g。



序号	①	②	③	④	⑤
固体种类	NaCl	NaCl	$NaNO_3$	$NaNO_3$	$NaNO_3$
固体的质量/g	30	60	30	60	90
水的质量/g	100	100	100	100	100

①～⑤所得溶液属于饱和溶液的是（　　）

A. ①③　　B. ②④　　C. ②⑤　　D. ④⑤

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. [中考·青岛] 下列有关溶液的说法中，错误的是（　　）

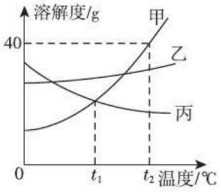
A. 外界条件不改变，溶质不会从溶液中分离出来

B. 物质的溶解过程通常会伴随着能量的变化

C. 溶液中的溶质以分子或离子的形式均匀分散在溶剂中保持静止不动，所以溶液具有均一性和稳定性

D. 改变条件，能够使饱和溶液与不饱和溶液相互转化

5. [中考·孝感] 如图是甲、乙、丙三种固体物质（均不含结晶水）的溶解度曲线。下列说法正确的是（　　）



（第5题图）

A. 甲和丙的溶解度相等

B. 在 t_2℃时，将 28 g 甲物质加入到 50 g 水中，充分溶解后所得溶液的质量为 78 g

C. 将 t_2℃时甲的饱和溶液降温到 t_1℃，有晶体析出

D. 将 t_1℃时甲、乙、丙三种物质的饱和溶液升温至 t_2℃（不考虑水的蒸发），所得溶液中溶质的质量分数由大到小的顺序是甲＞乙＞丙

6. [中考·潍坊] M 是硝酸钾或氯化铵中的一种。硝酸钾和氯化铵的溶解度曲线如图 1 所示。某化学兴趣小组用物质 M 进行了如图 2 所示实验。下列说法不正确的是（　　）

A. 物质 M 是硝酸钾

B. 溶液②中溶质质量分数为 37.5%

C. 溶液①②③中，溶质质量分数的大小关系是②＞③＞①

D. 溶液①为不饱和溶液，溶液②和③为饱和溶液

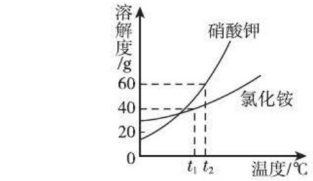


图1

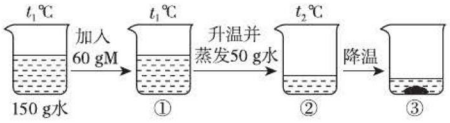


图2

（第6题图）

二、填空题

7. [中考·天津] 溶液与人们的生产生活密切相关。

（1）将少量下列物质分别放入水中，充分搅拌，可以得到无色溶液的是_____（填字母）。

A. 高锰酸钾　　B. 汽油

C. 面粉　　D. 白糖

（2）在盛有水的烧杯中加入以下某种物质，形成溶液过程中，温度没有明显变化的是_____（填字母）。

A. 氢氧化钠　　B. 硝酸铵

C. 氯化钠　　D. 浓硫酸

（3）如图 1 为甲、乙两种固体物质的溶解度曲线。

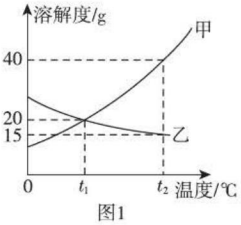


图1

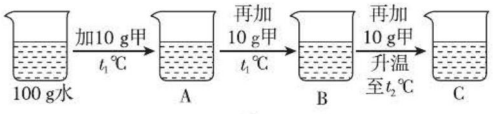


图2

（第7题图）

①溶解度随温度升高而增大的物质是_____（填“甲”或“乙”）。

②某同学按图 2 所示进行实验，得到相应温度下的 A、B、C 溶液，在 A、B、C 三种溶液

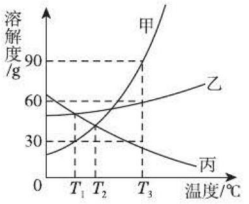
宋德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

中，属于饱和溶液的是_____（填字母）。向溶液 C 中再加入 25 g 甲，充分搅拌，恢复到 t_2℃时，所得溶液中溶质的质量分数为_____（结果精确到 0.1%）。

③将 t_2℃时的甲、乙两种物质的饱和溶液降温至 t_1℃，所得溶液中溶质的质量分数甲_____（填“<”“=”或“>”）乙。

8. [中考·南充] 请根据下图中甲、乙、丙三种固体的溶解度曲线回答问题。



（第 8 题图）

(1) T_3℃时，在各加有甲、乙、丙 30 g 固体的三个烧杯中，分别倒入 50 g 水，充分搅拌后，形成饱和溶液的是_____；当温度降低至 T_1℃时，此三杯溶液中溶质的质量分数由大到小的顺序为_____。

(2) 在 T_2℃时，将接近饱和的丙物质的溶液变为饱和溶液，下列有关分析正确的是_____（填序号）。

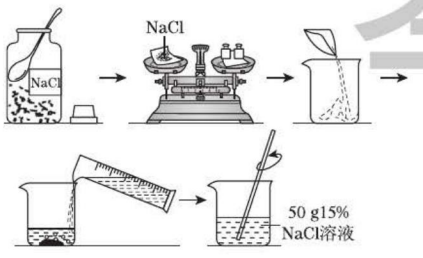
①溶质的质量一定不变

②溶剂的质量可能不变

③溶液的质量一定增大

④溶液中溶质的质量分数一定增大

9. [中考·广东] 下图是实验室配制一定溶质质量分数的 NaCl 溶液的流程图。



（第 9 题图）

请回答：

(1) 应称量_____ gNaCl，需加水_____ mL。

(2) 若称量 NaCl 固体时指针向右偏转，则应_____直到天平平衡。

(3) 取上述溶液 10 g 加水稀释到_____ g，可得到 5% 的 NaCl 溶液。

三、计算题

10. [中考·襄阳] 10% 的 $CaCl_2$ 溶液常用作路面的保湿剂。

(1) $CaCl_2$ 中 Ca、Cl 元素的质量比为_____。

(2) 要配制 200 kg 10% 的 $CaCl_2$ 溶液，需要水的质量为_____ kg。

11. [中考·包头] 某兴趣小组为测定石灰石中碳酸钙的质量分数，取 12 g 石灰石样品加入烧杯中，将 120 g 稀盐酸平均分四次加入，充分反应后（杂质不溶于水也不与稀盐酸反应），测得实验数据如下：

实验次数	第一次	第二次	第三次	第四次
加入稀盐酸的质量/g	30	30	30	30
剩余固体的质量/g	9	6	3	2

分析数据计算（结果精确到 0.1%）：

(1) 该样品中碳酸钙的质量分数。

(2) 所用稀盐酸的溶质质量分数。

(3) 12 g 样品中的碳酸钙恰好完全反应时所得溶液的溶质质量分数。

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第八章

常见的酸、碱、盐

感受奇妙的化学世界

化学点拨

常德基

你将学到的核心考点

- 溶液的pH与酸碱性 □
- 中和反应 □
- 酸和碱的化学通性 □
- 常见盐的化学性质 □
- 物质的鉴别 □
- 常见的化肥 □

我们为你提供的核心方法

- 概念判断法 □
- 组成判定法 □
- 类比法 □
- 演绎法 □
- 假设法 □
- 列表法 □

掌握这些考点和方法后，记得回来给自己打✓哦！

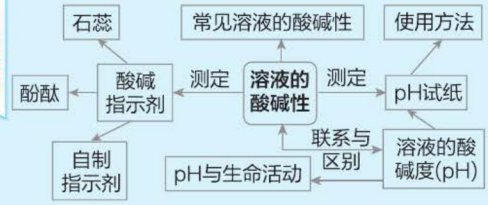
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8.1 溶液的酸碱性

核心知识

- 酸碱指示剂
- 溶液的pH与酸碱性
- 常见溶液的酸碱性
- pH与生命活动

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 酸碱指示剂

1 能跟酸性溶液或碱性溶液起作用而显示不同颜色的物质叫酸碱指示剂，简称指示剂。

2 常见指示剂遇酸性或碱性溶液的颜色变化：

指示剂	酸性溶液	中性溶液	碱性溶液
紫色石蕊溶液	红色	紫色	蓝色
无色酚酞溶液	无色	无色	红色

3 **易错提示**///(1)发生颜色变化的是石蕊溶液或酚酞溶液，而不是酸碱性溶液。可描述为指示剂遇到酸性或碱性溶液变色，也可描述为酸性或碱性溶液使指示剂变色。

(2)酸性溶液不一定是酸溶液，碱性溶液不一定是碱溶液。

4 **二级结论**///紫色石蕊溶液能将酸性溶液、碱性溶液和中性溶液区别开来，但无色酚酞溶液不能将酸性溶液和中性溶液区别开。

5 **拓展**///(1)石蕊试纸有蓝色和红色之分：蓝色石蕊试纸遇酸性溶液变红；红色石蕊试纸遇碱性溶液变蓝；两种试纸遇中性溶液均不变色。使用时可润湿后再使用，用于检验酸碱性气体。

(2)从有色植物的花叶中提取的色素，若在酸性和碱性溶液中显示不同的颜色，则该色素可作酸碱指示剂。

拔考向 ▶▶▶ 提分·秘诀

考查角度1 指示剂在酸碱性溶液中的颜色变化

例1：［模拟·石家庄28中］小李在学习酸碱指示剂与常见酸碱溶液作用时归纳出如图8-1-1所示的关系，图中A、B、C、D是两圆相交的部分，分别表示指示剂与酸碱溶液作用时所显示的颜色，则其中表示不正确的是(　　)

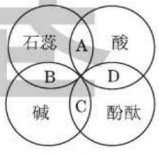


图8-1-1

A. 紫色　　B. 蓝色　　C. 红色　　D. 无色

答案：A

特色土方法

巧记常见酸碱指示剂的变色情况：

(1)石蕊：酸里红，碱里蓝，中性色如紫罗兰；

(2)酚酞：无色酚酞最大胆，只有遇碱才红脸(或简记加点字，谐音为“太监红脸”)。

同类变式 (答案见273页)

1. ［中考·郴州］下列溶液能使紫色石蕊溶液变红色的是(　　)

A. NaCl溶液　　B. 澄清石灰水

C. 稀盐酸　　D. KNO_3溶液

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

科学素养行动

紫甘蓝为啥会变色

我们在家里用紫甘蓝（又称紫卷心菜）做菜时，加入食醋后，往往会发现紫色的叶片会变成红色，这是为什么呢?

素养行动

（1）上网查一查，紫甘蓝的成分是什么?

（2）取适量的紫甘蓝叶，研碎，加入适量水浸泡，用纱布过滤，得到紫甘蓝的汁液；在3个玻璃杯中各加入适量的白醋、纯碱溶液、食盐溶液，然后分别滴加紫甘蓝汁液，观察杯子中溶液颜色的变化。

（3）再找一些花（如三角梅花、白菜花、月季花、玫瑰花、万寿菊等），提取这些花瓣的汁液，分别探究它们在白醋、纯碱溶液、食盐溶液中的颜色变化。

（4）根据上述实验结果，思考一下它们能否用作酸碱指示剂。

素养行动结果

许多重大科学发现，源自对实验中异常现象的大胆质疑，并深入研究。对于生活中的很多现象也是如此，同学们要仔细观察，敢于探个究竟，也许就会在化学领域有所建树。

考查角度2 自制酸碱指示剂

例2：［期末·天津塘沽，表格信息题］取三种植物的花瓣分别放在研钵中，加入酒精研磨，得到花汁。各取少许花汁，用稀酸和稀碱进行检验，结果如表所示：

花的种类	花汁在酒精中的颜色	花汁在酸溶液中的颜色	花汁在碱溶液中的颜色
玫瑰	粉红色	粉红色	绿色
万寿菊	黄色	黄色	黄色
雏菊	无色	无色	黄色

则下列说法中正确的是（　　）

A. 上述三种花汁都能用作酸碱指示剂

B. 可用雏菊花汁来区别 H_2SO_4 溶液和食盐水

C. 研磨花瓣过程中加入酒精是为了溶解其中的色素

D. 25 ℃时，遇到碱性溶液，玫瑰花汁会变成粉红色

答案：C

思路导引

根据表中信息可知，万寿菊在酸性和碱性溶液中的颜色相同，不能作酸碱指示剂；雏菊在酸性和中性溶液中的颜色相同，不能鉴别酸性的硫酸和中性的食盐水；酒精可以溶解色素，C正确；玫瑰花汁在碱性溶液中会变成绿色。

同类变式（答案见273页）

2.［中考·凉山］阿依、阿卓、阿牛春游时，发现了一株被太阳晒成紫红色的蒲公英，他们将其带回家洗净、捣碎，用阿达喝的老白干浸泡，再用纱布过滤，取其汁液，将其分成两份。已知紫红色蒲公英汁与紫色石蕊性质相同，请你预测：向一份中滴入食醋，会显_____色，向另一份中滴加餐具洗洁精，会显_____色。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 2 溶液的 pH 与酸碱性

1 稀溶液酸碱性的强弱，常以溶液的酸碱度来衡量，表示为溶液的 pH。

2 溶液的 pH 范围一般在 0 ~14 之间。在常温时，①如果溶液的 pH =7，则呈中性；②如果溶液的 pH < 7，则呈酸性，且 pH 越小，酸性越强；③如果溶液的 pH > 7，则呈碱性，且 pH 越大，碱性越强（如图 8-1-2 所示）：

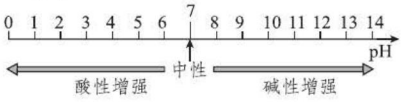


图 8-1-2

3 pH 的测定：最简便的方法是利用 pH 试纸。测定时，将 pH 试纸放在表面皿（或点滴板）上，用胶头滴管吸取或用玻璃棒蘸取待测溶液滴到 pH 试纸上，将试纸显示的颜色与标准比色卡对比后读数即可。

4 **易错提示**///(1)酸碱指示剂只能对溶液的酸碱性做出一个定性的判断，对溶液的酸碱性强弱程度的判断则需要使用 pH 试纸等。(2)pH 试纸不可直接伸入待测液中，以免污染溶液。(3)测定溶液的 pH 时，试纸不可事先用蒸馏水润湿，因为润湿试纸相当于稀释被检验的溶液，这可能会导致测量结果不准确：①若该溶液为酸性溶液，则测得的 pH 偏高；②若该溶液为碱性溶液，则测得的 pH 偏低；③若该溶液为中性溶液，则测得的 pH 不受影响。(4)用广范 pH 试纸测定的结果为整数值。

5 **拓展**///(1)广范 pH 试纸只能粗略地测量溶液的 pH，要精确测定可用精密 pH 试纸或 pH 计（酸度计）；(2)测定气体的 pH 则需将试纸润湿后再进行测定。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 溶液的酸碱性与 pH

例 3：［中考·广东］下列水果中酸性最强的是(　　)

A. 菠萝 pH = 4.1　　B. 木瓜 pH = 5.5

C. 草莓 pH = 3.2　　D. 柠檬 pH = 2.3

导引：当溶液的 pH 小于 7 时，呈酸性，且 pH 越小，酸性越强，柠檬的 pH 最小，酸性最强。

答案：D

方法点拨

溶液的酸碱度与 pH 之间的关系可用数轴法来记忆，如：

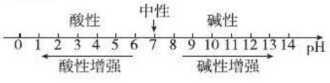


图 8-1-3

同类变式 （答案见 273 页）

3. ［中考·广州］下列清洁用品中碱性最强的是(　　)

A. 厕所清洁剂 pH = 1　　B. 牙膏 pH = 8

C. 肥皂 pH = 10　　D. 炉具清洁剂 pH = 13

考查角度2 指示剂与溶液 pH 的综合考查

例 4：根据下列实验现象可判断某溶液一定呈碱性的是(　　)

A. 常温下，测得溶液的 pH < 7

B. 溶液中滴入酚酞显红色

C. 溶液中滴入石蕊显红色

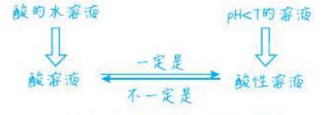
D. 溶液中滴入酚酞不显色

导引：pH < 7 的溶液显酸性；酚酞试液遇碱性溶液变红，在中性和酸性溶液中不变色；石蕊试液遇酸性溶液变红。

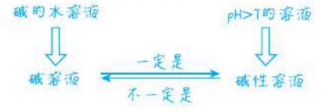
答案：B

知识拓展

(1)酸溶液与酸性溶液



(2)碱溶液与碱性溶液



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见273页）

4. 有甲、乙、丙三种溶液，甲能使紫色石蕊溶液变红，乙能使无色酚酞溶液变红，丙与紫色石蕊溶液和无色酚酞溶液混合，颜色均无变化。则三种溶液的pH由大到小的顺序为(　　)

A. 甲＞丙＞乙　　B. 丙＞乙＞甲

C. 乙＞甲＞丙　　D. 乙＞丙＞甲

考查角度3　溶液pH的测定

例5：［模拟·深圳］用pH试纸测溶液的pH，是2019年深圳市化学实验操作考查的题目之一，下列有关pH试纸的使用说法正确的是(　　)

A. 把pH试纸浸入待测液

B. 用湿润的玻璃棒蘸取待测液

C. 把显色的pH试纸与标准比色卡对照读数

D. 测出石灰水的pH为12.4

导引： 不能将pH试纸伸入待测液中，以免污染待测液，A错误；不能用湿润的玻璃棒蘸取待测液，否则稀释了待测溶液，可能使测定结果不准确，B错误；用pH试纸测得石灰水的pH应为整数，D错误。

答案： C

同类变式 （答案见273页）

5. 某同学想用pH试纸测定一些物质的pH，下列做法能达到实验目的的是(　　)

A. 用湿润的pH试纸测定稀硫酸的pH

B. 用干燥的pH试纸测定二氧化碳气体的pH

C. 用干燥的pH试纸测定无水硫酸铜固体的pH

D. 用干燥的pH试纸测定氢氧化钠稀溶液的pH

考查角度4　不同溶液混合后pH的变化

例6：［中考·广州，一题多变题］将pH＝10的氢氧化钠溶液加水稀释后，所得溶液的pH可能是(　　)

A. 6　　B. 8　　C. 11　　D. 14

答案： B

变式一　向pH为4的盐酸中加入下列物质，混合后溶液的pH可能会减小的是(　　)

A. 纯水　　B. 中性溶液

C. pH为4的盐酸　　D. 硫酸溶液

答案： D

易错警示

用pH试纸测定溶液的酸碱度时，要做到“一取二干读整数”。即用相关的仪器取待测液，不能直接将试纸浸入溶液中，玻璃棒和试纸保持干燥，测得的pH为整数，无法正确测出小数部分。玻璃棒或试纸若事先润湿，可能会使测得的pH增大（原溶液是酸性溶液）、减小（原溶液为碱性溶液）或不变（原溶液呈中性）。


一些溶液pH的测定

技巧点拨

该类试题利用中间原则解答：两种液体混合后的pH一般介于两种液体的pH之间，无论是在数值上，还是在图像上，至多是无限接近，但一般不可能等于某一种液体的pH。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

变式二 新疆某地土壤显碱性，当地人们常以水冲洗排碱改良土壤。图 8-1-4 是某同学绘制的冲洗时间与土壤 pH 的变化关系图，你认为其中正确的是(　　)

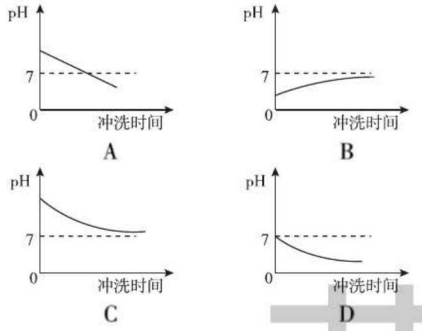


图 8-1-4

答案： C

改变溶液pH的方法：

①酸性溶液 —(加水或中性溶液 / 加碱溶液)→ pH增大；

②碱性溶液 —(加水或中性溶液 / 加酸溶液)→ pH减小。

同类变式 (答案见 273 页)



6. 猪肉的新鲜度可以通过测试 pH 来判断。

(1) 有资料显示，pH 与肉类新鲜度的关系如下表所示，根据该表判断，肉类变质过程中酸碱性的变化趋势是_____。

名称	新鲜肉	次鲜肉	变质肉
pH	5.8～6.2	6.3～6.6	>6.7

A. 酸性变弱　　B. 酸性变强

C. 酸性不变　　D. 碱性变弱

(2) 上表中显示的数据能否用 pH 试纸测定出来？_____。

点知识 3 常见溶液的酸碱性

日常生活中常见物质的酸碱性：纯水、食盐水呈中性；食醋、酸奶呈酸性，水果中柠檬、西红柿、橘子和苹果等均呈酸性；洁厕灵呈酸性；肥皂水、漂白液、牙膏、洗发液、厨房清洁剂等均呈碱性。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

例 7： [图像信息题] 如图 8-1-5 中 X、Y、Z 表示的是水、石灰水、稀盐酸的近似 pH。下列判断错误的是(　　)

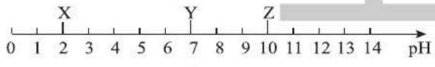


图 8-1-5

A. X 是稀盐酸　　B. Y 是水

C. Z 是石灰水　　D. 无法确定 X、Y、Z

思路导引

稀盐酸显酸性，水呈中性，石灰水呈碱性，则根据图像可知X、Y、Z分别为稀盐酸、水和石灰水。

答案： D

同类变式 (答案见 273 页)

7. [中考·重庆] 同样是清洁剂，炉具清洁剂呈强碱性，而厕所清洁剂则呈强酸性，用这两种清洁剂进行实验得到的结果一定有误的是(　　)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 测得炉具清洁剂 pH = 13

B. 测得厕所清洁剂 pH = 8

C. 炉具清洁剂使无色酚酞溶液变红

D. 厕所清洁剂使紫色石蕊溶液变红

点知识 4 pH 与生命活动

1 溶液的 pH 对生命活动有重大影响

(1) 人体的生理活动要在一定的 pH 范围内才能正常进行，如果体液的 pH 超出正常范围，就会导致生理机能失调或产生疾病。如人体内的血液呈弱碱性，其 pH 在 7.35 至 7.45 之间，如果在人群拥挤的室内停留时间太长，人体血液中二氧化碳含量增加，可使血液 pH 降低至 7.3 以下，会使人产生头晕、恶心等症状。人体胃液呈强酸性，其 pH 在 0.8 至 1.5 之间，有利于食物的消化。

(2) 农作物的正常生长环境也要求在一定的 pH 范围。大多数植物适宜在中性或接近中性的土壤中生长。土壤的酸性太强或碱性太强，作物都不能正常生长。

2 拓展///酸雨

(1) 酸雨是指pH < 5.6 的降水；正常雨水中溶解 CO_2 达到饱和时，其 pH 约为 5.6。

(2) 煤、石油产品燃烧会产生大量 SO_2 及氮氧化物等，正常雨水溶解这些物质后，形成酸雨。

(3) 酸雨的危害很大，如影响人体健康，使森林大面积枯死，使湖水酸化，鱼类死亡；使农作物生长受到影响而减产，使名胜古迹、建筑腐蚀损坏等。

核考向 ▶▶▶

提分·秘诀

例 8：［中考·宜昌］用 pH 计测得一些物质的 pH 如下：

物质	苹果汁	西瓜汁	牛奶	鸡蛋清	炉具清洁剂
pH	2.9	5.8	6.4	7.6	12.5

下列说法中正确的是(　　)

A. 鸡蛋清和牛奶显碱性

B. 牛奶比西瓜汁的酸性强

C. 炉具清洁剂可除水垢

D. 胃酸过多的人应少饮苹果汁

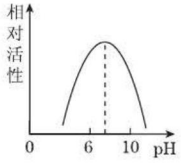
答案：D

思路导引

牛奶的 pH 小于 7，显酸性，鸡蛋清的 pH 大于 7，显碱性，A 错误；牛奶、西瓜汁的 pH 都小于 7，都显酸性，但西瓜汁的 pH 更小，酸性更强，B 错误；炉具清洁剂 pH > 7，显碱性，不能与水垢反应，不可除去水垢，C 错误；因为苹果汁的 pH 小于 7，显酸性，所以胃酸过多的人应少饮苹果汁，D 正确。

同类变式 (答案见 273 页)

8. 如图表示 pH 对某种酶催化活性的影响。据图推测，这种酶催化活性最佳的 pH 约为(　　)



(第 8 题图)

A. pH = 0　　B. 6.5 < pH < 8

C. 1 < pH < 6　　D. 10 < pH < 14

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 学科内知识的综合考查

例9：［中考·泰安，分析推理题］分析推理是化学常用的一种学习方法。下列推理正确的是(　　)

A. 分子、原子是不带电的粒子，但不带电的粒子不一定是分子、原子

B. 碱能使酚酞试液变红色，所以使酚酞试液变红色的一定是碱

C. 酸能使紫色石蕊试液变红色，CO_2 也能使紫色石蕊试液变红色，所以 CO_2 是酸

D. 燃烧需要同时满足三个条件才能发生，所以灭火也一定要同时控制这三个条件

导引： 中子不带电，不是分子，也不是原子，A 正确；碱性溶液不一定是碱溶液，如碳酸钠溶液显碱性，但碳酸钠是盐；二氧化碳和水反应得到碳酸，能使紫色石蕊试液变红，但二氧化碳不是酸；灭火只要控制三个条件中的一个条件不满足即可。

答案： A

规律点拨： 1. 酸溶液、碱溶液是从溶质的类别来划分的，酸、碱溶于水得到的溶液分别是酸溶液、碱溶液。酸性溶液、碱性溶液、中性溶液是从溶液的酸碱性的角度划分的，使紫色石蕊试液变红或 pH＜7 的溶液是酸性溶液，使紫色石蕊试液变蓝(无色酚酞变红)或 pH＞7 的溶液是碱性溶液，pH＝7 的溶液显中性。2. pH＜7 或使紫色石蕊试液变红的一定显酸性，但不一定是酸溶液；同理 pH＞7 或使无色酚酞试液变红的溶液一定显碱性，但不一定是碱溶液。

同类变式 (答案见 273 页)

9. ［鉴别题］下列实验方案不可行的是(　　)

A. 用肥皂水区分硬水与软水

B. 用水区分硝酸铵固体与蔗糖固体

C. 用 pH 试纸区分澄清石灰水和食盐水

D. 用紫色石蕊试液区分稀盐酸和稀硫酸

拔尖角度 2 溶液酸碱性的探究和测定

例10：［中考·菏泽，实验探究题］学习氢氧化钠的性质之后，知道氢氧化钠溶液中含有 H_2O、Na^+、OH^-，能使无色酚酞试液变红色。某科技小组想进一步探究是哪一种粒子使无色酚酞试液变红色。

【提出猜想】猜想①：可能是 H_2O；猜想②：可能是 Na^+；猜想③：可能是 OH^-。

【实验验证】

实验操作	实验现象	结论
①用试管取少量蒸馏水，滴入1～2 滴无色酚酞试液，振荡	试管内溶液仍为无色	水分子不能使无色酚酞试液变红色
②用试管取少量氯化钠溶液，滴入 1～2 滴无色酚酞试液，振荡		
③用试管取少量氢氧化钠溶液，滴入 1～2 滴无色酚酞试液，振荡		

【讨论反思】有同学认为猜想①不需要实验验证就可以排除，你认为该同学的理由是

_____

_____。

答案：【实验验证】试管内溶液仍为无色；

Na^+ 不能使无色酚酞试液变红色；

试管内溶液变为红色；

OH^- 能使无色酚酞试液变红色

【讨论反思】无色酚酞试液中有大量水分子，已经证明水分子不能使酚酞变红色(合理即可)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

方法点拨： 根据控制变量法分析：氯化钠溶液不能使酚酞试液变色，氯化钠溶液和氢氧化钠溶液的相同点：都含有钠离子和水分子，说明钠离子和水分子都不能使酚酞试液变红；③用试管取少量氢氧化钠溶液，滴入1~2滴无色酚酞试液，振荡，会观察到试管内的液体变红，说明氢氧根离子能使酚酞试液变红；【讨论反思】酚酞试液中含有水，酚酞试液为无色，说明水分子不能使酚酞试液变色。

同类变式 （答案见273页）

10. 国务院印发的《打赢蓝天保卫战三年行动计划》明确要求，2019年底之前，长三角地区、汾渭平原基本完成“散乱污”企业综合整治、重点行业污染治理升级改造等。化学兴趣小组的同学在河道中发现一隐蔽的排污口，于是对水污染情况进行了实地调查。同学们在距离排污口100米处和排污口附近分别取水样带回实验室，进行如下实验：

（1）测定溶液的酸碱性。下列方法正确的是_____。

A. 将水样倒入试管中观察其颜色

B. 测量液体的密度

C. 向水样中滴加紫色石蕊试液

D. 用嘴尝尝液体是否有酸味

（2）测定溶液的酸碱度。以下是何洁同学用pH试纸测定水样的几种方法，测定操作正确的是_____。

A. pH试纸直接浸入待测液

B. pH试纸先用水润湿再浸入待测液

C. pH试纸浸液后过一会儿观察

D. 用玻璃棒蘸取待测液涂于pH试纸上，马上观察

（3）何洁测得距离排污口100米处水样的pH为4左右，排污口附近水样的pH为1.14左右，两种水样中_____酸性更强。排污口附近水样的检测结果_____（填“能”或“不能”）用一般的pH试纸测出。

练中考·练模拟 得满分 （答案见273页）

基础巩固练

1. [中考·雅安] 人体内的一些液体正常pH范围如下，其中呈酸性的是（　　）

A. 血浆7.35~7.45

B. 胆汁7.1~7.3

C. 胃液0.9~1.5

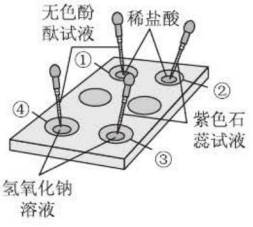
D. 胰液7.5~8.0

2. [中考·长沙] 据报道，某经营宾馆的不法商人用氢氧化钠溶液浸泡、洗涤床单和被套，导致它们显碱性，引起顾客皮肤不适，氢氧化钠溶液的pH可能是（　　）

A. 3　　B. 7

C. 13　　D. 5

3. [中考·广西] 如图，向点滴板①~④滴孔中分别滴入指示剂后，①②③④滴孔内溶液显示的颜色依次是（　　）



（第3题图）

A. 无色、红色、蓝色、红色

B. 红色、蓝色、黄色、紫色

C. 蓝色、红色、紫色、无色

D. 无色、蓝色、红色、蓝色

4. [中考·遂宁] 为了维持人体的健康生命活动，人体不同器官的体液保持一定的酸碱度范围：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

体液	血液	唾液	胃液
pH	7.35～7.45	6.6～7.1	0.8～1.5

根据上表可知，正常情况下，下列叙述中正确的是(　　)

A. 人的血液一定呈碱性

B. 人的胃液一定能使紫色石蕊试液变蓝色

C. 人的唾液一定呈酸性

D. 用 pH 试纸能够精确测定以上体液的 pH

5. 下列关于 pH 的说法正确的是(　　)

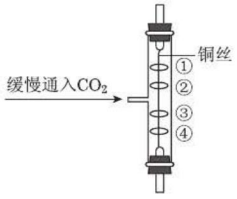
A. 酸溶液的 pH 越大，酸性越强

B. 用 pH 试纸可测得某溶液的 pH 为 6.5

C. 测定溶液的 pH 时，需先将 pH 试纸润湿

D. 测定人体内液体的 pH，可以了解人体的健康状况

6. [中考·广东] 如图所示实验中，①④为用紫色石蕊溶液润湿的棉球，②③为浸过紫色石蕊溶液的干燥棉球。下列能准确描述实验现象的是(　　)



(第 6 题图)

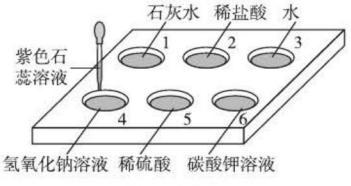
A. ④比①先变红，②、③不变红

B. ①比④先变红，②、③不变红

C. ④变红，①②③不变红

D. ①变红，②③④不变红

7. [中考·北京] 如下图所示，在白色点滴板 1～6 的孔穴中，分别滴加 2 滴紫色石蕊溶液。



(第 7 题图)

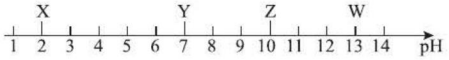
(1) 孔穴 6 中溶液变为蓝色，说明碳酸钾溶液显_____(填“酸性”或“碱性”)。

(2) 溶液变为红色的孔穴有_____(填孔穴序号，下同)。

(3) 作为空白对照实验的孔穴是_____。

能力提升练

8. [图像信息题] 下图是 X、Y、Z、W 四种液体的近似 pH。下列判断不正确的是(　　)



(第 8 题图)

A. X 显酸性　　B. Y 一定是水

C. Z 显碱性　　D. W 的碱性比 Z 强

9. [表格信息题] 下表列出生活中一些液体的 pH(已知酸性物质与碱性物质的溶液相遇会发生化学反应)：

液体	雨水	蒸馏水	厨房清洁剂	厕所清洁剂
pH	5.6	7	12.5	1.6

(1) 上述液体中，酸性最强的是_____，能使酚酞试液变红的是_____。

(2) 正常雨水的 pH 约为 5.6，其原因是_____。

(3) 在厨房清洁剂中加入蒸馏水，厨房清洁剂的 pH _____(填“变大”“变小”或“不变”)。

(4) 厨房清洁剂与厕所清洁剂不能混合使用，其原因是_____。

10. [中考·江西] 某校同学开展了如图所示“溶液酸碱性的检验”的实验活动：

(1) 把自制的紫薯汁按图 1 所示分别滴加到试管中，观察到的现象如下表所示：

溶液	白醋	盐酸	蔗糖水	草木灰水	石灰水
紫薯汁显色	红色	红色	紫色	绿色	绿色

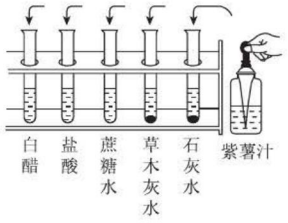
①图 1 中存放紫薯汁的仪器名称是_____；

②据上表推测，紫薯汁遇到稀硫酸可能显示的颜色为_____。

荣德基

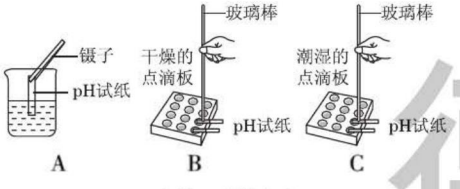
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)用 pH 试纸测定图 1 中部分溶液的酸碱度:草木灰水 pH > 7,属于_____(填“酸性”“中性”或“碱性”)溶液,白醋 pH _____(填“ > ”“ < ”或“ = ”)7;



(第 10 题图 1)

(3)图 2 是三位同学分别测定土壤酸碱度的操作示意图,其中正确的是_____(填“A”“B”或“C”,下同),可能导致被测溶液的 pH 数值发生改变的错误操作是_____。



(第 10 题图 2)

思维拓展练

11. [中考 · 厦门] 用 Y 形管或 Y 形导管完成以下实验。 【导学号:5476683】

(1)图 A 中 Y 形管左侧管中加入无色酚酞试液,右侧管中加入浓氨水,一段时间后,可观察到的现象是_____,用分子的观点解释这一现象:_____

_____

_____。

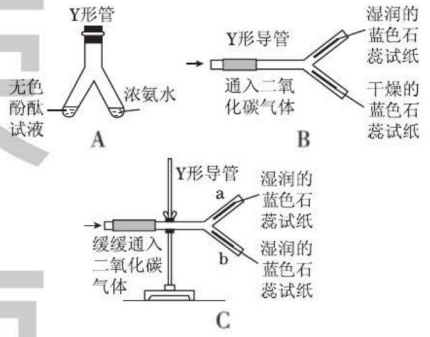
(2)图 B 中 Y 形导管平放于桌面,实验中可观察到的现象是_____

_____

_____,用化学方程式解释原因:_____

_____;若把 Y 形导管固定在铁架台上(如图 C),a 管位于上方,b 管位于下方,两石蕊试纸均湿润,可观察到 b 管中试纸变色比 a 管明显,原因是_____

_____。



(第 11 题图)

错题笔记

荣德基

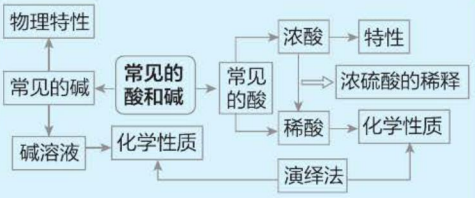
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8.2 常见的酸和碱

核心知识

- 常见酸的物理特性
- 稀酸的化学性质
- 常见碱的物理特性
- 碱溶液的化学性质

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 酸的物理性质和特性

1 工业“三酸”是指盐酸（氯化氢气体的水溶液，也叫氢氯酸）、硫酸和硝酸。

2 浓酸具有强烈的腐蚀性，会伤害人体，使用时要注意安全保护，要遵守安全操作规则。

3 浓酸的物理性质和特性（如表）：

浓酸	浓盐酸	浓硫酸	浓硝酸
化学式	HCl	H_2SO_4	HNO_3
色、态、味	无色有刺激性气味的液体	无色无味、黏稠油状的液体	无色液体，有特殊刺激性气味
特性	易挥发，在瓶口形成白雾	密度较大 不易挥发，具有强吸水性（物理特性） 具有强脱水性（化学特性），可使蔗糖、纸张等脱水炭化 具有强腐蚀性（化学特性），使用时注意不要滴到皮肤或衣服上；若皮肤不慎沾上浓硫酸，要立即用大量的水冲洗，然后再涂上3%～5%的碳酸氢钠溶液 浓硫酸溶解时会放出大量的热，稀释浓硫酸时要将浓硫酸沿器壁慢慢注入水中，并不断搅拌。切不可将水倒入浓硫酸中，否则可能造成液滴飞溅而伤人	易挥发，有强腐蚀性，见光易分解
用途	电镀、食品、化工生产	干燥剂、车用电池、化肥、农药、精炼石油等	生产化肥、染料、炸药等

4 **易错提示**///

（1）浓盐酸或浓硝酸敞口放置在空气中，溶质挥发后与空气中的水蒸气结合形成白色酸雾，而非白烟。

（2）浓硫酸具有吸水性，可作某些气体的干燥剂。作干燥剂的物质必须满足两个条件：一是能吸水，二是不与被干燥的物质发生反应。能用浓硫酸干燥的气体有 CO_2、SO_2、HCl、O_2、H_2、CO、CH_4 等。

5 **二级结论**///

（1）浓盐酸易挥发，敞口放置，溶质质量减小，溶剂质量不变，溶质质量分数减小；浓硫酸易吸水，敞口放置，溶质质量不变，溶剂质量增加，溶质质量分数减小。因此二者都需密封保存。

（2）浓硫酸用作某些气体的干燥剂时，常使用图8-2-1所示装置，使用时，进气口为a端。

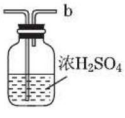


图8-2-1

基础篇

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度1 浓盐酸和浓硫酸的物理性质

例1：四位学生在一起讨论刚学习过的某种物质，请根据他们的讨论判断该物质是(　　)

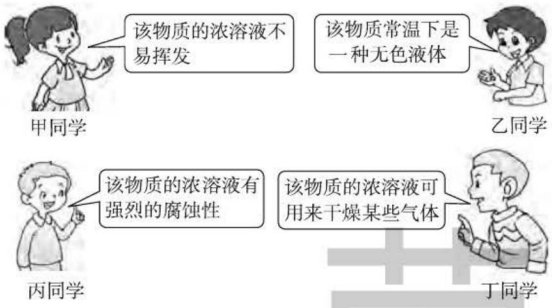


图 8-2-2

A. H_2O　　B. H_2SO_4　　C. HCl　　D. $CaCO_3$

导引：可用**排除法**解答该题。根据该物质的浓溶液不易挥发，可排除 A、C 选项；根据该物质常温下为无色液体，可排除 D 选项；根据该物质的浓溶液具有强烈腐蚀性且能用来干燥气体，可得答案。

答案：B

同类变式 (答案见 274 页)

1. 下列有关盐酸的叙述错误的是(　　)

A. 浓盐酸是有刺激性气味的液体

B. 浓盐酸具有挥发性，在空气中会形成白烟

C. 人的胃液中含有少量盐酸，可帮助消化

D. 盐酸是氯化氢气体的水溶液

考查角度2 浓硫酸的稀释

例2：某实验小组同学准备制取氢气，实验室只有 98% 的浓硫酸，小强按如图所示操作用 100 mL 的量筒量取了5 mL浓硫酸，就准备在量筒里加水稀释，小刚见了马上制止了小强的实验。指出上述已完成的和未完成的实验操作中：

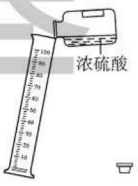


图 8-2-3

(1)存在的错误有_____；_____；_____；_____。

(2)可能造成的后果有_____(答出一点即可)。

导引：量取 5 mL 浓硫酸应选择 10 mL 的量筒；倾倒液体时瓶塞应倒放在桌面上；量筒只能用于量取液体的体积，不能用

方法点拨

可用口诀法记忆三种酸的特性："三酸"性不同，盐、硝酸易挥发，浓硫酸能吸水，吸水挥发液变稀，吸水可作干燥剂。



方法点拨

对于浓硫酸的稀释可采用口诀法：轻轻地倒，慢慢地搅，硫酸入水安全好，水入硫酸不得了。

注意：要在表面积较大的烧杯中稀释(便于散热)，不能在量筒中操作，否则易发生危险。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

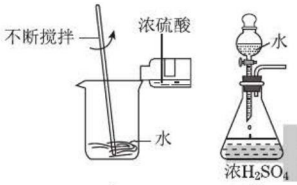
于稀释溶液；稀释浓硫酸时，应将浓硫酸沿器壁慢慢倒入水中，并用玻璃棒不断搅拌，否则可能导致酸液飞溅。

答案：（1）使用 100 mL 量筒量取 5 mL 浓硫酸；瓶塞正放；在量筒内稀释浓硫酸；将水加入浓硫酸中

（2）量取浓硫酸的体积误差大（或使量筒炸裂或酸液飞溅）

同类变式（答案见 274 页）

2. 如图是两种稀释浓硫酸的操作，回答下列问题：



（第 2 题图）

浓硫酸的稀释

（1）两图所示操作中，正确的是_____（填序号）。

（2）A 图中玻璃棒的作用是_____；B 中玻璃导管的作用是_____。

（3）B 图中锥形瓶内产生的现象是_____；产生这一现象的原因是_____。

考查角度3 酸露置在空气中的变化

例 3：［中考 · 郴州］分别将一小烧杯浓盐酸、浓硫酸露置在空气中一段时间后，发生的共同变化是（　　）

A. 溶液的质量减小　　B. 溶液的浓度减小

C. 溶质的质量减小　　D. 溶剂的质量增大

导引： 浓盐酸具有挥发性，露置在空气中一段时间后溶质质量减少，溶剂质量不变，则溶液的浓度减小；浓硫酸具有吸水性，露置在空气中一段时间后，溶质质量不变，溶剂质量增加，溶液的浓度减小。故 B 选项正确。

答案： B

规律点拨

酸暴露在空气中发生的变化：

（1）浓盐酸易挥发，露置在空气中溶质质量减少，溶质质量分数减小。

（2）浓硫酸具有吸水性，露置在空气中，溶剂的质量增大，溶质的质量分数减小。

同类变式（答案见 274 页）

3. 硫酸是化学中常用的酸。

（1）使用浓硫酸时要特别注意安全，严格遵守操作规则，这是因为浓硫酸有_____性；

（2）对于硫酸而言，一般溶质的质量分数越大，溶液的酸性越强。常温下，10% 的稀硫酸的 pH _____（填“大于”“小于”或“等于”）2% 的稀硫酸的 pH；

（3）如果要使稀硫酸的 pH 降低，你采取的物理方法有_____（写一种即可）。

学德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度4 对某浓酸的综合考查

例4：［信息给予题］实验室新进一批浓硝酸，化学兴趣小组为研究该试剂的保存方法，开展相关探究。请根据要求回答问题：

(1)打开盛装浓硝酸的试剂瓶，立即观察到瓶口有白雾产生。据此可知，浓硝酸具有_____(填一条物理性质)。

(2)将少量浓硝酸置于试管中，采用强光照射或者稍加热，立即观察到溶液上方有红棕色气体产生。据此现象可推知浓硝酸具有_____(填一条化学性质)的性质。

(3)通过上述两个实验可知，实验室应如何保存浓硝酸？____。

答案：(1)挥发性　(2)见光或受热易分解

(3)密封、避光、阴凉处保存

方法点拨

该题利用类比法解答。浓硝酸和浓盐酸类似，打开盛浓酸的试剂瓶塞，瓶口都有白雾产生，浓盐酸具有挥发性，浓硝酸也应具有挥发性。根据题给信息硝酸遇到"强光照射或稍加热"产生"红棕色的气体"，说明硝酸见光或受热易分解，所以硝酸保存时应密封、避光，存放于阴凉处。

知识2 稀酸的化学性质

1 盐：由金属离子和酸根离子组成的化合物。

2 稀酸的化学性质

(1)能使指示剂变色：紫色石蕊溶液遇酸变红色，无色酚酞溶液遇酸不变色；

(2)酸＋活泼金属→盐＋H_2↑

如：$Fe+H_2SO_4=\!=\!=FeSO_4+H_2\uparrow$(现象：铁表面产生气泡，溶液由无色变为浅绿色)；

(3)酸＋金属氧化物→盐＋H_2O

①$H_2SO_4+CuO=\!=\!=CuSO_4+H_2O$(现象：黑色固体逐渐溶解，溶液由无色变为蓝色)；

②$6HCl+Fe_2O_3=\!=\!=2FeCl_3+3H_2O$(现象：红棕色固体逐渐溶解，溶液由无色变为黄色)；

(4)酸＋某些盐→新酸＋新盐

①$CaCO_3+2HCl=\!=\!=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$(应用：实验室制取二氧化碳)；

②$HCl+AgNO_3=\!=\!=AgCl\downarrow+HNO_3$，$H_2SO_4+BaCl_2=\!=\!=BaSO_4\downarrow+2HCl$(现象：产生白色沉淀，该沉淀不溶于水也不溶于稀$HNO_3$)；

注意：Cl^-的检验：取少量待测液于试管中，将几滴$AgNO_3$溶液滴入待测液中，再加入少量稀硝酸，如生成白色沉淀且加入稀硝酸后白色沉淀不溶解，则可说明待测液中存在Cl^-。

3 **易错提示**///(1)酸跟金属氧化物的反应在生产生活中常用来除锈，但用酸除铁锈时，不能将铁器长时间浸泡于酸溶液中，因为铁锈被除去后，酸会与内部的铁继续反应。

(2)稀酸一般指非氧化性的酸，如稀盐酸、稀硫酸等。由于硝酸、浓硫酸具有较强的氧化性，与金属反应不生成氢气而生成水；

(3)铁和稀酸反应后生成亚铁盐，铁锈和酸反应得到的是铁盐，二者溶液的颜色不同，前者为浅绿色，后者为黄色。

4 **二级结论**///酸的化学性质中有两个"生气"的反应：(1)酸与活泼金属反应生成氢气。(2)酸与含碳酸根离子的盐反应生成二氧化碳气体。

5 **拓展**///(1)铵根离子(NH_4^+)和酸根离子构成的化合物也属于盐，称为铵盐。

(2)实验室不用铁或镁与稀酸反应制取氢气的原因是铁反应速率太慢，镁反应速率太快，而锌反应速率适中；一般不用盐酸制氢气的原因是盐酸有挥发性，使制得的氢气中混有HCl气体。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

考查角度1 稀酸的化学性质

例5：［改编·湖州］观察和实验是学习科学的重要方式，下列实验中观察到的颜色正确的是(　　)

A. 铁锈放入稀盐酸中溶液变浅绿色

B. 酚酞试液滴入硫酸溶液中变红色

C. 木炭在氧气中燃烧发出黄色火焰

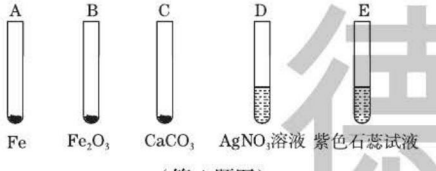
D. 硝酸银溶液中滴加稀盐酸出现白色沉淀

导引：铁锈的主要成分是氧化铁，与稀盐酸反应会生成氯化铁和水，氯化铁的溶液呈黄色；酚酞在酸性溶液中不变色，故酚酞试液滴入硫酸溶液中不变色；木炭在氧气中燃烧发出白光；硝酸银溶液中滴加稀盐酸生成氯化银白色沉淀。

答案：D

同类变式（答案见274页）

4.［质检·广州］将稀盐酸分别滴入盛有不同物质的试管中，如下图所示。



（第4题图）

(1)产生白色沉淀的是_____(填字母，下同)。

(2)有气泡产生的是_____。

(3)溶液能变成浅绿色的是_____，该反应的化学方程式为_____。

(4)溶液能变成黄色的是_____。

(5)溶液能变成红色的是_____。

考查角度2 稀酸化学性质的应用

例6：日常生活中遇到的下列污垢，不宜用盐酸清洗的是(　　)

A. 保温瓶内的水垢

B. 陶瓷水槽内的黄色铁锈斑

C. 盛石灰水试剂瓶内壁的白膜

D. 不锈钢茶杯内的茶垢

导引：保温瓶内水垢的主要成分是碳酸钙，不溶于水但能与盐酸反应生成可溶性的氯化钙，A正确；铁锈的主要成分是氧化铁，不溶于水但可与盐酸反应生成可溶性的氯化钙，B正

方法点拨

有关酸反应现象的记忆方法：

(1)溶液颜色变化：含有Fe^{2+}的溶液呈浅绿色；含有Fe^{3+}的溶液呈黄色；含有Cu^{2+}的溶液呈蓝色。

(2)产生气体：活泼金属和碳酸盐能与酸反应产生气体。

(3)生成沉淀：如硝酸银溶液和盐酸，氯化钡溶液和硫酸。



规律点拨

化学上清洗容器上的物质时，首先考虑用水或其他溶剂溶解或加乳化剂乳化清洗；如果不行，则考虑用酸反应将其转化为易溶物除去，最后才考虑用其他相关物质清洗。

本基德

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

确；盛石灰水试剂瓶内壁白膜的主要成分是石灰水吸收空气中二氧化碳生成的碳酸钙，可与盐酸反应生成可溶性的氯化钙，C 正确；不锈钢茶杯易与稀盐酸反应，不能用稀盐酸清洗，D 错误。

答案： D

同类变式 （答案见 274 页）

5. [中考 · 梧州] 关于硫酸的说法错误的是（　　）

A. 稀硫酸与锌反应可制得氢气

B. 稀硫酸可用于除铁锈

C. 可将水注入浓硫酸中进行稀释

D. 浓硫酸可用来干燥氢气



点知识 3 氢氧化钠和氢氧化钙的物理性质和特性

1 氢氧化钠（NaOH）：（1）俗名：火碱、烧碱、苛性钠。（2）物理性质：白色片状固体，易潮解、易溶于水，溶解时放出大量的热。（3）腐蚀性：具有强腐蚀性，使用时若不慎沾到皮肤上，要立即用大量的水冲洗并涂上3% ~ 5% 的硼酸溶液；用天平称量时要放在烧杯等玻璃器皿中，以免腐蚀托盘。（4）用途：可用作某些气体的干燥剂，也是一种重要的化工原料，用于制肥皂、造纸、纺织和印染工业，精炼石油，生活中可用于去除油污。

2 氢氧化钙 [$Ca(OH)_2$]：（1）俗名：熟石灰、消石灰。（2）物理性质：白色粉末状固体，微溶于水，溶解度随温度升高而减小。（3）腐蚀性：水溶液俗称石灰水，对皮肤及衣物有腐蚀作用。（4）用途：是一种重要的建筑材料，也可用于制漂白粉、处理污水、改良酸性土壤等。（5）制取：石灰石 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 生石灰 $\xrightarrow{\text{水}}$ 熟石灰：$CaCO_3 \xlongequal{\text{高温}} CaO + CO_2\uparrow$，$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$，后一个反应发生时会放出大量的热。

说明：生石灰也常用作食品干燥剂。

3 **二级结论**///

（1）氢氧化钠易吸水潮解，也易与 CO_2 反应；生石灰能吸收水分而生成熟石灰；石灰水能吸收空气中的 CO_2 而变质，故此三者均应密封保存。

（2）需要密封保存的物质主要有三类：具有挥发性的物质、易吸水的物质、能与空气中成分反应的物质。

（3）烧碱、生石灰、碱石灰（烧碱和氧化钙的混合物）也是常用的干燥剂，可用于干燥 NH_3、H_2、O_2 等中性或碱性气体，但不能用于干燥 CO_2 等酸性气体。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 氢氧化钠、氢氧化钙的俗名及化学式

例 7： 下列选项中物质的化学名称、俗名、化学式完全一致的是（　　）

A. 冰、干冰、CO_2　　B. 氢氧化钙、消石灰、$Ca(OH)_2$

C. 氧化钙、熟石灰、CaO　　D. 氢氧化钠、烧碱、Na_2CO_3

导引： 干冰不是冰，是固态二氧化碳；氢氧化钙俗称熟石灰、消石灰；生石灰是氧化钙的俗称；氢氧化钠俗称火碱、烧碱、苛性钠，碳酸钠俗称纯碱、苏打。

答案： B

易错警示

对于物质的认识不能望文生义，要认清实质，如干冰不是冰（是固态 CO_2），水银不是银（是汞），金刚石不是钢（是非金属单质 C），石灰生熟要分开，生（石灰）加水放热变熟（石灰），大理石、石灰石中主要含的是碳酸钙。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见274页）

6. [中考·上海] 氢氧化钙俗称(　　)

A. 烧碱　　B. 纯碱　　C. 熟石灰　　D. 石灰石

考查角度2 常见碱的用途

例8： 物质的性质决定用途，下列说法不正确的是(　　)

A. 烧碱用于食品加工

B. 熟石灰被广泛用作建筑材料

C. 生石灰用作食品干燥剂

D. 稀盐酸用于清除铁锈

导引： 烧碱有很强的腐蚀性，不能用于食品加工。

答案： A

特色土方法

巧记烧碱的用途：

烧碱被广泛用于制肥皂、造纸、纺织和印染工业，精炼石油等，可巧记为：肥油染方(纺)纸。

同类变式 （答案见275页）

7. 下列物质的用途与性质不对应的是(　　)

A. 干冰可用作制冷剂——干冰升华吸热

B. 氢氧化钠用作某些气体的干燥剂——氢氧化钠易吸水潮解

C. 石灰水用于检验二氧化碳——二氧化碳与澄清石灰水反应产生白色沉淀

D. 一氧化碳用于冶炼金属—— 一氧化碳有可燃性

考查角度3 物质放置后质量的变化

例9： 以下药品敞口放置在空气中一段时间后质量都会增加，其中完全是因为物理变化而导致质量增加的是(　　)

A. 生石灰　　B. 固体烧碱

C. 浓硫酸　　D. 澄清石灰水

导引： 生石灰易吸水变成氢氧化钙，发生了化学变化；固体烧碱易潮解并与空气中的二氧化碳发生反应生成碳酸钠，发生了化学反应；浓硫酸易吸水，溶液浓度减小，无化学变化发生；石灰水与空气中二氧化碳反应会生成碳酸钙沉淀，发生了化学变化。

答案： C

规律点拨

碱溶液暴露在空气中发生的变化：(1)氢氧化钠溶液露置在空气中易与二氧化碳发生化学反应而变质，溶液的质量增大。(2)氢氧化钙溶液露置在空气中易吸收二氧化碳而变质，溶液质量减小。

同类变式 （答案见275页）

8. [中考·河南] 下列溶液在空气中敞口放置后，溶液质量因发生化学反应而减小的是(　　)

A. 澄清石灰水　　B. 浓硫酸

C. 浓盐酸　　D. 烧碱溶液



考查角度4 氢氧化钠的特性

例10： [中考·苏州] 下列有关氢氧化钠性质的说法错误的是(　　)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 氢氧化钠有腐蚀性

B. 固体氢氧化钠有挥发性

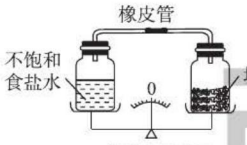
C. 氢氧化钠能吸收二氧化碳而变质

D. 固体氢氧化钠能吸收水蒸气而潮解

答案： B

同类变式 （答案见 275 页）

9. ［理化综合题］如图所示，将密闭的相互连通的装置放在天平上，调节天平使之平衡。经过一段时间后，下列有关叙述正确的是(　　)



（第 9 题图）

A. 天平指针偏左，食盐溶液一定变稀，烧碱潮解

B. 天平指针偏右，食盐溶液一定饱和，烧碱潮解

C. 天平指针偏左，食盐溶液一定变浓，烧碱潮解

D. 天平指针偏右，食盐溶液一定变浓，烧碱潮解

考查角度5　氢氧化钙的特性

例 11： 请仔细观察图 8-2-4 中溶液的变化并回答问题。

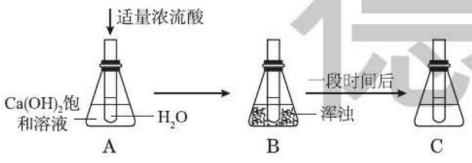


图 8-2-4

(1) A 中的试管_____（填“能”或“不能”）把水加入浓硫酸中。

(2) B 中溶液变浑浊的原因是_____。

(3) 把 A 中试管内试剂改为 Mg 和稀盐酸，_____（填“会”或“不会”）出现与上图相同的现象。

(4) 在 A、B、C 中 $Ca(OH)_2$ 溶液的质量分数的大小关系是_____（用 A、B、C 和“>”“<”“=”表示）。

导引： (1) 水的密度比浓硫酸小，且稀释过程中放出大量的热，不能将水加入浓硫酸中，否则水会立即沸腾而导致酸液飞溅，产生危险，所以不能将水加入浓硫酸中。(2) 稀释浓硫酸会放出热量，而氢氧化钙的溶解度随温度的升高而减小，氢氧化钙从溶液中结晶析出，出现浑浊。(3) 较活泼金属和酸反应也会放出热量，所以也会使饱和氢氧化钙溶液中析出晶体出现浑浊。(4) 一段时间后降温得到的 C 溶液

方法点拨

此类题目可结合口诀法解答。氢氧化钠的特性与俗称：

白色易溶并放热，吸水潮解味道涩；由于腐蚀有俗称，火碱烧碱苛性钠。



认真会有收获

▲同类变式 （答案见 275 页）

10. t ℃时，往一定量氢氧化钙饱和溶液中，加入氧化钙，若充分搅拌后冷却到原来的温度，则溶液中不变的是(　　)

A. 溶质的质量

B. 溶剂的质量

C. 溶液的质量

D. 溶质的质量分数

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

与 A 溶液溶质质量分数相同，只有 B 与 A、C 相比，溶质质量分数减小。

答案：（1）不能　（2）浓硫酸溶于水放热，溶液温度升高，$Ca(OH)_2$ 溶解度减小，$Ca(OH)_2$ 析出　（3）会

（4）A = C > B

考查角度6　“钙三角”及其应用

例12： 工业上有如下工艺流程（石灰石中的杂质高温不分解且不溶于水）。试回答：

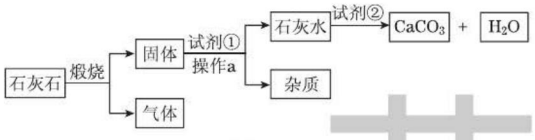


图 8-2-5

（1）煅烧石灰石的化学反应原理为_____。

（2）试剂①的名称是_____，试剂②的化学式为_____。

（3）工业生产中，为了节约成本，会把有用的产物重新循环利用，该工艺中可循环使用的物质是_____（填化学式）。此工艺最后得到的碳酸钙和原石灰石的不同点是_____。

导引：（1）石灰石的主要成分是碳酸钙，高温条件下，碳酸钙分解为生石灰（氧化钙）和二氧化碳气体；

（2）生石灰与水反应后生成熟石灰，溶于水形成石灰水，故试剂①为水；二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水，故试剂②为 CO_2；

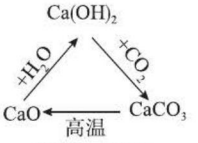
（3）由流程图可以看出，该过程中可循环利用的物质是水和二氧化碳；最后所得碳酸钙是纯净物，而原石灰石除含有碳酸钙外，还含有少量杂质。

答案：（1）$CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO + CO_2\uparrow$　（2）水；CO_2

（3）CO_2、H_2O；最后得到的碳酸钙是纯净物，原石灰石是混合物

▲同类变式（答案见 275 页）

11. 图是小庆同学归纳的几种含钙化合物的知识网络图，请根据该图回答：



（第 11 题图）

（1）属于碱的是_____。

（2）可作食品干燥剂的是_____。

（3）写出图中涉及的任意一个反应的化学方程式_____。

点知识 4　碱溶液的化学性质

1 碱溶液的化学性质

（1）与指示剂作用：碱溶液能使紫色石蕊溶液变蓝色，使无色酚酞溶液变红色；

（2）碱溶液 + 非金属氧化物→盐 + 水

$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$（现象：澄清石灰水变浑浊）

$2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$

$2NaOH + SO_2 = Na_2SO_3 + H_2O$

（3）碱溶液 + 盐溶液→新碱 + 新盐

$2NaOH + CuSO_4 = Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$（现象：产生蓝色沉淀）

$3NaOH + FeCl_3 = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$（现象：产生红褐色沉淀）

$Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2NaOH$（现象：产生白色沉淀，用于工业制氢氧化钠）

2 **易错提示**：（1）易溶、可溶或微溶性碱的溶液可使指示剂变色，而难溶于水的碱［如 $Cu(OH)_2$、$Fe(OH)_3$］不能使指示剂变色；（2）不是所有的非金属氧化物都可与碱溶液发生反应，如 CO 不与 NaOH、$Ca(OH)_2$ 等碱溶液反应。

3 **二级结论**：$Ca(OH)_2$ 微溶于水，与 CO_2 反

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应时产生明显的现象，故常用$Ca(OH)_2$溶液检验CO_2气体；NaOH易溶于水，可得到较浓的溶液，常用于吸收CO_2、SO_2等气体，但吸收时会引起密闭容器内气体压强降低。

4 **拓展**///(1)碱的溶解性：常见的碱中NaOH、KOH、$Ba(OH)_2$可溶于水，其余多难溶于水[$Ca(OH)_2$微溶于水]。可溶性碱(除$NH_3\cdot H_2O$外)都可由相应的金属氧化物与水反应制得，如$Na_2O + H_2O = 2NaOH$。(2)由于CO_2与NaOH反应生成的Na_2CO_3也呈碱性，故不能用酸碱指示剂检验该反应是否发生。(3)由于氢氧化钠能与玻璃中的成分二氧化硅发生反应($2NaOH + SiO_2 = Na_2SiO_3 + H_2O$)，生成具有黏性的硅酸钠，所以盛放氢氧化钠固体的容器一般不用玻璃瓶而用塑料瓶，盛放氢氧化钠溶液的试剂瓶也不能用玻璃塞，而要用橡胶塞。

核心考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 碱溶液的化学性质的应用

例13： 我国研制的航天员舱外服为航天员成功进行太空行走提供了可靠的保证。航天员舱外服内含有与氢氧化钠性质相似的氢氧化锂(LiOH)，它不可能具有的化学性质是(　　)

A. 与CO_2反应　　B. 与Fe_2O_3反应

C. 与$CuSO_4$溶液反应　　D. 使酚酞溶液变红色

导引： 氢氧化锂的性质与氢氧化钠相似，氢氧化钠溶液能与CO_2和$CuSO_4$溶液分别反应，也能使酚酞溶液变红色，故氢氧化锂也能与上述物质分别发生类似的反应；氢氧化钠不能与金属氧化物氧化铁发生反应，故氢氧化锂也不能与氧化铁反应。

答案： B

同类变式 (答案见275页)

12. [鉴别题] 下列方法能够将石灰水和氢氧化钠溶液区别开的是(　　)

A. 分别滴加紫色石蕊溶液　　B. 分别通入CO_2

C. 分别滴加氯化钠溶液　　D. 分别滴加稀盐酸

例14： 下面是某同学进行碱的化学性质实验时记录的实验现象，其中与事实不相符的是(　　)

A. 在$Ca(OH)_2$溶液中通入CO_2气体，有白色沉淀生成

B. 在NaOH溶液中通入CO_2气体，有白色沉淀生成

C. 在$Ca(OH)_2$溶液中加入几滴石蕊溶液，溶液呈蓝色

D. 在NaOH溶液中加入$CuSO_4$溶液，有蓝色沉淀生成

导引： $Ca(OH)_2$与CO_2反应生成碳酸钙沉淀，A正确；NaOH与CO_2反应生成可溶于水的碳酸钠和水，B错误；$Ca(OH)_2$溶液显碱性，可使石蕊溶液变蓝色，C正确；NaOH溶液与$CuSO_4$溶液发生反应，生成蓝色的氢氧化铜沉淀，D正确。

答案： B

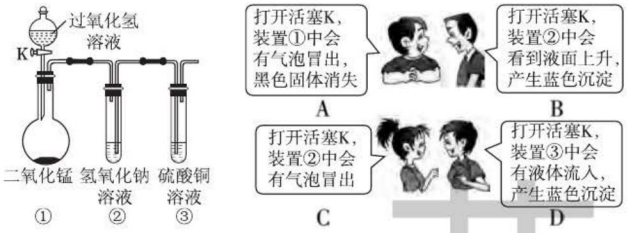
易错警示

学习物质的性质时，要学会：1.比较异同，如氢氧化钠和氢氧化钙的化学性质相似，都能与酸碱指示剂、非金属氧化物反应，但由于它们的组成不同(即阳离子不同)，二者的性质也有不同之处，如二氧化碳与氢氧化钠反应无明显现象，而与澄清石灰水反应时产生白色沉淀。2.关注一般规律与特殊情况，如氢氧化钠和氢氧化钙溶液能与某些非金属氧化物反应，但不是所有的非金属氧化物都能与碱反应，如一氧化碳不能与碱反应。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见275页）

13. [中考·山西] 在“创新实验装置”的竞赛中，某些化学兴趣小组设计了如图所示的装置（夹持仪器已略去），引起同学们的兴趣。下图是四位同学对实验中部分现象进行的预测，预测正确的是（　　）



（第13题图）



考查角度2 氢氧化钠溶液与二氧化碳的反应

例14： 化学反应常伴随着一些现象的发生，但 CO_2 与NaOH溶液的反应没有明显现象。为了通过一些现象说明 CO_2 与NaOH溶液发生了反应，某班同学分两组做了如下探究实验：

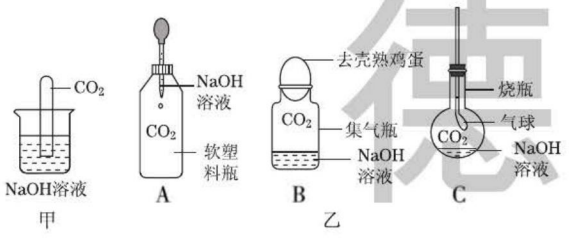


图 8-2-6

（1）第一组同学把一支收集有 CO_2 的试管倒立在装有饱和NaOH溶液的烧杯中（如图8-2-6甲所示），看到试管内液面_____（填序号）。

A. 上升　　B. 下降　　C. 不变

（2）第二组同学从中得到启发，也设计了如图乙所示实验装置进行探究：A现象为_____，B现象为_____，C现象为_____。你认为以上设计能达到实验目的的是_____（填序号）。

（3）同学们经过分析讨论，认为第一组的实验中产生液面上升现象的原因可能有两种：一种是因为 CO_2 与溶液中的NaOH反应，消耗了 CO_2，你认为另一种原因是_____。

规律点拨

常见的验证氢氧化钠与二氧化碳反应的装置：

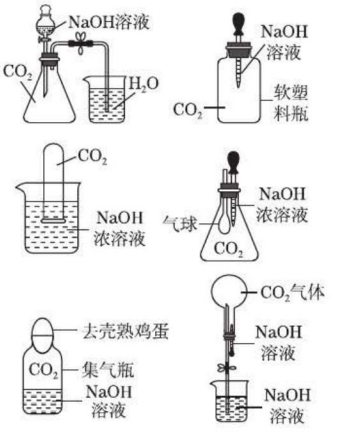


图 8-2-7

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引：（1）将集满 CO_2 气体的试管倒立在 NaOH 溶液中，NaOH 与 CO_2 发生反应使试管内气压减小，液面上升；

（2）由于该反应能使密闭装置内气压减小，故 A 中塑料瓶会变瘪，B 中鸡蛋会进入瓶内，C 中气球鼓起，这三个实验均可证明 NaOH 与 CO_2 发生了反应；

（3）第一组实验中液面上升的原因还可能是 CO_2 溶于水所致。



答案：（1）A　（2）塑料瓶变瘪；鸡蛋进入瓶内；气球鼓起；A、B、C　（3）CO_2 溶于水

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1　酸、碱的性质与其保存方法的关系

例 15： 实验室许多药品需要密封保存。关于下列药品需密封保存的原因，解释错误的是（　　）

A. 浓盐酸——防止挥发

B. NaOH 溶液——防止与 CO_2 反应

C. 浓硫酸——防止吸水

D. 生石灰——防止与氧气反应

导引： 浓盐酸具有挥发性，需要密封保存；氢氧化钠溶液易吸收二氧化碳，需密封保存；浓硫酸具有吸水性，需要密封保存；生石灰易与水、CO_2 反应，不与氧气反应，故 D 错误。

答案： D

规律点拨： 实验室中药品的存放方法一般有：

1. 密封保存：具有以下性质的物质一定要密封保存：挥发性（如浓盐酸、酒精），吸水性（如浓硫酸、氢氧化钠固体），能与空气中的成分发生反应的（如铁、氧化钙、碱类物质）等。

2. 存放在水里：如白磷（着火点低，防止发生自燃）。

同类变式（答案见 275 页）

14. 物质的性质决定它的用途，还决定其保存方法。固体 KOH 具有以下性质：①白色固体；②有腐蚀性；③易吸收水分而潮解；④能与空气中的二氧化碳反应。实验室中必须将它密封保存的主要原因是（　　）

A. ①②　　B. ③④　　C. ①③　　D. ②④

拔尖角度 2　“碳捕捉”“硫捕捉”技术的应用

例 16： “碳捕捉技术”是指通过一定的方法，将工业生产中产生的 CO_2 分离出来并加以利用。图 8-2-8 是利用氢氧化钠溶液“捕捉” CO_2 的流程图（部分条件及物质未标出）。请根据有关信息回答问题：

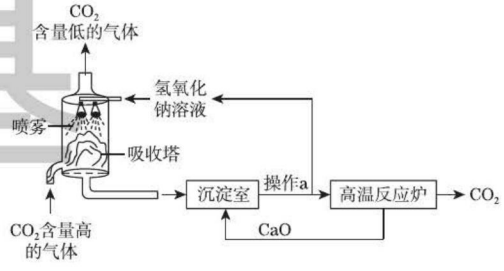


图 8-2-8

（1）大量 CO_2 直接排放到空气中会导致_____的加剧，破坏了人类生存的环境。

（2）氢氧化钠溶液喷成雾状的目的是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)操作 a 的名称是_____,该操作会用到玻璃棒,其中玻璃棒的作用是_____。

(4)沉淀室中发生反应的化学方程式为_____、_____。

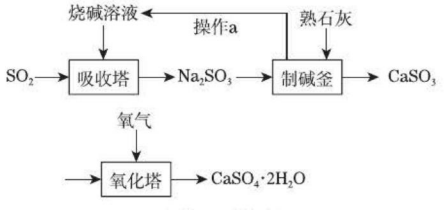
(5)上述流程中,可以循环利用的主要物质有水、CaO、_____(填化学式)。

导引: (1)产生温室效应的主要气体是二氧化碳,所以大量 CO_2 直接排放到空气中会导致温室效应加剧。(2)反应物接触面积越大,反应越剧烈,氢氧化钠溶液喷成雾状的目的是增大接触面积,提高 CO_2 的吸收率。(3)把不溶于液体的固体和液体分开的操作是过滤;过滤时,玻璃棒的作用是引流。(4)沉淀室中发生了两个反应:氧化钙与水反应生成氢氧化钙,氢氧化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠,据此书写化学方程式。(5)在前面的反应中属于反应物,到了后面的反应中成了生成物,这样的物质可循环使用,所以循环使用的物质有水、CaO、NaOH。

答案: (1)温室效应 (2)增大接触面积,提高二氧化碳的吸收率 (3)过滤;引流 (4)$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$;$Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2NaOH$ (5)NaOH

同类变式 (答案见 275 页)

15. [中考·泰安] 我市著名的纸面石膏板企业,用热电厂燃烧煤产生的炉渣来生产石膏板。原理是:发电过程中产生的烟气中含有大量的 SO_2,热电厂用“碱 - 石灰 - 石膏($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)”的方法使烟气脱硫从而生成石膏。



(第 15 题图)

(1)工业烟气没经处理直接排放到空气中易形成_____,会污染、破坏环境。

(2)写出吸收塔内发生反应的化学方程式_____;工业上用分离液态空气法制氧气,是利用空气中各成分的_____不同进行分离的。

(3)化学反应类型有不同的分法,其中反应前后,有元素化合价变化的化学反应是氧化还原反应,有元素化合价升高的反应物是还原剂,有元素化合价降低的反应物是氧化剂。化学反应前后元素化合价没有变化的化学反应是非氧化还原反应。则下列说法正确的是(　　)

A. 吸收塔、制碱釜中发生的反应属于氧化还原反应

B. 制碱釜中的反应物 Na_2SO_3 作氧化剂

C. 氧化塔中发生的反应属于氧化还原反应

D. 氧化塔中的反应物 $CaSO_3$ 作还原剂

(4)生产流程中生成的_____可循环利用,节约成本。

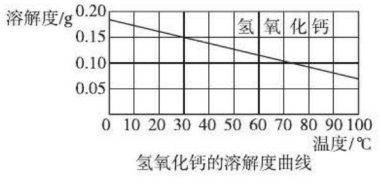
拔尖角度 3 探究物质的变质问题

例 17: [中考·聊城] 某化学学习小组的同学对一瓶敞口放置的氢氧化钙固体的化学成分产生了兴趣,他们根据自己所学知识进行如下探究:

【提出问题】该瓶药品的化学成分是什么?

【查阅资料】(1)氢氧化钙能与空气中的二氧化碳反应而变质。

(2)氢氧化钙的溶解度曲线如图 8-2-9 所示。



氢氧化钙的溶解度曲线

图 8-2-9

【猜想假设】猜想一:$Ca(OH)_2$

猜想二:_____

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

猜想三：$CaCO_3$

【实验验证】

实验操作	实验现象	实验结论
(1)取1 g样品放入盛有50 g水的烧杯中，充分搅拌后，静置	烧杯底部有较多固体未溶解	样品中含有$CaCO_3$
(2)取实验(1)中上层清液少许于试管中，再向试管中滴加2～3滴无色酚酞试液	_____	样品中含有$Ca(OH)_2$

【得出结论】甲同学认为猜想二正确。

【反思交流】

(1)乙同学认为甲同学的结论不合理，他认为猜想_____也可能正确，原因是_____。

(2)丙同学认为要想验证猜想二正确，还需做如下实验：取实验(1)中未溶解固体于试管中，向试管中滴加足量稀盐酸，如有_____，则猜想二正确。

【拓展提升】要想验证反应后物质的成分，除需验证有生成物以外，还应考虑反应物是否_____。

导引：【猜想假设】氢氧化钙能够和空气中的二氧化碳发生反应生成碳酸钙而导致变质，若完全变质则只有碳酸钙，若没有变质则只有氢氧化钙，若部分变质则有碳酸钙和氢氧化钙。【实验验证】氢氧化钙是碱而碳酸钙是碳酸盐，氢氧化钙溶液能使酚酞试液变红。【反思交流】(1)氢氧化钙微溶于水，未溶解固体可能只含氢氧化钙，猜想一也可能是正确的；氢氧化钙溶液能使酚酞试液变红，而碳酸钙能和稀盐酸反应有气泡生成，能证明猜想二正确的实验现象是酚酞变红；加入足量盐酸有气泡产生。【拓展提升】要想验证反应后物质的成分，除需要考虑验证生成物以外，还应考虑反应物是否有剩余。

答案：【猜想假设】$Ca(OH)_2$和$CaCO_3$

【实验验证】溶液由无色变成红色

【反思交流】(1)一；氢氧化钙微溶于水，未溶解固体可能只含氢氧化钙

(2)气泡产生　【拓展提升】有剩余

规律点拨：实验探究物质变质问题，首先根据变质的原理来分析变质后物质的成分，一般分为：不变质、部分变质、全部变质三种情况。然后根据物质的性质设计实验进行验证，如氧化钙可根据其与水反应后放热来检验，氢氧化钙可用二氧化碳气体检验，碳酸钙、碳酸钠等能与酸反应生成二氧化碳气体，可用稀盐酸和澄清石灰水检验；最后综合实验现象得出结论。

例18：［实验探究题］同学们在帮助老师整理实验室时，发现了半瓶久置的氢氧化钙粉末[$Ca(OH)_2$]，他们决定对这瓶氢氧化钙粉末的组成进行实验探究。

(1)提出问题：这瓶氢氧化钙是否已经变质？

(2)猜想与假设：该氢氧化钙粉末的成分为①氢氧化钙；②氢氧化钙、碳酸钙；③_____。

(3)设计方案、进行实验：请你参与探究，并填写表。

实验步骤	实验现象	实验结论
①取样品少量于小烧杯中，加入适量水，充分搅拌，过滤		
②_____	产生大量气泡	氢氧化钙已经变质
③取少量滤液于试管中，_____	_____ _____	氢氧化钙没有完全变质。该反应的化学方程式为_____

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(4)联想与启示：氢氧化钙变质是由于$Ca(OH)_2$与空气中的_____发生化学反应的缘故，因此氢氧化钙应_____保存。

答案：(2)③碳酸钙

(3)②取少量滤渣于试管中，向其中滴加足量稀盐酸　③通入二氧化碳(合理即可)；有白色沉淀产生；$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$

(4)二氧化碳；密封

方法点拨：变质三情况、反应三结果——变质问题的探究一般分三种情况，即没有变质、部分变质和完全变质；反应情况为恰好完全反应、其中一种反应物过量、另外一种反应物过量。然后针对各种情况分别探究。(2)氢氧化钙变质是由于与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙。对氢氧化钙是否变质及变质情况的猜想有三种可能：没有变质，则全部为氢氧化钙；部分变质，为氢氧化钙、碳酸钙；全部变质，为碳酸钙。(3)碳酸钙难溶于水，能与盐酸反应生成二氧化碳气体；氢氧化钙能使酚酞试液变红，能与二氧化碳或碳酸钠溶液反应生成碳酸钙沉淀。(4)氢氧化钙变质是由于$Ca(OH)_2$与空气中的二氧化碳发生化学反应的缘故，因此氢氧化钙应密封保存。

练中考·练模拟 得满分 (答案见275页)

基础巩固练

1. 反应$MnO_2 + 4HCl(浓) \xlongequal{\triangle} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2\uparrow$常用于实验室制取氯气。在该反应的反应物和生成物中，不存在的物质种类是(　　)

A. 酸　　B. 碱

C. 盐　　D. 氧化物

2. 下列各组内的物质表示同一种物质的是(　　)

A. 氢氧化钠、纯碱、火碱

B. 氢氧化钙、消石灰、熟石灰

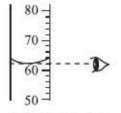
C. 盐酸、氯化氢、食盐

D. 冰、干冰、水

3. [中考·福州]配制稀硫酸的部分操作过程如图所示，其中错误的是(　　)



A. 取浓硫酸



B. 读取数据



C. 稀释



D. 装瓶

4. [中考·北部湾四市同城]下列有关氢氧化钠的说法，错误的是(　　)

A. 氢氧化钠俗称烧碱

B. 氢氧化钠有强烈的腐蚀性

C. 氢氧化钠固体可用于干燥二氧化碳气体

D. 氢氧化钠可用于制肥皂、洗涤剂、造纸、纺织工业等

5. 下列对相关实验现象的描述中，错误的是(　　)

A. 石蕊试液滴入稀盐酸中溶液呈红色

B. 打开盛浓盐酸的试剂瓶塞时在瓶口产生白烟

C. 小木棍上蘸上少量浓硫酸后变成黑色

D. 铝丝浸入硫酸铜溶液表面有红色物质生成

6. 下列变化不能通过加稀盐酸反应实现的是(　　)

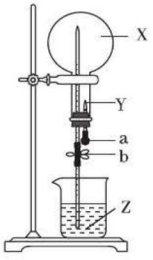
A. $Al \rightarrow AlCl_3$　　B. $CuO \rightarrow CuCl_2$

C. $CaCO_3 \rightarrow CaCl_2$　　D. $Fe \rightarrow FeCl_3$

7. [中考·潍坊]如图所示，烧瓶内盛有X气体，若挤压滴管的胶头a，使液体Y进入烧瓶中，振荡烧瓶，并倒放在铁架台上，将导管伸入滴有Z的水中，打开弹簧夹b，可见烧杯中的液体如喷泉一样喷入烧瓶中，并出现颜色的改变。则X、Y、Z可能是(　　)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

选项	X	Y	Z
A	O_2	H_2SO_4	紫色石蕊试液
B	CO_2	H_2O	无色酚酞试液
C	CO	$Ca(OH)_2$	紫色石蕊试液
D	CO_2	NaOH	无色酚酞试液



（第7题图）

8. ［中考·哈尔滨］除去下列物质中的杂质，所选用的试剂和操作方法都正确的是（　　）

选项	物质	杂质(少量)	试剂及操作方法
A	氧化钙	石灰石	高温煅烧
B	稀盐酸	稀硝酸	加入过量的硝酸银溶液，过滤
C	氯化钠	泥沙	加入足量的水，溶解、蒸发、结晶
D	氮气	水蒸气	通过足量的氢氧化钠固体干燥剂

9. ［中考·广州］盐酸是一种重要的化工产品，也是实验室中重要的化学试剂。

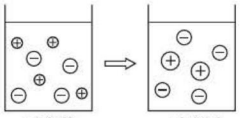
(1)增大压强，HCl由气态变为液态，从微观的角度分析该变化过程中改变的是_____。

(2)在盐酸中加入过量的铁粉充分反应：

①可以看到的现象是_____；

②如图表示该反应前后溶液中存在的主要离子，请写出每种图形代表的离子(填离子符号)：

⊕_____，⊖_____，⊕_____；

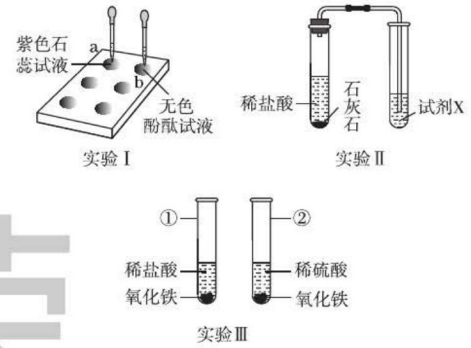


（第9题图）

③下列金属中能与盐酸发生类似反应的是_____(填字母)。

A. Cu　　B. Mg　　C. Al　　D. Ag

10. ［改编·北部湾四市同城］利用以下装置对酸的化学性质进行探究。



（第10题图）

(1)标号为①的仪器名称是_____。

(2)实验Ⅰ中，在点滴板的a、b穴中滴入酸溶液后，溶液变红的是_____(填“a”或“b”)。使用点滴板的优点之一是_____。

(3)实验Ⅱ中，为了检验石灰石与稀盐酸反应产生的气体，试剂X的名称是_____。

(4)实验Ⅲ中，在仪器①、②中均可观察到的现象是_____、_____。仪器②中发生反应的化学方程式是_____。

11. ［节选·广州］氢氧化钙俗称熟石灰，在生产和生活中有广泛的用途。

(1)熟石灰可由生石灰溶于水制得，反应的化学方程式是_____。测量其溶液的pH时，可以_____，再将试纸显示的颜色与标准比色卡对比，读取该溶液的pH。

(2)用石灰浆粉刷墙壁，干燥后墙面变硬，反应的化学方程式是_____。

(3)用熟石灰粉与草木灰(主要成分是K_2CO_3)按一定比例混合可制得高效环保农药“黑白粉”。使用时，选择在有露水的早晨，把“黑

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

白粉”撒在植物茎叶上，可消除忌碱虫体。“黑白粉”比熟石灰更高效，是由于生成了碱性更强的KOH，反应的化学方程式是_____。

能力提升练

12. ［信息迁移题］有一食品包装说明书中注明防腐剂是苯甲酸（C_6H_5COOH），张华同学查资料得知苯甲酸的酸性比醋酸强，可用作食品防腐剂。下列对苯甲酸性质的推测中不合理的是（　　）

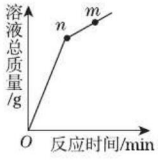
A. 苯甲酸溶液的pH小于7

B. 相同浓度的苯甲酸溶液的pH比醋酸的pH大

C. 苯甲酸溶液能使紫色石蕊试液变红

D. 苯甲酸溶液不能使无色酚酞试液变色

13. ［中考·陕西］氧化铜与稀盐酸发生反应时，容器中溶液总质量随时间的变化曲线如图所示。下列说法正确的是（　　）



（第13题图）

A. 该实验是将氧化铜逐渐加入稀盐酸中

B. n点和m点对应溶液中铜元素质量不相等

C. n点和m点对应溶液蒸发结晶后得到的固体成分相同

D. 该曲线不能反映溶液中溶剂质量随时间的变化关系

14. 类比推理在化学学习和科学研究中有重要意义。下列类比推理正确的是（　　）

A. NaOH和KOH都是强碱，两者都能与硫酸铜溶液反应生成蓝色沉淀

B. N_2和O_2都是非金属单质，两者的化学性质都非常活泼

C. 盐酸和硫酸都是强酸，两者都易挥发

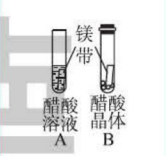
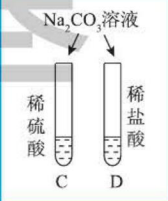
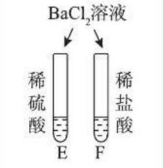
D. CaO和Fe_2O_3都是金属氧化物，两者都能与水反应生成碱

15. ［第23届“天原杯”黄石初赛］在一定质量的盐酸中加入硝酸银溶液直到反应完全，产生沉淀（AgCl）的质量与原盐酸的质量相等，则原盐酸中HCl的质量分数为（　　）

A. 25.4%　　B. 24.6%

C. 21.5%　　D. 17.7%

16. ［中考·雅安，实验分析题］对比学习有利于发现事物的共性与个性。为探究酸的性质，同学们进行了如表所示实验。

实验内容	实验现象	分析与结论
	盛醋酸晶体的试管内(1)____，盛醋酸溶液的试管中镁带表面冒气泡	酸的很多反应通常在水溶液中才能完成
用玻璃棒蘸硫酸在白纸上写字 	(2)____（填“浓”或“稀”）硫酸立刻使白纸炭化	即使是同种酸，由于(3)____不同，它们的性质也不完全相同
	两试管中均产生(4)____	不同的酸具有相似的性质，这是因为酸溶液中都含有(5)____
	E试管中产生(6)____，F试管中无明显现象	不同的酸根会导致酸的“个性”差异。因此，可用氯化钡溶液鉴别盐酸和硫酸

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

清洗试管时，小乔同学将C、F两试管中的无色液体同时倒入一个洁净的废液缸中，废液缸中立刻冒气泡并出现白色沉淀。请分析上述现象并回答：

Ⅰ. 废液缸中产生气体的化学方程式为(7)_____。

Ⅱ. 废液缸里最终产生的白色沉淀中一定有硫酸钡，可能有(8)_____(填化学式)。

思维拓展练

17. [中考·临沂] 钠是一种活泼金属，常温下能与氧气、水等物质发生反应。钠与水反应的化学方程式为 $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$。在实验室，小亮先取一定量的硫酸铜溶液于烧杯中，再取一小块钠投入硫酸铜溶液中，充分反应后过滤，得到滤液和蓝色滤渣，并对滤液的成分进行探究。

【提出问题】滤液中溶质的成分是什么？

【查阅资料】Na_2SO_4 溶液呈中性

【猜想与假设】猜想一：Na_2SO_4

猜想二：Na_2SO_4 和 NaOH

猜想三：_____

猜想四：Na_2SO_4、$CuSO_4$ 和 NaOH

分析：小明认为猜想_____不合理，理由是_____(用化学方程式表示)。

【实验与验证】

实验	实验操作	实验现象	实验结论
实验一	取少量滤液于试管中，仔细观察现象	溶液为无色	猜想_____不成立
实验二	向实验一所取滤液中滴入酚酞溶液	_____	猜想二不成立
实验三	常温下，再取少量滤液，测溶液酸碱度	pH = 7	猜想_____成立

【拓展延伸】金属活动性顺序中钠及前面的金属_____(填“能”或“不能”)把位于后面的金属从它们的盐溶液里置换出来。

【导学号：5476683】

错题笔记

基德未

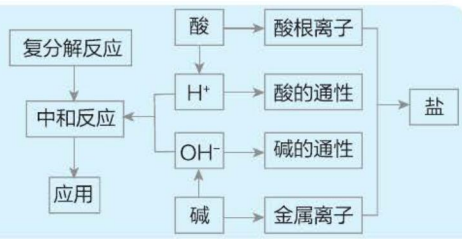
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8.3 酸和碱的反应

核心知识

- 酸和碱的化学通性
- 中和反应
- 复分解反应
- 中和反应的应用

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 酸和碱的化学通性

1 具有化学通性的原因：酸溶液中的阳离子都是H^+，所以各种酸溶液具有相似的化学性质（化学通性）；碱溶液中的阴离子都是OH^-，所以各种碱溶液具有相似的化学性质（化学通性）。

2 酸和碱的化学通性：

项目		酸的主要化学性质	碱的主要化学性质
与指示剂作用	紫色石蕊	使紫色石蕊溶液变红色	使紫色石蕊溶液变蓝色
	无色酚酞	无色酚酞溶液不变色	使无色酚酞溶液变红色
酸碱相互反应		酸 + 碱→盐 + 水	
与氧化物反应		酸 + 金属氧化物→盐 + 水	碱 + 非金属氧化物→盐 + 水
与盐反应		酸 + 盐→新酸 + 新盐	碱 + 盐→新碱 + 新盐
与较活泼金属反应		酸 + 较活泼金属→盐 + $H_2\uparrow$	

3 **易错提示**：(1)误认为碱和盐的反应对反应物没有要求，实际上碱和盐反应需碱和盐均能溶于水。

(2)酸的通性适用于较强稀酸，如稀盐酸、稀硫酸等，对浓酸不适用；碱的通性适用于可溶性的碱，难溶性碱能与可溶性酸发生中和反应，其余不适用。

(3)不同酸溶液中存在不同的阴离子(酸根离子)，所以不同的酸溶液的化学性质之间存在一定的差异；不同碱溶液中存在不同的阳离子(金属离子)，所以不同的碱溶液的化学性质也有不同之处。

拔考向 ▸▸▸ 提分·秘诀

考查角度1 酸的化学通性

例1：［中考·珠海］盐酸先生闯迷宫(如图8-3-1)，请你帮他选择行进路线(不发生化学反应)(　　)

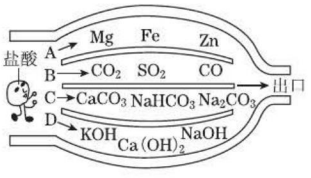


图 8-3-1

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

方法点拨

该题利用演绎法解答。“盐酸先生”能行进的路线，即不含能和盐酸发生反应的物质。酸的化学性质有：能与酸碱指示剂反应，能够和活泼金属反应，能够和金属氧化物反应，能够和碱反应，能够和某些盐反应。盐酸能与较活泼

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案： B

同类变式 （答案见 277 页）

1. ［类比迁移题］实验室有盐酸、白醋、柠檬酸三种溶液，回答下列问题：

(1) 向三种溶液中分别滴加紫色石蕊试液，试液变_____色。

(2) 向氧化铁中放入足量盐酸，充分反应后，观察到的现象是_____，反应的化学方程式为_____。

(3) 白醋、柠檬酸溶液也能与氧化铁发生类似反应，说明白醋、柠檬酸溶液和盐酸中都含有的离子是_____。

考查角度2 碱的化学通性

例2： ［中考·茂名］归纳总结是学习化学的一种方法。请结合小明同学对碱的四点化学性质的归纳（如图 8-3-2 所示），完成下列问题。（箭头上方的物质是指与碱反应的物质）



图 8-3-2

(1) 碱溶液能使无色酚酞溶液变_____。

(2) 氢氧化钠暴露在空气中变质的化学方程式为_____，所以氢氧化钠必须_____保存。

(3) 请帮小明补充完整性质 3 上方的反应物是_____（填“酸”“碱”或“盐”）。

(4) 碱溶液有相似的化学性质，是因为碱溶液中都含有_____（填化学符号）。

答案： (1) 红色　(2) $2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$；密封　(3) 酸　(4) OH^-

同类变式 （答案见 277 页）

2. ［改编·广州］下列关于 $Ba(OH)_2$ 性质的描述中不属于碱的共同性质的是(　　)

A. 能使紫色石蕊溶液变蓝色

B. 能与氯化铜溶液反应生成蓝色沉淀

C. 能与 Na_2SO_4 溶液反应生成 $BaSO_4$ 沉淀

D. 能与 CO_2 反应生成水

考查角度3 酸、碱的化学性质及应用

例3： ［中考·丽水］为区别稀盐酸和稀硫酸，小强同学设计如图 8-3-4 所示的实验方案：在每组的两支试管中分别盛放稀盐酸和稀硫酸；向同组的两支试管各滴加同种试剂。其中能达到实验目的的是(　　)

金属镁、铁、锌等反应，A 不符合；盐酸不能与二氧化碳、一氧化碳和二氧化硫反应，B 符合；盐酸能与碳酸钙、碳酸氢钠、碳酸钠等盐反应，C 不符合；盐酸能与氢氧化钾、氢氧化钙、氢氧化钠等碱发生中和反应，D 不符合。

规律点拨

(1) 碱的通性可结合图 8-3-3 记忆：



图 8-3-3

(2) 可溶或微溶性碱的溶液能使酸碱指示剂变色，而难溶于水的碱［如 $Cu(OH)_2$、$Fe(OH)_3$］在水中难电离，则不能使指示剂变色。

方法点拨

该题利用鉴别题的解法解答。区别两种酸，需要借助差异，而不是共性，所以要从氯离子和硫酸根离子入手。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

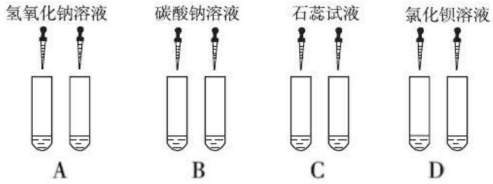


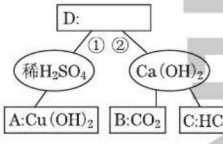
图 8-3-4

答案： D

酸都能和氢氧化钠发生中和反应，都能与碳酸钠反应生成二氧化碳，都能使指示剂石蕊试液变红，硫酸与氯化钡溶液反应生成硫酸钡沉淀，盐酸与氯化钡溶液不反应，D 可以鉴别。

同类变式 （答案见 277 页）

3. ［中考 · 台州］如图所示为酸碱的化学性质知识网络，A、B、C、D 是四种常见的不同类别的化合物，图中短线表示两种物质在一定条件下可以发生化学反应。



（第 3 题图）



请你据图回答：

(1) A、B、C 三种物质中，能用来鉴别稀硫酸与氢氧化钙溶液的物质是_____。

(2) 能同时实现反应①和②的物质可以是_____，反应①的实验现象为_____。

点知识 2 中和反应

1 中和反应：酸跟碱生成盐和水的反应，叫中和反应。 表达式为：酸 + 碱→盐 + 水。

2 盐酸和 NaOH 的反应：无色酚酞溶液滴入 NaOH 溶液中后变成红色，在逐滴滴加稀盐酸的过程中，溶液颜色逐渐褪去，直至变为无色；用玻璃棒蘸取反应后的溶液在酒精灯上烘干，出现不同于 NaOH 的白色晶体，说明 NaOH 和盐酸发生反应生成了新物质。 反应的化学方程式为：$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$。

3 中和反应的实质：酸中的 H^+ 和碱中的 OH^- 作用生成水分子的过程（如图 8-3-5）。

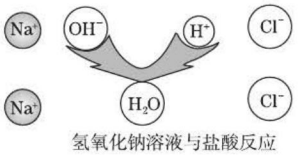


图 8-3-5

说明：蒸馏水、酒精不导电，而酸、碱溶液能导电，这是因为酸、碱溶液中存在离子。 酸在水中解离出 H^+、酸根离子；碱在水中解离出金属离子、OH^-。

4 中和反应过程中溶液 pH 的变化（以盐酸和 NaOH 溶液反应为例）：

(1) 酸中加碱至碱过量（如图 1）。

①*A* 点：稀盐酸中滴加无色酚酞，溶液呈无色，呈酸性，溶液 pH < 7，溶液中溶质为 HCl；

②*AC*（不包括 *C* 点）段：在稀盐酸中滴入 NaOH 溶液，溶液 pH 逐渐增大，溶液中的溶质为 HCl 和 NaCl；

③*C* 点：酸碱恰好完全反应，溶液 pH = 7，溶液中溶质为 NaCl；

④*CB*（不包括 *C* 点）段：反应停止，NaOH 过量，溶液 pH > 7，且随着 NaOH 溶液的加入逐渐增大，溶液中溶质为 NaCl 和 NaOH；

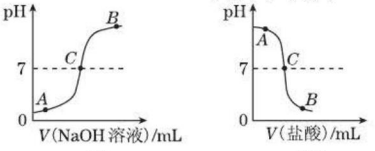


图 8-3-6

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（2）碱中加酸至酸过量（如图2）。

①*A* 点：NaOH 溶液中滴入无色酚酞，溶液变红色，呈碱性，溶液 pH ＞7，溶液中溶质为 NaOH；

②*AC*（不包括 *C* 点）段：在 NaOH 溶液中滴加稀盐酸，溶液 pH 逐渐减小，溶液中的溶质为 NaOH 和 NaCl；

③*C* 点：酸碱恰好完全反应，溶液 pH ＝7，溶液中溶质为 NaCl；

④*CB*（不包括 *C* 点）段：反应停止，稀盐酸过量，溶液 pH ＜7 且随着盐酸的加入逐渐减小，溶液中溶质为 HCl 和 NaCl。

5 **易错提示**///（1）误认为有盐和水生成的反应都是中和反应。判断中和反应不仅要看生成物，还要看反应物是否是酸和碱。（2）盐酸和 NaOH 溶液恰好完全反应时，溶液呈中性，pH ＝7，而不是 0。

6 **拓展**///（1）当可溶性酸与难溶性碱发生反应时，可借助难溶性碱的溶解情况判断反应发生的程度。

（2）可溶性酸碱发生中和反应时若无明显现象，可通过加酸碱指示剂的方法使反应显性化以确定反应是否发生；（3）中和反应为放热反应，反应过程中溶液温度会升高。

核考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 中和反应类型的判断

例4：下列两种物质相互混合时，发生中和反应的是（　　）

A. 碳酸钠和稀盐酸　　B. 石灰水和稀盐酸

C. 铁锈和稀硫酸　　D. 硝酸银溶液和氯化钠溶液

答案：B

方法点拨

本题利用概念判断法解答。中和反应是指酸和碱生成盐和水的反应，碳酸钠属于盐，A 不属于中和反应；石灰水中的溶质是氢氧化钙，与盐酸反应生成氯化钙和水，B 属于中和反应；铁锈的主要成分是氧化铁，与硫酸反应不属于中和反应，C 错误；硝酸银、氯化钠均属于盐，二者发生的反应不属于中和反应，D 错误。

同类变式（答案见 278 页）

4.［模拟·石家庄 28 中］下列反应属于中和反应的是（　　）

A. $CaO + H_2SO_4 = CaSO_4 + H_2O$

B. $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$

C. $K_2O + H_2O = 2KOH$

D. $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2H_2O$

考查角度2 对中和反应的理解

例5：下列关于中和反应的说法中，正确的是（　　）

A. 纯碱（Na_2CO_3）和稀盐酸混合后发生中和反应

B. 有盐和水生成的反应一定是中和反应

C. 中和反应的发生必须借助酸碱指示剂进行判断

D. 中和反应一定是酸和碱发生的反应

错解：B 或 C

错解解析：中和反应是指酸和碱生成盐和水的反应。纯碱（Na_2CO_3）属于盐，与盐酸混合后发生的反应不属于中和反应，A 错误；有盐和水生成的反应不一定是中和反应，如盐酸和氧化铁反应生成氯化铁（盐）和水，不属于中和反应，B 错误；可溶性酸与难溶性碱的中和反应可借助难溶性碱的溶解情况判断反应的发生，C 错误。

正确答案：D

▲同类变式（答案见 278 页）

5. 下列关于中和反应的说法中错误的是（　　）

A. 中和反应可能有沉淀生成

B. 中和反应一定有盐生成

C. 中和反应一定有氧化物生成

D. 酸碱恰好完全反应时，溶液的 pH ＝0

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度3 对中和反应实质的认识

例6：［改编·新疆］中和反应在日常生活中应用广泛，下列是稀盐酸和氢氧化钠溶液反应的微观示意图。回答以下问题：

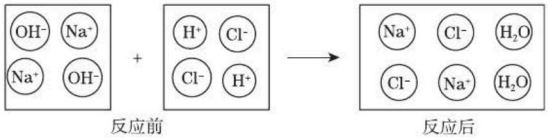


图 8-3-7

(1) 分析图中反应前后没有发生变化的微粒是_____、_____；反应的实质是_____。

(2) 如果上述反应后溶液显酸性，请你设计一个实验方案证明溶液显酸性：

实验操作	实验现象	实验结论
_____	_____	显酸性

答案： (1) 钠离子；氯离子；氢离子和氢氧根离子结合生成水分子　(2) 取少量反应后的溶液于试管中，滴加石蕊试液；石蕊试液变红色

思路导引

解答此类题目应掌握教材中中和反应的实验方案，包括实验操作顺序、实验现象、注意事项等问题，同时要加强对化学反应实质的理解。(1) 图中反应前后没有发生变化的微粒是钠离子、氯离子，反应的实质是氢离子和氢氧根离子结合生成水分子。(2) 若验证溶液显酸性，可结合酸的性质，可选择的药品包括石蕊试液、活泼金属、金属氧化物、某些碳酸盐等。

同类变式 (答案见 278 页)

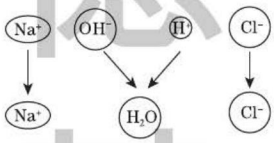
6. ［改编·淄博］如图是氢氧化钠溶液与稀盐酸恰好完全反应的微观示意图，由此得出的结论正确的是(　　)

A. 反应后的溶液呈碱性

B. 反应前两种溶液均能导电，反应后的溶液不导电

C. 反应后溶液中的粒子只有 Na^+ 和 Cl^-

D. 反应前后各元素的化合价均无变化



(第 6 题图)

考查角度4 中和反应的图像

例7：［中考·梧州，图像信息题］某校化学兴趣小组利用数字化传感器探究稀盐酸和氢氧化钠溶液的反应过程，测得烧杯中溶液的 pH 随滴加液体体积变化的曲线如图 8-3-8 所示。下列说法错误的是(　　)

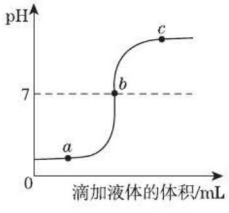


图 8-3-8

方法点拨

中和反应中溶液 pH 的变化及溶质判断方法：

(1) 用酸滴碱的 pH 变化图(以盐酸和氢氧化钠溶液反应为例)

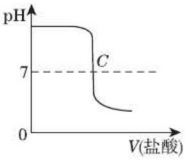


图 8-3-9

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 图中 b 点所示溶液中，溶质是 NaCl

B. 向图中 c 点所示溶液中滴加无色酚酞，溶液不变色

C. 该实验是将氢氧化钠溶液逐滴滴入到盛有稀盐酸的烧杯中

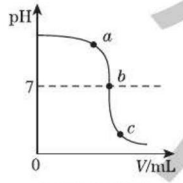
D. 由 a 点到 b 点的 pH 变化过程证明酸和碱发生了中和反应

导引： 图中 b 点所示溶液中，溶质是 NaCl，故 A 正确；向图中 c 点所示溶液中滴加无色酚酞，溶液变红色，故 B 错误；该实验是将氢氧化钠溶液逐滴滴入到盛有稀盐酸的烧杯中，故 C 正确；由 a 点到 b 点的 pH 变化过程证明酸和碱发生了中和反应，故 D 正确。

答案： B

同类变式 （答案见 278 页）

7. ［中考 · 益阳］某校化学小组在利用硫酸和氢氧化钠溶液探究酸碱中和反应时，测得烧杯中溶液 pH 的变化如图所示。下列说法正确的是（　　）



（第 7 题图）

A. a 点所示溶液呈酸性

B. 向 b 点所示溶液中滴加石蕊溶液，溶液呈紫色

C. 该实验是将 NaOH 溶液逐滴滴入稀硫酸中

D. c 点所示溶液中，含有的溶质是 Na_2SO_4 和 NaOH

考查角度5 对中和反应的研究

例8： ［改编 · 陕西］小青按图 8-3-11 所示操作进行酸碱中和反应的实验。

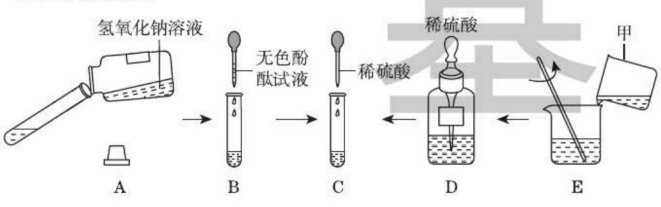


图 8-3-11

请回答：

(1) 图 E 是稀释浓硫酸的操作示意图，甲烧杯中的物质应是_____。

(2) 小青观察到图 C 中溶液由红色变为无色，认为氢氧化钠与硫酸恰好完全反应，化学方程式是_____。

从曲线图中可获得如下信息：

①在加入盐酸前，溶液的 pH > 7，随着盐酸的滴入，溶液的 pH 逐渐减小，在酚酞溶液未变为无色前溶液的溶质为 NaOH、NaCl；

②C 点处恰好完全中和，溶液的 pH = 7，酚酞溶液恰好变为无色，此时溶液的溶质为 NaCl；

③继续滴加盐酸至过量，溶液的 pH < 7，此时溶液的溶质为 HCl、NaCl。

(2) 用碱滴酸的 pH 变化如图 8-3-10 所示。

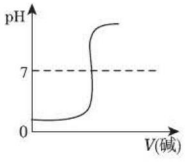


图 8-3-10

规律点拨

解答此类题目应掌握教材中中和反应的实验方案，包括实验操作顺序、实验现象、注意事项等问题。试题中的实验方案往往是以教材中的实验为基础设计的，可结合该实验进行分析。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)小楚想用紫色石蕊试液、氧化铜粉末、碳酸钠溶液、硫酸钠溶液进一步确定反应后的无色溶液中溶质的成分，其中不能达到目的的是_____。

证明酸和碱反应后酸或碱过量的实验方案可根据酸或碱的化学性质来设计，但要注意排除中和反应生成的盐对检验过量的反应物的影响。

导引：(1)稀释浓硫酸，应将浓硫酸沿器壁慢慢注入水中，并用玻璃棒不断搅拌，使热量及时扩散；甲烧杯中的物质应是浓硫酸。(2)氢氧化钠和硫酸反应生成硫酸钠和水，据此书写化学方程式。(3)氢离子会使紫色的石蕊试液变红，可以验证是否有氢离子；氧化铜能和稀硫酸反应，可验证硫酸的存在；碳酸钠能和硫酸反应，可验证硫酸的存在；硫酸钠与硫酸不反应，因此不能确定硫酸的存在。

答案：(1)浓硫酸　(2)$2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$

(3)硫酸钠溶液

同类变式 (答案见278页)

8. [**中考·株洲，数据分析题**] 向盛有10 mL NaOH溶液(其中滴有少量无色酚酞溶液)的烧杯中逐滴加入稀盐酸，用pH计(用来精确测定溶液pH的仪器)测定溶液的pH，所得数据如下：

加入稀盐酸的体积/mL	0	2	4	6	8	10	12	14
烧杯中溶液的pH	12.9	12.7	12.5	12.3	11.9	7.0	2.1	1.9

请开始你的表演



(1)当加入稀盐酸的体积为_____mL时，NaOH溶液和稀盐酸恰好完全反应。

(2)当加入稀盐酸的体积为3 mL时，溶液显_____色；当加入稀盐酸的体积为14 mL时，溶液显_____色。

(3)当烧杯中溶液的pH=2.1时，溶液中的溶质有_____。

点知识3 复分解反应

1 复分解反应：(1)由两种化合物互相交换成分，生成另外两种化合物的反应，叫复分解反应。(2)复分解反应用通式可表示为：$AB + CD \rightarrow AD + CB$。(3)复分解反应的特点：双交换，价不变。即发生反应的两种化合物相互交换成分，各元素的化合价在反应前后不发生改变。

注意：复分解反应与化合反应、分解反应、置换反应同属于基本反应类型。

2 **易错提示**///(1)中和反应不是一种新的基本反应类型，它是一种特殊的复分解反应，专指酸跟碱发生的生成盐和水的复分解反应。(2)两种化合物反应生成另外两种化合物的反应不一定是复分解反应，如$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$就不是复分解反应。(3)生成物为三种化合物的反应可能为复分解反应，如$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$。

拔考向 ▶▶▶

提分·秘诀

例9：下列反应的化学方程式和反应类型都正确的是(　　)

A. 用一氧化碳还原氧化铜：

$CO + CuO \xlongequal{高温} Cu + CO_2$　(置换反应)

思路导引

A不是置换反应；B反应$BaSO_4$没标注沉淀符号；C为酸

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

B. 将氯化钡溶液滴入硫酸铜溶液中：

$CuSO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + CuCl_2$ （复分解反应）

C. 盐酸与氢氧化铜反应：

$Cu(OH)_2 + 2HCl = CuCl_2 + 2H_2O$ （复分解反应）

D. 铁与盐酸反应：

$2Fe + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2\uparrow$ （置换反应）

碱中和生成盐和水，是复分解反应，正确；D 产物为氯化亚铁而非氯化铁。

答案： C

同类变式 （答案见 278 页）

9. ［中考 · 扬州］下列反应中属于复分解反应的是（　　）

A. $2Mg + O_2 \xlongequal{点燃} 2MgO$

B. $Cu + 2AgNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

C. $CuCl_2 \xlongequal{通电} Cu + Cl_2\uparrow$

D. $2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$



点知识 4 中和反应的应用

1 中和反应的应用

（1）改良酸性或碱性土壤：如中和土壤和某些水源中过多的酸，可用熟石灰；家庭培植花卉用食醋液改良碱性土壤。

（2）废水处理：若废水中含有酸性物质（如硫酸、盐酸等），可先用碱性物质（如烧碱或熟石灰）中和成中性后再排放；同理，若废水中含碱性物质则需先用酸性物质中和后再排放，否则会污染水源。

（3）医药应用：蚊虫叮咬后出现红肿而疼痛，是因为它们向人体内“注射”了甲酸，可涂抹碱性的肥皂水、小苏打水、稀氨水或清凉油以减轻疼痛；胃酸过多的病人可口服“胃舒平”（主要成分是氢氧化铝）或小苏打片（主要成分是碳酸氢钠）以中和过多的胃酸（主要是盐酸）。

（4）调节溶液的酸碱性：在科学实验中，可以用适当的碱或酸调节溶液的 pH。

2 **易错提示**：（1）改良土壤的酸碱性时，切不可选择强酸或易溶于水的强碱进行中和处理，如不可用 NaOH 代替 $Ca(OH)_2$ 中和酸性土壤，在实际生产中应选择酸碱性较弱且价格较低的物质。

（2）治疗胃酸过多的药物有很多，但不能用 NaOH 和 $Ca(OH)_2$ 等有强腐蚀性的物质。

拔考向 ▸▸▸

提分 · 秘诀

例 10： 某学生在研究工业废水的利用时，要把一瓶含 NaOH 废水的 pH 调至小于 7，所采用的下列方法中正确的是（　　）

A. 往废水中滴加紫色石蕊溶液后，加入适量的蒸馏水稀释

B. 往废水中滴加紫色石蕊溶液后，加盐酸至溶液呈紫色

C. 往废水中滴加紫色石蕊溶液后，加盐酸至溶液呈红色

D. 往废水中滴加紫色石蕊溶液后，加盐酸至溶液呈蓝色

思路导引

氢氧化钠溶液中滴加紫色石蕊试液后显蓝色，若要最终将溶液 pH 调至小于 7，即显酸性，则需加盐酸至石蕊试液变为红色。

答案： C

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式（答案见278页）

10.［中考·雅安］如图为“胃酸完全抑制剂”的标签。



【药品名称】胃酸完全抑制剂 【主要成分】每片内含碳酸钙800 mg，氢氧化镁116 mg。 【适应证】用于胃酸过多、消化不良等。 【用法用量】口服，一次1片，每日2次。

（第10题图）

(1)“胃酸完全抑制剂”主要成分中属于碱的物质是_____（写化学式）。

(2)服用“胃酸完全抑制剂”后在胃内发生反应的化学方程式是_____。

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度1 新情景中物质性质的分析推理

例11：［信息给予题］氨基酸分子中含有氨基（—NH_2，具有碱的性质）和羧基（—COOH，具有酸的性质）。氨基酸分子具有的性质是(　　)

A. 只能与硫酸反应，不能与氢氧化钠反应

B. 只能与氢氧化钠反应，不能与硫酸反应

C. 既能与硫酸反应，又能与氢氧化钠反应

D. 既不能与硫酸反应，又不能与氢氧化钠反应

答案：C

方法点拨：该题利用信息给予题的解法解答。根据“氨基酸分子中含有氨基（—NH_2，具有碱的性质）和羧基（—COOH，具有酸的性质）”，则氨基酸分子既能像酸一样和碱发生反应，也能像碱一样与酸发生反应。

同类变式（答案见278页）

11.［中考·宿迁］某些金属氢化物与水反应可生成碱和氢气，如 $CaH_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + 2H_2\uparrow$，NaH与$CaH_2$的化学性质相似，则将NaH放入足量的稀盐酸中，生成的新物质为(　　)

A. NaOH和H_2

B. NaOH和NaCl

C. NaOH、H_2和NaCl

D. NaCl和H_2

拔尖角度2 酸和碱化学性质的综合考查

例12：［中考·福州，分析推断题］如图8-3-12所示，物质王国的“小朋友”们手拉手围成一圈做游戏。甲为酸，丁为碱，戊为酸碱指示剂，甲、乙、丙、丁为不同类别的物质（按物质组成分类）。游戏规则：只要相邻的物质能反应，游戏就能进行下去。



图8-3-12

(1)写出能代表甲与丁反应的一个化学方程式_____，其基本反应类型是_____反应。

(2)根据游戏规则，乙可以是_____（填物质类别），写出能代表乙与丙反应的一个化学方程式_____。

(3)参照游戏规则，从图8-3-13中选择三种物质，将其标号填在图8-3-14短线上。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



图 8-3-13

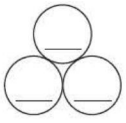


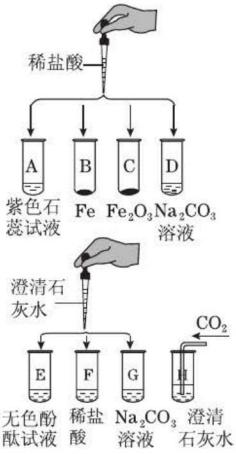
图 8-3-14

答案：（1）$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$（合理均可）；复分解　（2）金属（合理均可）；$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$（合理均可）　（3）A；C；E（顺序不限）

方法点拨： 该题可利用推断题的解法解答。利用所学知识，假设其中物质，然后根据其性质依次进行推理。（1）甲为酸，丁为碱，常见的盐酸、硫酸和任意一种碱都能反应，属于中和反应，中和反应属于基本反应类型中的复分解反应。（2）因甲、乙、丙、丁为不同类别的物质，酸除与碱、指示剂反应外，还能与金属、金属氧化物和盐反应，而丁除了与指示剂、酸反应外，还能与非金属氧化物、盐反应，相邻的物质间能反应，则乙为金属，丙为盐，可与酸反应的金属如铁、锌等，盐为硫酸铜、硝酸银等均可。

同类变式 （答案见 278 页）

12. ［中考 · 滨州］某化学实验小组欲探究盐酸、氢氧化钙的化学性质，取 8 支试管分别用 A ~ H 编号后，做如图所示实验。



（第 12 题图）

（1）实验中观察到有气泡出现的试管是_____，有沉淀生成的试管是_____。

（2）写出实验中无明显现象产生的试管中发生反应的化学方程式_____。

（3）实验后某试管中为红色溶液，当向其中加入过量的_____后，溶液变为蓝色。由此推断，该试管中最初盛有的物质是_____。

（4）实验后某试管的底部有白色固体，过滤后向滤液中滴加盐酸，一段时间后有气泡冒出，则该滤液中的溶质是_____。

拔尖角度 3　中和反应的探究

例 13：［中考 · 阜新］中和反应在工农业生产和生活中有广泛的应用。某化学实验小组的同学对酸碱中和反应进行了如下研究。

【实验过程 1】对于没有明显实验现象的中和反应，如稀盐酸与稀氢氧化钠溶液的反应，要证明它们之间确实发生了化学反应，可通过如图 8-3-15 所示实验步骤进行操作。



图 8-3-15

请根据上图所示实验步骤填写实验报告：

实验步骤	实验现象	实验结论
①向试管中加入 1 ~ 2 mL稀氢氧化钠溶液	_____	NaOH 与 HCl 发生了中和反应
②_____	_____	
③_____	_____	

【实验过程 2】对于某些有明显现象产生的中和反应，如稀盐酸与氢氧化铝的反应，观察到有_____的现象，就可以说明中和反应已经发生。该反应的化学方程式为_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

[提示:氢氧化铝是不溶于水的白色固体,其化学式为 $Al(OH)_3$]。

【实验反思】

(1)有同学提出也可以使用石蕊溶液代替酚酞溶液进行【实验过程1】的实验。你认为_____(填"酚酞溶液"或"石蕊溶液")更适合用于验证稀盐酸与稀氢氧化钠溶液发生中和反应,你的理由是_____。

(2)对于没有明显现象出现的酸碱中和反应,我们可以借助_____变化,来判断是否反应或反应进行的程度。

导引:【实验过程1】要证明氢氧化钠溶液与稀盐酸发生了中和反应,可向试管中加入1~2 mL稀氢氧化钠溶液,然后再向试管中滴加几滴酚酞试液,振荡,会发现溶液由无色变成了红色;再向试管中逐滴滴加稀盐酸,并振荡,若发现溶液由红色变成了无色,则证明稀盐酸与稀氢氧化钠溶液发生了反应。【实验过程2】氢氧化铝与稀盐酸反应生成氯化铝和水,观察到白色固体逐渐溶解。【实验反思】(1)酚酞遇碱变红,而遇酸性和中性溶液则不变色,所以酚酞溶液更适合用于验证盐酸和稀氢氧化钠溶液恰好完全反应。(2)酸碱中和反应如果没有明显现象,通常在反应前的溶液中先滴加酸碱指示剂,借助指示剂颜色的变化来判断是否反应或反应进行的程度。

答案:【实验过程1】

实验步骤	实验现象	实验结论
	溶液为无色	
②再向步骤①的试管中滴入几滴酚酞溶液,振荡	溶液由无色变为红色	
③再向步骤②的试管中慢慢滴入稀盐酸,振荡	溶液由红色变为无色	

【实验过程2】白色固体逐渐溶解;

$Al(OH)_3 + 3HCl = AlCl_3 + 3H_2O$

【实验反思】(1)酚酞溶液;紫色石蕊溶液遇碱溶液变蓝,遇中性溶液变紫,视觉观察不够明显(答案合理均可)

(2)酸碱指示剂的颜色

方法点拨: 判断中和反应是否发生的方法及注意事项。

方法一 判断依据:借助酸碱指示剂的颜色变化(以碱溶液中加入酸为例);

注意事项:

①先在碱溶液中滴加几滴酚酞试液

②为防止酸过量,应逐滴加入,并不断搅拌或振荡

③当溶液恰好由红色变为无色时,说明恰好完全中和

方法二 判断依据:借助反应中的温度变化(以碱溶液中加入酸为例);

注意事项:

①先测量加入烧杯中的碱溶液的温度

②边加酸溶液,边不断搅拌并及时测量、记录溶液的温度

方法三 判断依据:借助反应中溶液pH的变化(若用碱中和酸时);

注意事项:

①先测出酸溶液的pH

②逐滴加入碱溶液,并不断搅拌,同时测定溶液的pH

③需保证溶液的 $pH \geqslant 7$,才能证明反应发生了

同类变式 (答案见278页)

13. [中考·怀化]某化学兴趣小组同学,用盐酸和氢氧化钠进行"酸碱中和反应"的探究,进行一段时间后发现没有明显变化,询问老师才知道忘记滴加指示剂。因此,他们停止实验,并在老师的指导下对烧杯内的溶液中的溶质的成分进行探究。

【提出问题】该烧杯内的溶质是什么?

【猜想假设】猜想一:NaCl

猜想二:NaCl和HCl

猜想三:NaCl和NaOH

猜想四:NaCl、NaOH和HCl

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

同学们讨论后一致认为猜想四不合理，请你说出不合理的理由_____（用化学方程式表示）。

【查阅资料】NaCl 溶液呈中性。

【实验探究】兴趣小组甲、乙、丙三位同学分别设计了如下的实验方案，请你帮助他们完成实验报告的相关内容。

实验方案	实验现象	实验结论
甲同学取少量烧杯内的溶液于试管中，滴入酚酞试液	溶液无变化	猜想一成立
乙同学另取少量烧杯内的溶液于试管中，加入_____	有气泡生成	猜想二成立
丙同学另取少量烧杯内的溶液于试管中，滴加适量的 $CuSO_4$ 溶液	没有蓝色沉淀产生	猜想_____不成立

【评价反思】老师看了甲、乙、丙三位同学的实验报告，指出甲同学的实验结论不准确，请你分析甲同学实验结论不准确的原因：_____。

【得出结论】猜想二成立

【拓展延伸】某同学在进行酸碱中和滴定实验时，测得溶液的 pH 变化如图 1 所示，请回答下列问题：

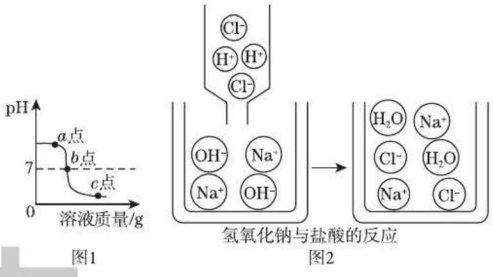


图1　　图2

（第 13 题图）

（1）由图 1 可知，该同学的实验操作是_____。

A. 将盐酸滴入氢氧化钠溶液中

B. 将氢氧化钠溶液滴入盐酸中

（2）由图 1 可知，在 b 点处溶液中的溶质是_____。

（3）图 2 为盐酸和氢氧化钠溶液反应的微观过程，从微粒的角度分析，此反应的微观实质是_____。

练中考·练模拟 得满分 （答案见 279 页）

基础巩固练

1. 2019 年 1 月 22 日，南昌市沪昆高速路段发生危险化学品储罐车侧翻，现场储罐车内的浓硫酸泄漏十余吨。消防官兵紧急调用某种物质来中和泄漏出的浓硫酸，该物质可能是（　　）

A. 食盐　　B. 熟石灰

C. 水　　D. 石灰石

2. ［中考·成都］下列反应不属于复分解反应的是（　　）

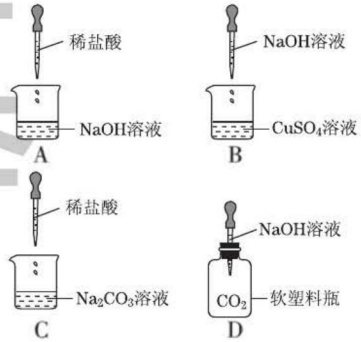
A. $H_2 + CuO \xlongequal{\triangle} Cu + H_2O$

B. $3HCl + Al(OH)_3 = AlCl_3 + 3H_2O$

C. $CuSO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + CuCl_2$

D. $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2NaOH$

3. ［中考·黔东南］物质在发生化学变化时常伴随着一些现象，下列需要借助酸碱指示剂才能观察到化学反应发生的是（　　）



4. ［中考·上海］向盛有氢氧化钠溶液的烧杯中滴加稀硫酸，对反应前后烧杯中溶液分析错误的是（　　）

A. 颜色改变　　B. 温度升高

C. 碱性减弱　　D. 质量增加

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. [中考·广州] 下列关于 H_2SO_4 性质描述中，不属于酸的通性的是(　　)

A. 使紫色石蕊溶液变红

B. 与 NaOH 发生中和反应

C. 浓硫酸滴到白纸上使纸变黑

D. 与 Mg 反应放出氢气

6. [信息给予题] 镧(La)是一种活动性比锌强而比钠弱的元素，它的氧化物化学式为 La_2O_3，$La(OH)_3$ 是不溶于水的碱，而 $LaCl_3$、$La(NO_3)_3$ 都可溶于水。下列几组物质，不能直接反应制取 $LaCl_3$ 的是(　　)

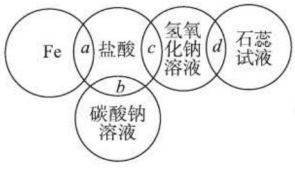
A. La_2O_3 和 HCl

B. $La(OH)_3$ 和 HCl

C. La 和 NaCl

D. La 和 HCl

7. [中考·邵阳] 图中两圆相交部分是五种物质中两两之间相互反应的示意图。下列对反应现象的说法，错误的是(　　)



(第7题图)

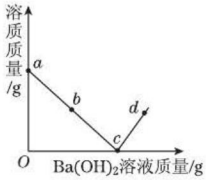
A. *a* 处形成浅绿色溶液

B. *b* 处产生大量气泡

C. *c* 处反应放热

D. *d* 处溶液显红色

8. [中考·陕西] 室温时，随着向盛有稀硫酸的烧杯中逐滴加入 $Ba(OH)_2$ 溶液，烧杯内溶液中的溶质质量变化如图所示(忽略溶液温度的变化)，下列分析正确的是(　　)



(第8题图)

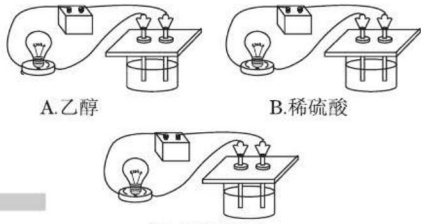
A. *a* 点溶液中有两种溶质

B. *b* 点溶液中滴加紫色石蕊溶液，溶液变蓝

C. *c* 点烧杯内液体的 pH = 7

D. *d* 点溶液中有较多的 Ba^{2+}、OH^-、SO_4^{2-}、H^+

9. [中考·湘潭] 为了探究酸、碱等溶液的性质，学习小组进行了如图1所示的实验，分别检验乙醇、稀硫酸、氢氧化钠溶液的导电性，请回答以下问题：



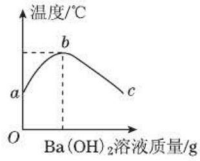
(第9题图1)

(1) 实验过程中，发现有一组实验灯泡不会发光，该组实验烧杯中装的药品是_____。

(2) NaOH 在水中会解离出_____和_____等带电的粒子，所以其溶液可以导电。

(3) 取少量 B 中溶液于试管中，滴加紫色石蕊试液，溶液呈_____色，硫酸、盐酸等酸具有相似的化学性质，是因为它们都能解离出_____。

(4) 往装有 H_2SO_4 溶液的烧杯中滴加 $Ba(OH)_2$ 溶液至过量，滴加过程中测得烧杯中的温度变化如图2所示，图中 *b* 点除了表示温度最高、放出的热量最多，还可以表示_____，滴加过程中可以观察到灯泡发光的情况为_____(填字母序号)。



(第9题图2)

A. 亮度保持不变

B. 逐渐变暗至熄灭

C. 逐渐变亮

D. 由亮变暗至熄灭再逐渐变亮

E. 由暗变亮再变暗至熄灭

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

能力提升练

10. [中考·广东] 黄蜂的毒液呈碱性，若被黄蜂蜇了，涂抹下列物质可缓解疼痛的是(　　)

A. 食盐水(pH≈7)　　B. 牙膏(pH≈9)

C. 肥皂(pH≈10)　　D. 米醋(pH≈3)

11. 初中化学的很多反应可以表示为：甲 + 乙→丙 + 丁，其中甲、乙、丙、丁既可能是单质也可能是化合物。下列说法中，不正确的是(　　)

A. 若甲、乙、丙、丁均是化合物，则该反应不一定是复分解反应

B. 若丙、丁分别是盐和水，则该反应不一定是中和反应

C. 若甲是锌，丙是硫酸锌，丁是一种红色金属，则乙溶液一定显蓝色

D. 若该置换反应中乙是氧化铜，丙、丁依次是铜和二氧化碳，则甲为碳或一氧化碳

12. [中考·雅安] 推理是一种重要的化学思维方法，以下推理正确的是(　　)

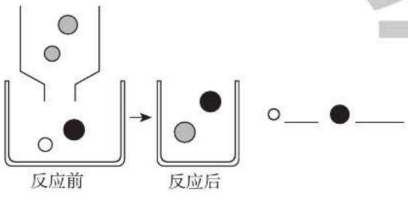
A. 氧化物中含有氧元素，含有氧元素的化合物一定是氧化物

B. 中和反应一定有盐和水生成，生成盐和水的反应一定是中和反应

C. 碳酸盐与酸反应放出气体，能与酸反应放出气体的物质不一定是碳酸盐

D. 阳离子是带正电的粒子，带正电的粒子一定是阳离子

13. [中考·临沂] 向 NaOH 溶液中滴入 HCl 溶液至恰好完全反应。



(第 13 题图)

(1) 上图表示该反应前后溶液中存在的主要离子，在上面横线上写出每种图形表示的离子(填离子符号)。

(2) 发生反应的化学方程式是_____。

(3) 下列物质中只有一种能与 KOH 溶液发生上述类似反应，应是_____(填序号)。

①HNO_3　　②$CuSO_4$　　③$CaCl_2$

14. [中考·黄冈] 构建模型和知识网络是化学学习中重要的学习方法，李华同学利用左手构建酸的性质知识网络，如图所示，请结合图示回答下列问题：

(1) 如用湿润的 pH 试纸测定盐酸的 pH，则结果会_____(填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

(2) 图中①的现象是：_____。

(3) 写出一个符合图中③的化学方程式_____。

(4) 图中性质④属于_____(填基本反应类型)反应。

(5) 图中⑤的性质在工业上可用于_____(填用途)。

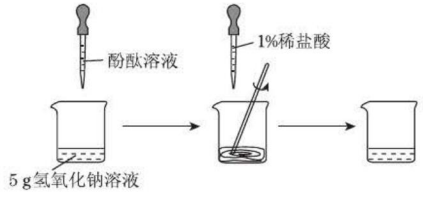


(第 14 题图)

思维拓展练

15. [中考·连云港] 在一堂化学实验课上，老师为每组同学分别提供了一瓶氢氧化钠溶液，让他们用 1% 的稀盐酸来测定其溶质的质量分数。以下是几组同学的设想及做法：

(1) 甲组同学的实验如图 1 所示：在烧杯中加入 5 g 氢氧化钠溶液，滴入几滴酚酞溶液，用滴管慢慢滴入 1% 的稀盐酸，并不断搅拌，至溶液颜色恰好变为无色为止。



(第 15 题图 1)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

请回答：

①酚酞溶液的作用是_____。

②边滴加稀盐酸，边要用玻璃棒不断搅拌的目的是_____。

③当溶液颜色恰好变为无色时，共用去了稀盐酸 7.3 g，则甲组这瓶氢氧化钠溶液中溶质的质量分数是多少？（写出计算过程，结果用百分数表示）

(2) 乙组同学的设想是：在烧杯中加入一定量的氢氧化钠溶液，用滴管慢慢滴入 1% 的稀盐酸，并不断搅拌，通过用 pH 试纸多次测定溶液 pH 的办法，达到实验目的。

①下列使用 pH 试纸的方法正确的是_____（填字母）。

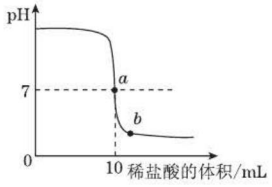
A. 将 pH 试纸剪成几段节约使用

B. 将 pH 试纸直接插入待测液中

C. 将 pH 试纸放在干净的白瓷板上，用玻璃棒蘸取待测液滴在 pH 试纸上

D. 将 pH 试纸润湿后放在玻璃片上，用玻璃棒蘸取待测液滴在 pH 试纸上

②由于用 pH 试纸需多次测定，较烦琐，且所测数值不够精确。在老师指导下，乙组同学取了 5 g 氢氧化钠溶液进行了数字化实验，由计算机描绘出了整个实验过程中溶液 pH 的变化图像（简单表示如图 2 所示）。



（第 15 题图 2）

请回答：图中 a 点表示的含义是_____；b 点溶液中含有的阳离子有_____（填离子符号）；乙组同学要计算出本组这瓶氢氧化钠溶液中溶质的质量分数，除了要用到已有数据外，你认为还需要的数据是_____。

(3) 丙组同学在滴加稀盐酸一段时间后，发现溶液中有少量气泡产生。这一“异常现象”激起了他们的探究欲望，通过实验证明该组用的这瓶氢氧化钠溶液已经部分变质。

请用化学方程式表示其变质的原因_____；若要除去溶液中变质生成的杂质，请简要写出你的实验方案：_____。

错题笔记

宋德基

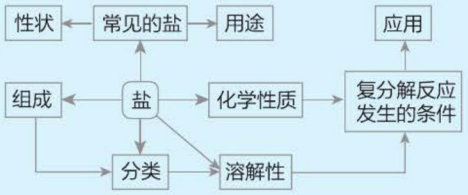
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8.4 常见的盐

核心知识

- 几种常见盐的性状和用途
- 盐的组成、分类和溶解性
- 盐的化学性质
- 复分解反应发生的条件

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 常见的盐

1 几种常见盐的性状和用途

物质	俗称或存在	性状	用途
氯化钠 NaCl	食盐	白色晶体，易溶于水，有咸味，溶解度受温度变化影响不大，溶液呈中性	(1)作调味品；(2)作防腐剂；(3)作融雪剂消除积雪；(4)农业上用氯化钠溶液来选种；(5)制生理盐水；(6)重要的化工原料
碳酸钠 Na_2CO_3	纯碱、苏打	白色粉末状固体，易溶于水，水溶液呈碱性	(1)制玻璃、瓷砖原料；(2)造纸原料；(3)用于印染工业；(4)制洗涤剂、洗衣粉；(5)用于食品等工业等
碳酸钙 $CaCO_3$	是石灰石、大理石的主要成分	白色、难溶于水的固体，易溶于稀盐酸	(1)建筑材料，制熟石灰的原料；(2)珍珠首饰；(3)用于炼铁、制造水泥；(4)精制碳酸钙粉末在医疗上用作补钙剂
碳酸氢钠 $NaHCO_3$	小苏打	白色粉末状固体，能溶于水，水溶液显弱碱性，受热易分解	(1)做治疗胃酸的胃药； (2)做面点发酵剂； (3)做灭火剂的原料

2 **易错提示**///(1)日常生活中的盐指食盐，化学上盐是由金属离子(或 NH_4^+)和酸根离子构成的一大类物质。(2)纯碱不是碱而属于盐，其水溶液呈碱性，能使酚酞溶液变红。可见盐类物质的水溶液不一定都呈中性。

拨考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 物质的俗称、名称与化学式

例1：下列有关物质的化学式、名称、俗称不完全对应的是(　　)

A. NaCl　氯化钠　食盐

B. CaO　氧化钙　熟石灰

方法点拨

利用列表法对比记忆常见物质的俗称、名称和化学式：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

C. Na_2CO_3　碳酸钠　纯碱

D. NaOH　氢氧化钠　烧碱

答案： B

同类变式 （答案见280页）

1. 下列物质的化学式、俗名与分类均正确的是(　　)

A. $NaCO_3$、纯碱、碱

B. CaO、生石灰、氧化物

C. O_2、臭氧、单质

D. $NaHCO_3$、苏打、盐

考查角度2　常见盐的存在及用途

例2：［改编·娄底］化学与人类生产、生活息息相关，现有以下物质(请选择合适物质的序号填空)：

①稀硫酸　②纯碱　③小苏打　④石灰石

请回答：

(1)工业上通常用来除铁锈的是_____。

(2)生活中常用于焙制糕点的发酵粉的主要成分是_____。

(3)可以用来做建筑材料的是_____。

(4)可用于制玻璃的是_____。

导引：(1)酸能与金属氧化物反应，故用于除去铁锈的是硫酸。(2)生活中常用于焙制糕点的发酵粉的主要成分是小苏打碳酸氢钠。(3)常用作建筑材料的是石灰石。(4)碳酸钠俗称纯碱，可用于制玻璃。

答案：(1)①　(2)③　(3)④　(4)②

同类变式 （答案见281页）

2.［中考·广州］中国丝绸有几千年的历史传承。古代染坊常用某种“碱剂”来处理丝绸，该“碱剂”可使丝绸颜色洁白、质感柔软，其主要成分是一种盐，这种“碱剂”可能是(　　)

A. 食醋　　B. 烧碱　　C. 草木灰　　D. 生石灰

俗　称	名　称	化学式
水银	汞	Hg
干冰	二氧化碳固体	CO_2
生石灰	氧化钙	CaO
烧碱、火碱、苛性钠	氢氧化钠	NaOH
熟石灰、消石灰	氢氧化钙	$Ca(OH)_2$
食盐	氯化钠	NaCl
纯碱、苏打	碳酸钠	Na_2CO_3
小苏打	碳酸氢钠	$NaHCO_3$



认真会有收获

点知识2　盐的构成、分类和溶解性

1 盐的构成：由离子构成，阳离子是金属（或铵根）离子，阴离子是酸根离子。

2 盐的分类：

(1)根据阳离子不同可将盐分为钾盐、钠盐、钙盐等。

(2)根据阴离子不同可将盐分为碳酸盐、硝酸盐、盐酸盐、硫酸盐等。

3 盐的溶解性：盐在常温下都以固体形态存在，溶解性各异。一般来说，钾盐、钠盐、铵盐、硝酸盐易溶于水；盐酸盐中氯化银、氯化亚汞不溶，其余都溶；硫酸盐中硫酸钡、硫酸铅不溶，硫酸钙、硫酸银微溶，其余都溶；碳酸盐多不溶，可溶的只有含钾、钠、铵根离子的盐。

盐的溶解性顺口溜：

钾钠铵硝皆可溶，

盐酸盐不溶银亚汞；

硫酸盐不溶钡和铅，

碳磷酸盐多不溶，

可溶只有钾钠铵。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

[4] **易错提示**///盐的组成中不一定含有金属元素，由铵根离子（NH_4^+）和酸根离子构成的化合物也是盐（即铵盐），如 NH_4NO_3、NH_4Cl 等。

[5] **拓展**///几种盐溶液的特征颜色：铜盐溶液为蓝色，铁盐溶液为黄色，亚铁盐溶液为浅绿色。

拔考向 ▶▶▶

提分·秘诀

考查角度1 盐的概念及分类

例3：［中考·大连］下列物质中，属于盐的是（　　）

A. Na_2O　　B. HNO_3　　C. KOH　　D. $MgCl_2$

导引： Na_2O 是由钠元素和氧元素组成的化合物，属于氧化物，A 错误；HNO_3 属于酸，B 错误；KOH 是由钾离子和氢氧根离子构成的化合物，属于碱，C 错误；$MgCl_2$ 是由镁离子和氯离子构成的化合物，属于盐，D 正确。

答案： D

方法点拨

本题可采用概念判断法解答。盐是指由金属离子（或铵根离子）和酸根离子构成的化合物。

同类变式 （答案见 281 页）

3.［易错题］下列说法正确的是（　　）

A. 盐的组成中不一定含有金属离子

B. 食盐就是盐，盐就是食盐

C. 盐的组成中一定没有氢元素

D. 盐的组成中一定没有氢氧根离子

考查角度2 盐的溶解性及其应用

例4：［中考·扬州］下列各组物质，仅用水无法鉴别的是（　　）

A. $CuSO_4$、Na_2SO_4　　B. KCl、NaCl

C. $CaCO_3$、Na_2CO_3　　D. NH_4NO_3、$NaNO_3$

答案： B

思路导引

硫酸铜溶于水形成蓝色溶液，硫酸钠溶于水形成无色溶液，A 可以鉴别；氯化钾、氯化钠均易溶于水形成无色溶液，且溶于水温度均无明显变化，B 不能鉴别；碳酸钙难溶于水，碳酸钠易溶于水形成无色溶液，C 可以鉴别；硝酸铵溶于水吸热，温度降低；硝酸钠溶于水温度几乎无变化，D 可以鉴别。

同类变式 （答案见 281 页）

4.［中考·宜昌］“部分酸、碱和盐的溶解性表（室温）”是学习化学的重要工具，下表是截取溶解性表中的一部分，有关①处物质的说法不正确的是（　　）

阴离子 / 阳离子	OH^-	Cl^-
…	…	…
Fe^{2+}	不	①
…	…	…

A. ①处物质的化学式是 $FeCl_2$

B. ①处物质的名称是氯化铁

C. ①处物质可溶于水

D. ①处物质类别属于盐

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 3 盐溶液的化学性质

1 盐溶液的化学性质

（1）盐＋金属→新盐＋新金属（置换反应）

$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$

对反应物的要求：①盐易溶于水；②反应物金属活动性强于生成物金属（K、Ca、Na 不能发生此类反应）。

（2）盐＋酸→新酸＋新盐（复分解反应）

$Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2HNO_3$

$HCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + HNO_3$

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

对反应物的要求：酸可溶。

（3）盐＋碱→新碱＋新盐（复分解反应）

$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = 2NaOH + CaCO_3\downarrow$

对反应物的要求：盐、碱皆可溶。

（4）盐＋盐→两种新盐

$AgNO_3 + NaCl = AgCl\downarrow + NaNO_3$

$BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

$Na_2CO_3 + CaCl_2 = CaCO_3\downarrow + 2NaCl$

对反应物的要求：两盐皆可溶。

说明：上述反应中生成物 $BaSO_4$、AgCl、$CaCO_3$ 均为白色沉淀；$Cu(OH)_2$ 为蓝色沉淀；$Fe(OH)_3$ 为红褐色沉淀。

2 SO_4^{2-} 的检验：取待测液少量于试管中，将几滴 $Ba(NO_3)_2$ 溶液滴入待测液中，再加入少量稀硝酸，如生成的白色沉淀不溶解，则可说明待测液中存在 SO_4^{2-}。

3 **易错提示**///

（1）向某待测液中滴加 $Ba(NO_3)_2$ 溶液后产生白色沉淀，该待测液中不一定含 SO_4^{2-}。事实上含 CO_3^{2-} 的溶液也会产生相同的现象，必须在产生的沉淀中滴加稀硝酸后沉淀不溶解才可确定含 SO_4^{2-}，若沉淀溶解并产生气泡，则可确定该待测液中含 CO_3^{2-}；（2）向某待测液中滴加 $BaCl_2$ 溶液后再加稀硝酸，沉淀不溶解，该待测液中不一定含 SO_4^{2-}。事实上该待测液中含 Ag^+ 也会产生相同的现象，所以检验 SO_4^{2-} 时一般用 $Ba(NO_3)_2$ 溶液而不用 $BaCl_2$ 溶液。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 盐的化学性质

例5：［中考·广东］学习了单质、氧化物、酸、碱、盐的性质后，我们发现有很多不同类别的物质在发生反应时都有盐生成（其他物质省略），如图 8-4-1 所示。

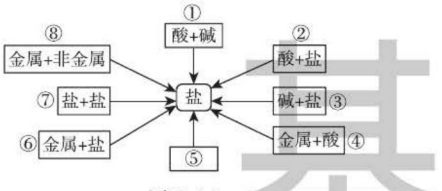


图 8-4-1

请回答：

（1）若盐是硫酸钾，则①中发生反应的化学方程式为_____。

（2）若盐是氯化亚铁，则在已显示的变化中可以通过置换反应来实现的有_____（填序号）。

（3）若盐是硝酸铜，由⑦来实现的化学方程式为_____。

（4）图中⑤处应补充的文字是_____（写一种，不能与图中已有信息重复）。

技巧点拨

解答有关盐的化学性质的题目应与酸、碱的通性相结合，这是由于酸、碱、盐的化学性质往往是综合在一起考查的，熟记酸、碱的通性以及盐的化学性质是解答此类问题的关键。酸、碱、盐的化学性质可结合图示法记忆：

基础 荣德

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引：（1）①是酸碱中和反应，生成的盐是硫酸钾，化学方程式为 $2KOH + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2H_2O$。（2）盐是氯化亚铁时，能发生置换反应生成氯化亚铁的只有④⑥。（3）⑦是盐与盐的反应，生成硝酸铜的反应可以是 $CuSO_4 + Ba(NO_3)_2 = BaSO_4\downarrow + Cu(NO_3)_2$。（4）根据图中信息可知，⑤中的文字应该是金属氧化物和酸的反应或非金属氧化物和碱的反应。

答案：（1）$2KOH + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2H_2O$　（2）④⑥

（3）$CuSO_4 + Ba(NO_3)_2 = BaSO_4\downarrow + Cu(NO_3)_2$

（4）酸 + 金属氧化物（合理即可）





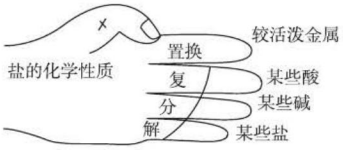
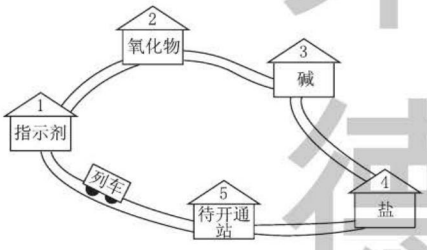


图 8-4-2

同类变式（答案见 281 页）

5. ［中考·福州］请同学们搭乘“化学地铁”一起畅游物质世界吧！如图所示，列车上的物质与各站的对应物质发生一步进行的反应，方可驶向下一站。“2～5 号站”各站的对应物质属于不同类别的纯净物。



（第 5 题图）

（1）若列车上的物质为“碳酸钠溶液”。

①列车途经“1 号站”时，若指示剂为紫色石蕊溶液，则溶液变_____色。

②列车途经“2 号站”时，若氧化物为二氧化碳，二氧化碳与碳酸钠溶液反应生成碳酸氢钠（$NaHCO_3$）的化学方程式为_____。

③列车途经“3 号站”时，反应的化学方程式为_____（写一个）。

（2）“碳酸钠溶液”列车抵达“4 号站”时，将列车上的物质更换为“稀盐酸”后出发。

①与“碳酸钠溶液”和“稀盐酸”都能反应的“4 号站”的对应物质为_____（写一种）。

②“稀盐酸”列车途经“5 号站”时，反应的化学方程式为_____（写一个）。

③“稀盐酸”列车途经“1、2、3 号站”时，原“碳酸钠溶液”列车途经某站的对应物质必须更换为_____（写一种物质），“稀盐酸”列车方能走完全程。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度2 特殊离子的鉴定

例6：［中考·台州］某固体由 Ba^{2+}、Cu^{2+}、Na^{+}、Cl^{-}、CO_3^{2-}、SO_4^{2-} 中的几种离子构成，取一定质量的该固体样品，进行如下实验：

①将固体溶于水得无色透明溶液，加入足量 $BaCl_2$ 溶液，过滤后得到 5 g 白色沉淀。

②在沉淀中加入过量稀硝酸，仍有 3 g 白色沉淀。

③在滤液中滴加 $AgNO_3$ 溶液，产生白色沉淀。

则该固体中一定含有（　　）

A. Na^{+}、CO_3^{2-}、SO_4^{2-}　　B. Cu^{2+}、CO_3^{2-}、SO_4^{2-}

C. Cl^{-}、CO_3^{2-}、SO_4^{2-}　　D. Na^{+}、Ba^{2+}、Cl^{-}

答案： A

点拨： 常见离子的检验方法：

离子的检验在实际生产中应用很广泛，检验出离子种类可以帮助我们判断物质的种类，还可以解决一些推断或实验中的问题。

离子种类	所用试剂	实验操作	实验现象
H^{+}	紫色石蕊试液	取样放入试管中，向试管中滴加少量紫色石蕊试液	紫色石蕊试液变红
OH^{-}	无色酚酞试液	取样放入试管中，向试管中滴加少量无色酚酞试液	无色酚酞试液变红
CO_3^{2-}	稀盐酸、澄清石灰水	取样放入试管中，向试管中滴加适量稀盐酸，再将产生的气体通入澄清的石灰水	产生大量气泡，澄清石灰水变浑浊
SO_4^{2-}	稀盐酸、氯化钡溶液	取样放入试管中，向试管中滴加稀盐酸，再向试管中加入氯化钡溶液	开始无明显现象，后产生白色沉淀
NH_4^{+}	氢氧化钠溶液、红色石蕊试纸	取样放入试管中，向试管中加入氢氧化钠溶液，并加热，将红色石蕊试纸放在试管口处	有刺激性气味气体产生，红色石蕊试纸变蓝
Cl^{-}	硝酸银溶液、稀硝酸	取样放入试管中，向试管中滴加硝酸银溶液，再向试管中加入适量的稀硝酸	产生白色沉淀，沉淀不溶解

思路导引

将固体溶于水得无色透明溶液，说明不含铜离子；加入足量 $BaCl_2$ 溶液，过滤后得到 5 g 白色沉淀，说明固体中可能含有硫酸根离子、碳酸根离子等；在沉淀中加入过量稀硝酸，仍有 3 g 白色沉淀，说明存在不溶于稀硝酸的白色沉淀，即说明 5 g 白色沉淀中含有硫酸钡、碳酸钡；滤液中含有过量的稀硝酸，在滤液中滴加 $AgNO_3$ 溶液，产生白色沉淀，说明生成了不溶于稀硝酸的氯化银沉淀，由于①中引入了 Cl^{-}，故不能说明原固体中存在氯离子；故该固体中一定含有 Na^{+}、CO_3^{2-}、SO_4^{2-}。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见281页）

6. 检验溶液中存在的离子，下列判断正确的是（　　）

A. 加入 $AgNO_3$ 溶液有白色沉淀生成，证明溶液中一定有 Cl^-

B. 加入 $BaCl_2$ 溶液有白色沉淀生成，再加稀硝酸，沉淀不溶解，证明溶液中一定有 SO_4^{2-}

C. 加入盐酸至溶液呈酸性，无沉淀生成，再滴加 $BaCl_2$ 溶液有白色沉淀生成，证明溶液中含有 SO_4^{2-}

D. 加入 $MgSO_4$ 溶液有白色沉淀生成，证明溶液中一定有 OH^-

考查角度3 利用物质的性质进行除杂

例7：［改编·广东］下表物质中含有少量杂质，其中除杂方法正确的是（　　）

选项	物质	杂质	除去杂质的方法
A	$CaCl_2$ 溶液	HCl	滴入碳酸钠溶液
B	CO_2	O_2	通过灼热的铜网
C	NaOH	Na_2CO_3	加入稀盐酸至不再产生气泡
D	Fe_2O_3	Fe	加足量稀盐酸，充分搅拌后再过滤

导引：碳酸钠溶液与盐酸反应生成氯化钠，引入新的杂质，违背除杂原则，A 错误；氧气与灼热的铜网反应生成氧化铜，能除去氧气且不引入新的杂质，B 正确；稀盐酸与氢氧化钠溶液反应，违背除杂原则，C 错误；稀盐酸与氧化铁反应，违背除杂原则，D 错误。

答案：B

同类变式 （答案见281页）

7.［中考·长沙］除去下列物质中含有的少量杂质，所用试剂或方法正确的是（　　）

选项	混合物（括号内为杂质）	除杂试剂或方法
A	Fe 粉（Cu）	$CuSO_4$ 溶液
B	NaCl（沙子）	加水溶解，过滤、蒸发结晶
C	Na_2SO_4 溶液（Na_2CO_3）	过量稀盐酸
D	CO_2（CO）	点燃

考查角度4 利用物质的性质进行推断

例8：某固体样品中可能含有 $CuSO_4$、$CaCO_3$、Na_2CO_3、KOH 中的一种或两种，为了确定该样品的成分，进行如下实验：

步骤Ⅰ：取少量固体于烧杯中，加水，搅拌，固体全部溶解，得到无色溶液 A。

方法点拨

1. 除气体杂质

如 N_2 中的 O_2（可通过灼热的铜网），O_2 中的 CO_2（通过足量 NaOH 溶液），CO_2 中的水蒸气（可通过浓 H_2SO_4），CO_2 中的 CO（通过灼热的 CuO）。

2. 除去固体杂质

如：Cu(Fe)—可采用置换法，加酸或盐，Cu(CuO)—可加酸溶解，KCl(MnO_2)—可溶解、过滤、蒸发结晶，KNO_3(NaCl)—可降温结晶，CaO($CaCO_3$)—高温分解法。

3. 除去溶液中的杂质

首先根据题意找出真正的杂质成分（如 NaCl 溶液中混有 Na_2CO_3，杂质其实是 CO_3^{2-}），然后利用反应原理加入相应物质。

思路导引

步骤Ⅰ：取少量固体于烧杯中，加水，搅拌，固体全部溶解，得到无色溶液 A，由于碳酸钙不溶于水，硫酸铜的水溶液

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

步骤Ⅱ：取少量溶液A于试管中，滴加过量$MgCl_2$溶液，有白色沉淀产生；再加入过量稀盐酸，沉淀消失，有气泡产生。

(1)步骤Ⅱ中产生的气泡是_____(填化学式)。

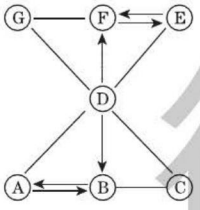
(2)根据上述实验推断该样品的成分，肯定含有的是_____，可能含有的是_____。

(3)设计实验进一步确定样品的组成，依次用到的试剂是_____。

答案：(1)CO_2　(2)Na_2CO_3；KOH　(3)足量的氯化钙溶液、酚酞试液

同类变式 (答案见281页)

8. [中考·东营] A～G是纯净物且A、B、C、D、E是初中化学中常见的不同类别的物质。它们之间的关系如图所示("→"表示物质间的转化关系，"－"表示两端的物质能发生化学反应)。A是草木灰的主要成分，B是光合作用不可缺少的物质，D是由两种元素组成的化合物，E是黑色粉末，F是未来最理想的清洁能源。



(第8题图)

请回答下列问题：

(1)写出化学式：D_____，E_____。

(2)物质G所属的物质类别是_____；物质C与物质D反应的基本类型是_____。

(3)物质A和物质D反应的化学方程式是_____。

(4)古代常将草木灰与C溶液混合，滤取反应后清液作漂洗的洗涤剂。写出此反应的化学方程式_____。

是蓝色的，故一定不含有碳酸钙和硫酸铜；步骤Ⅱ：取少量溶液A于试管中，滴加过量$MgCl_2$溶液，有白色沉淀产生；再加入过量稀盐酸，沉淀消失，有气泡产生。能与氯化镁反应产生白色沉淀的是氢氧化钾和碳酸钠，能与盐酸反应产生气泡的是碳酸镁，故一定含有碳酸钠，可能含有氢氧化钾。(1)步骤Ⅱ中产生的气泡是二氧化碳。(2)该样品中肯定含有碳酸钠，可能含有氢氧化钾。(3)要确定是否含有氢氧化钾，可以首先加入足量的氯化钙溶液除去碳酸钠，然后加入酚酞试液。

点知识4　复分解反应发生的条件

1 复分解反应发生的条件：两种化合物互相交换成分，生成物中有沉淀(难溶物)、气体或水三者任意一种，复分解反应可发生。

2 **二级结论**///(1)复分解反应的类型：初中阶段金属氧化物和酸、酸和碱、酸和盐、碱和盐、盐和盐之间的反应都属于复分解反应；(2)两种化合物阳离子相同或阴离子相同，一般不能发生复分解反应；(3)因钾盐、钠盐、硝酸盐均易溶于水，故KNO_3、$NaNO_3$不能与其他物质发生复分解反应；(4)复分解反应的实质：酸、碱、盐中解离出的离子间相互结合生成水、气体或沉淀。

3 **拓展**///复分解反应的发生对反应物也有要求，即在酸可溶的情况下，与酸反应的金属氧化物、碱、盐可不溶；若反应物中没有酸存在，则反应物必须溶于水。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

考查角度1 判断反应是否能够发生

例9：下列各组物质中，相互间能发生复分解反应的是(　　)

①碳酸钠溶液和硝酸钾溶液；②稀硫酸和烧碱溶液；③氧化铁固体和盐酸；④碳酸钙固体和氢氧化钠溶液；⑤盐酸和氯化铁溶液

A. ①②③　　B. ②③④　　C. ③④⑤　　D. ②③

导引：因硝酸盐和钾盐全能溶于水，故硝酸钾不能与其他物质发生复分解反应，①错误；酸和碱能发生中和反应，②正确；氧化铁和盐酸能反应生成盐和水，③正确；碳酸钙不溶于水，与碱不能发生复分解反应，④错误；盐酸和氯化铁的阴离子相同，不能发生复分解反应，⑤错误。

答案：D

同类变式 (答案见281页)

9. [中考·株洲] 下列物质间不能发生复分解反应的是(　　)

A. 碳酸钠溶液和氯化钙溶液

B. 氢氧化钠溶液和氯化钾溶液

C. 碳酸钾溶液和盐酸

D. 硫酸铜溶液和氯化钡溶液

考查角度2 判断物质、离子能否共存及溶液、废水的成分等

例10：[中考·南京，一题多变题] 下列各组离子在水中能大量共存的是(　　)

A. Cu^{2+}、Na^+、Cl^-、OH^-　　B. H^+、K^+、NO_3^-、SO_4^{2-}

C. Na^+、NH_4^+、NO_3^-、OH^-　　D. Ag^+、Ba^{2+}、NO_3^-、Cl^-

变式一　[中考·齐齐哈尔] 下列离子在水中能大量共存，并形成无色溶液的是(　　)

A. SO_4^{2-}、Fe^{2+}、Na^+　　B. NH_4^+、OH^-、NO_3^-

C. CO_3^{2-}、K^+、Ca^{2+}　　D. Cl^-、K^+、OH^-

变式二　[中考·襄阳] 下列各组离子能在pH=3的溶液中大量共存的是(　　)

A. NH_4^+、Na^+、NO_3^-、CO_3^{2-}　　B. NO_3^-、Cu^{2+}、SO_4^{2-}、OH^-

C. Mg^{2+}、K^+、SO_4^{2-}、Cl^-　　D. Ca^{2+}、Na^+、HCO_3^-、Cl^-

变式三　[中考·济宁] 某工业园区甲、乙两化工厂排放的废水中含有K^+、Cu^{2+}、Fe^{3+}、Cl^-、OH^-、NO_3^-六种离子，甲厂含有其中的三种，乙厂含有另外三种，两厂废水的直接排放对当地水质带来严重影响。某课外实践小组对两厂废水进行实地检测，发现甲厂废水呈碱性。

(1) 甲厂废水中肯定含有的离子是_____，可能含有的离子是_____；

方法点拨

该题利用复分解反应三条件解答。即要求发生复分解反应的反应物能溶于水或与可溶性酸反应，生成物要有气体、沉淀或水三者之一产生。


复分解反应

规律点拨

(1) 一些常见的有色溶液

A. 蓝色溶液：含有Cu^{2+}的溶液，如$CuSO_4$溶液、$Cu(NO_3)_2$溶液、$CuCl_2$溶液等；

B. 黄色溶液：含有Fe^{3+}的溶液，如$FeCl_3$溶液、$Fe(NO_3)_3$溶液、$Fe_2(SO_4)_3$溶液等；

C. 浅绿色溶液：含有Fe^{2+}的溶液，如$FeCl_2$溶液、$FeSO_4$溶液、$Fe(NO_3)_2$溶液等；

D. 紫色溶液：高锰酸钾溶液、紫色石蕊试液。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)经课外实践小组多次实验,发现两厂废水按适当比例混合,可将废水中的某些离子转化为沉淀,这些离子分别是_____(填离子符号),过滤后的废水中主要含有_____(填化学式)两种物质,处理后的废水符合排放标准。

导引: 变式二　pH=3的溶液中含有大量氢离子,A项,CO_3^{2-}能与H^+结合产生二氧化碳气体和水,不能大量共存;B项,OH^-能与H^+结合生成水,Cu^{2+}与OH^-结合生成氢氧化铜沉淀,不能大量共存;C项四种离子相互间不能结合生成沉淀、气体或水,正确;D项,HCO_3^-和H^+能结合产生二氧化碳气体和水,不能大量共存;故选C。

变式三　(1)由于甲厂废水呈碱性,所以含有OH^-,故阳离子不能含有Cu^{2+}、Fe^{3+},阳离子只能含有K^+,而甲、乙两厂的废水都含有三种离子,故甲厂可能含有的阴离子是Cl^-或NO_3^-;(2)在所含有的离子中,能形成的沉淀有$Cu(OH)_2$、$Fe(OH)_3$,所以能转化为沉淀的离子有Cu^{2+}、Fe^{3+}、OH^-,过滤后废水中的离子有K^+、Cl^-、NO_3^-,形成的化合物有KCl、KNO_3。

答案: B　变式一:D　变式二:C

变式三:(1)K^+、OH^-;Cl^-或NO_3^-

(2)Cu^{2+}、Fe^{3+}、OH^-;KCl、KNO_3

同类变式 (答案见281页)

10. [多题一思路题](1)[中考·泰安]下列物质能在pH=13的无色溶液中大量共存的是(　　)

A. $NaNO_3$、NaCl、KNO_3、$(NH_4)_2SO_4$

B. H_2SO_4、HCl、$AgNO_3$、Na_2SO_4

C. $KMnO_4$、$CuCl_2$、$Fe_2(SO_4)_3$、$NaNO_3$

D. K_2SO_4、NaCl、K_2CO_3、NaOH

(2)[中考·济宁]甲、乙、丙、丁四小组同学分别对实验废液中成分进行分析检测,结果见表:

检测小组	检测结果
甲组	KCl、KNO_3、KOH、HCl
乙组	KCl、KNO_3、K_2CO_3、HCl
丙组	KCl、KNO_3、K_2SO_3、KOH
丁组	KCl、KNO_3、K_2CO_3、KOH

其中,检测结果合理的是(　　)

A. 甲组、乙组　　B. 丙组、丁组

C. 甲组、丙组　　D. 乙组、丁组

(3)[中考·盐城]下列各组离子在溶液中一定能大量共存的是(　　)

A. H^+、OH^-、Na^+　　B. Ca^{2+}、OH^-、CO_3^{2-}

C. Na^+、K^+、Cl^-　　D. H^+、NO_3^-、CO_3^{2-}

(2)常见有沉淀、气体或水生成的反应:

A. 含有Ba^{2+}、SO_4^{2-}的溶液反应,含有Ag^+、Cl^-的溶液反应可得到白色不溶于稀硝酸的沉淀$BaSO_4$、AgCl。

B. 含有Ba^{2+}、Ca^{2+}、Ag^+与含CO_3^{2-}的溶液反应得到白色沉淀$BaCO_3$、$CaCO_3$、Ag_2CO_3,这几种白色沉淀溶于酸产生能使澄清石灰水变浑浊的气体。

C. 含有Mg^{2+}、Al^{3+}、Cu^{2+}、Fe^{3+}的溶液与含OH^-的溶液反应得到白色沉淀$Mg(OH)_2$、$Al(OH)_3$,蓝色沉淀$Cu(OH)_2$,红褐色沉淀$Fe(OH)_3$,几种沉淀都可溶于酸。

D. 含有H^+的物质与含有CO_3^{2-}、HCO_3^-的物质反应生成水和CO_2,含有OH^-的溶液与含有NH_4^+的溶液反应生成水和NH_3。

E. 含有H^+与OH^-的物质反应生成H_2O。



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

考查角度3 物质的鉴别

例11：［中考·娄底，一题多变题］现有盐酸、澄清石灰水、氯化钠三种物质，小丽认为可用下列四种试剂进行鉴别，你觉得不可行的是(　　)

A. 无色酚酞溶液　　B. pH 试纸

C. Na_2CO_3 溶液　　D. 紫色石蕊溶液

变式一　有四种物质的溶液：①NaOH、②$Cu(NO_3)_2$、③HCl、④$MgSO_4$，不用其他试剂就可将它们逐一鉴别出来，其鉴别出来的先后顺序可能是(　　)

A. ②③④①　　B. ②①④③

C. ①③②④　　D. ①②④③

变式二　下列各组物质的溶液，根据它们自身的性质和相互间的反应现象，不用其他试剂就可以加以鉴别的是(　　)

A. $FeCl_3$　NaCl　$Ba(OH)_2$　　B. KCl　HCl　$NaNO_3$

C. Na_2SO_4　HCl　H_2SO_4　　D. $CuCl_2$　$NaNO_3$　K_2SO_4

答案： A　变式一：B　变式二：A

同类变式（答案见282页）

11.［多题一思路］(1)不用其他试剂，可以鉴别石蕊、盐酸、氢氧化钙、氢氧化钠、碳酸钠五种溶液，第二个被鉴别出来的物质是(　　)

A. 盐酸　　B. 氢氧化钙

C. 氢氧化钠　　D. 碳酸钠

(2)［中考·邵阳］下列试剂能将稀硫酸、氯化钠溶液、澄清石灰水三种溶液一次性鉴别出来的是(　　)

A. 稀盐酸　　B. 二氧化碳

C. 碳酸钙　　D. 石蕊溶液

(3)［中考·长沙］下列各组物质的溶液，不另加试剂就不能鉴别出来的一组是(　　)

A. $CuSO_4$　NaOH　KNO_3　　B. $FeCl_3$　$AgNO_3$　$NaNO_3$

C. Na_2CO_3　HCl　$BaCl_2$　　D. $CaCl_2$　K_2CO_3　NaCl

考查角度4 复分解反应发生的条件及实质的研究

例12：［中考·娄底］分析、归纳、推理是学习化学的重要方法，请同学们根据图8-4-3微观粒子反应(在水溶液中进行反应，水分子已省略)示意图，分析解决下列问题。

(1)请根据图1、图2、图3任写一个反应的化学方程式_____，该反应属于_____(填基本反应类型)；

(2)任选一个反应从微观角度分析该反应的实质_____；

规律点拨

鉴别题常见的题型有：只用一种试剂鉴别、不用其他试剂鉴别出的先后顺序、不用其他试剂可鉴别的或任意方法鉴别题等。无论哪种题型，物质鉴别的关键是要出现不同的实验现象。若物质间有明显的溶解性差异、溶解时的热效应差异及水溶液的颜色差异时，可用“水”来鉴别；若物质间有明显的酸碱性差异，可用酸碱指示剂或 pH 试纸鉴别。鉴别一组溶液时，若溶液中有酸，可选用可溶性碳酸盐来鉴别；若溶液中有碳酸盐时，可从酸入手进行鉴别，有 Ag^+ 存在时选盐酸，有 Ba^{2+} 存在时选硫酸。

思路导引

(1)图1反应的化学方程式是 $HCl+NaOH=NaCl+H_2O$；图2反应的化学方程式是 $BaCl_2+Na_2SO_4=BaSO_4\downarrow+2NaCl$；图3反应的化学方程式是 $Na_2CO_3+H_2SO_4=Na_2SO_4+H_2O+CO_2\uparrow$；均属于复分解反应；

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)请你认真分析图1、图2、图3,从微观角度说明该反应类型发生反应的实质是_____。

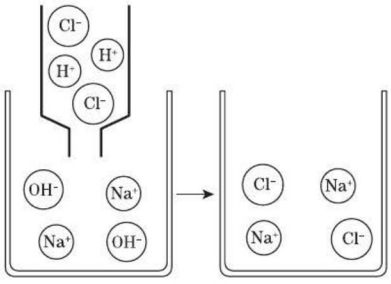


图1 HCl和NaOH的反应

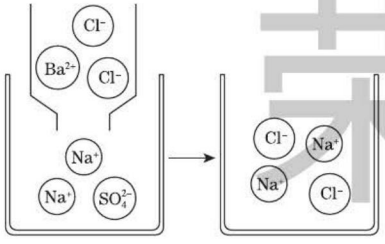


图2 $BaCl_2$和Na_2SO_4的反应

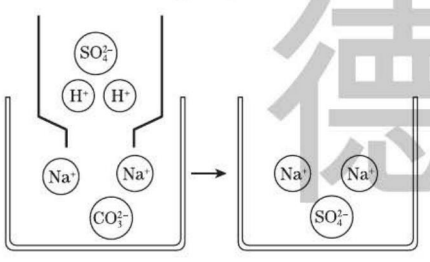


图3 H_2SO_4和Na_2CO_3的反应

图 8-4-3

答案: (1)$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$(合理即可);复分解反应 (2)图1 HCl和NaOH反应的实质是H^+和OH^-结合生成H_2O分子(合理即可) (3)物质在溶液中发生的离子间的互换反应,生成水、气体或沉淀

同类变式 (答案见282页)

12. [中考·重庆] 某小组为了验证复分解反应发生的条件,选用了下列部分药品进行实验。

①氢氧化钠溶液 ②硫酸铜溶液 ③稀盐酸 ④硝酸钾溶液

(1)为了验证有水生成的复分解反应能发生,某同学选择了①和③。你认为除上述四种药品外,还需增加的一种试剂是_____。

(2)图1 HCl和NaOH反应的实质是H^+和OH^-反应生成H_2O分子;图2 $BaCl_2$和Na_2SO_4反应的实质是Ba^{2+}和SO_4^{2-}反应生成$BaSO_4$沉淀;图3 Na_2CO_3和H_2SO_4反应的实质是CO_3^{2-}和H^+反应生成H_2CO_3,H_2CO_3不稳定分解生成H_2O和CO_2;

(3)分析图1、图2、图3可知,从微观角度分析该反应类型发生反应的实质是物质在溶液中发生的离子间的互换反应,生成水、气体或沉淀。



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

(2)选择_____(填序号)两种物质进行实验,能验证有沉淀生成的复分解反应能发生,其化学方程式为_____

_____。

(3)下列反应中,能验证有气体生成的复分解反应能发生的是_____(填序号)。

A. 锌与稀硫酸反应　　B. 天然气燃烧

C. 石灰石与稀盐酸反应　　D. 过氧化氢分解

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 化学反应中的"优先原则"

例13: [图像信息题]有一混合溶液是由盐酸、碳酸钠溶液、硫酸溶液、氯化铜溶液四种溶液中的两种混合而成。向该溶液中滴加$Ba(OH)_2$溶液,产生沉淀的质量与加入$Ba(OH)_2$溶液体积的关系如图8-4-4所示。据此回答:

(1)该混合溶液中所含的两种溶质是_____和_____。

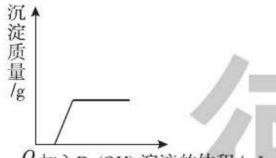


图8-4-4

(2)不含的另外两种溶质及其理由是:一种是_____

_____。

另一种是_____

_____。

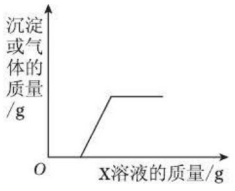
导引: 氢氧化钡与硫酸反应会生成沉淀,而图像是加入$Ba(OH)_2$溶液一定体积后,才开始出现沉淀,说明一定没有硫酸;开始加入氢氧化钡没有沉淀,说明存在盐酸,二者发生了中和反应;盐酸能和碳酸钠反应,二者在溶液中不能大量共存;后产生沉淀说明存在氯化铜。

答案: (1)氯化氢;氯化铜

(2)硫酸,开始加入氢氧化钡溶液时没有产生沉淀;碳酸钠,盐酸与碳酸钠溶液会发生化学反应,二者不能大量共存

同类变式 (答案见282页)

13. [图像信息题]向烧杯中逐滴加入某种溶液X至过量时,其反应过程中生成沉淀或气体的质量和加入的溶液质量关系,可用图所示曲线表示的是(　　)



(第13题图)

序号	烧杯中的物质	X溶液
①	铜锌合金	稀硫酸
②	盐酸与稀硫酸	碳酸钠溶液
③	生锈的铁钉	稀盐酸
④	氢氧化钠和碳酸钠溶液	稀盐酸

A. ①②　　B. ②④

C. ③④　　D. ②③④

拔尖角度 2 较复杂反应图像的分析

例14: [图像信息题]现有盐酸和$CaCl_2$的混合溶液,向其中逐滴加入过量某物质X,溶液的pH随滴入X的量的变化关系如图8-4-5所示。则X可能是(　　)

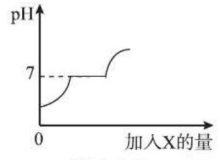


图8-4-5

A. 水　　B. 澄清石灰水

C. 纯碱溶液　　D. 稀盐酸

答案: C

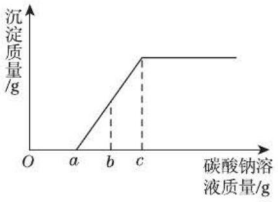
方法点拨: 该题利用图像信息题的解法解答。盐酸显酸性,氯化钙显中性,盐酸和$CaCl_2$的混合溶液显酸性;向其中逐滴加入过量某

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

物质X时，溶液的pH逐渐升高到7，最终大于7，说明加入的物质显碱性；加入X达到一定量时，溶液的pH有一段时间为7（保持不变），说明加入的物质和氯化钙反应后的溶液显中性。

同类变式 （答案见282页）

14. ［中考·衡阳］现有盐酸和$CaCl_2$的混合溶液，向其中逐滴滴入Na_2CO_3溶液，生成沉淀质量与滴入Na_2CO_3溶液质量的变化关系如图所示。下列说法错误的是（　　）



（第14题图）

A. 滴加碳酸钠溶液质量为$a\sim c$ g时，溶液中发生的反应为$CaCl_2+Na_2CO_3=\!=\!=2NaCl+CaCO_3\downarrow$

B. 滴加碳酸钠溶液质量至b g时，溶液中含三种溶质

C. 滴加碳酸钠溶液质量至a g时，溶液中溶质质量比原混合溶液中溶质质量大

D. 滴加碳酸钠溶液质量至c g时，溶液呈中性

拔尖角度③ 盐的化学性质的探究

例15：［中考·桂林］实验课上，同学们发现一瓶久置空气中的氢氧化钠固体的瓶口有白色粉末。在老师指导下，同学们对该白色粉末的成分进行了探究。

【猜想与假设】猜想Ⅰ：白色粉末是碳酸钠。

猜想Ⅱ：白色粉末是氢氧化钠。

猜想Ⅲ：白色粉末是_____。

【查阅资料】$CaCl_2$溶液、$Ca(NO_3)_2$溶液呈中性。

【实验探究】取该白色粉末溶于水形成溶液A，设计如下实验：

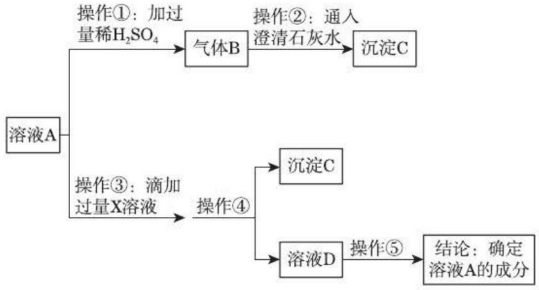


图8-4-6

（1）由上述实验可知，猜想_____肯定不成立。

（2）若操作①滴加过量稀硫酸有气体B产生，而滴加少量稀硫酸可能没有气体B生成，其可能的原因是_____（用化学方程式回答）。

（3）适宜操作③的X溶液是_____（填字母序号）。

A. $CaCl_2$溶液　　B. $Ca(OH)_2$溶液

C. $Ba(OH)_2$溶液　　D. $Ca(NO_3)_2$溶液

（4）操作④需要用到的玻璃仪器是_____。

（5）请写出操作⑤的两种方案并得出结论。

方案一：_____。

方案二：_____。

导引：【猜想与假设】白色粉末还可能是碳酸钠和氢氧化钠的混合物。【实验探究】（1）由上述实验可知，加入稀硫酸时产生气体，说明溶液中含有碳酸钠，猜想Ⅱ肯定不成立。（2）若操作①滴加过量稀硫酸有气体B产生，而滴加少量稀硫酸可能没有气体B生成，其可能的原因是溶液中含有氢氧化钠，稀硫酸先和氢氧化钠反应生成硫酸钠和水。（3）适宜操作③的X溶液是氯化钙溶液或硝酸钙溶液。（4）操作④是过滤，需要用到的玻璃仪器是烧杯、漏斗、玻璃棒。（5）操作⑤的两种方案：方案一：滴加酚酞试液，酚酞试液变红色，说明溶液A中含有氢氧化钠。方案二：滴加氯化镁溶液，产生白色沉淀，说明溶液A中含有氢氧化钠。

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案：【猜想与假设】碳酸钠和氢氧化钠

【实验探究】(1) Ⅱ　(2) $2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$　(3) A、D　(4) 烧杯、漏斗、玻璃棒　(5) 滴加酚酞试液，酚酞试液变红色，说明溶液 A 中含有氢氧化钠；滴加氯化镁溶液，产生白色沉淀，说明溶液 A 中含有氢氧化钠

方法点拨： (1) 证明氢氧化钠溶液已变质

①加入过量的稀盐酸，现象：有气泡产生，反应原理：$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$。

②加入澄清石灰水，现象：有白色沉淀生成，反应原理：$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + 2NaOH$。

③加入 $Ba(OH)_2$ 或 $CaCl_2$ 溶液，现象：有白色沉淀生成，

反应原理：$Na_2CO_3 + Ba(OH)_2 = BaCO_3\downarrow + 2NaOH$，$Na_2CO_3 + CaCl_2 = CaCO_3\downarrow + 2NaCl$。

(2) 验证氢氧化钠的变质程度

加水溶解，逐滴滴入氯化钙(或氯化钡)溶液至不再产生沉淀为止，过滤，向滤液中滴入酚酞溶液，若溶液变红则说明 NaOH 部分变质。若溶液不变色则说明 NaOH 全部变质。

(3) 除杂

在溶液中滴入澄清石灰水至不再产生沉淀为止，过滤，反应原理：$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + 2NaOH$。

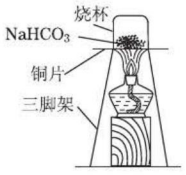
同类变式 (答案见 282 页)

15. [中考·梅州] 糕点疏松剂的主要成分是碳酸氢钠，某化学兴趣小组对碳酸氢钠的化学性质进行探究。

【探究实验一】碳酸氢钠溶液的酸碱性：用 pH 试纸测得碳酸氢钠溶液的 pH 约为 10，由此得出的结论是碳酸氢钠溶液呈_____。

【探究实验二】碳酸氢钠能否与酸反应：取少量固体放入试管中，滴加足量的稀盐酸，现象为_____。结论：碳酸氢钠能与酸反应。

【探究实验三】碳酸氢钠的热稳定性：取一定量的碳酸氢钠放在铜片上加热，如图所示。



(第 15 题图)

(1) 加热一段时间后，观察到烧杯内壁有水珠。

(2) 充分加热后，将烧杯迅速倒转过来，加入适量的澄清石灰水，振荡，观察到石灰水变浑浊。

(3) 通过进一步实验来确定充分加热后的固体产物的成分。限选试剂及仪器：稀盐酸、氯化钙溶液、澄清石灰水、酚酞溶液、蒸馏水、试管、胶头滴管。

序号	实验操作	预期现象	结论
①	取少量加热后的固体产物放入试管 A 中，加入适量蒸馏水，充分振荡溶解，滴加足量_____，振荡，静置	产生白色沉淀	产物含 Na_2CO_3
②	取操作①后的上层清液于试管 B 中，滴加_____	_____	产物不含 NaOH

(4) 根据上述实验结论，写出碳酸氢钠受热分解的化学方程式_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

练中考·练模拟 得满分 （答案见282页）

基础巩固练

1. [中考·嘉兴] 实验室有一瓶保管不当的试剂，其残缺的标签如图所示，这瓶试剂中的溶质可能是(　　)



（第1题图）

A. 单质　　B. 氧化物
C. 碱　　D. 盐

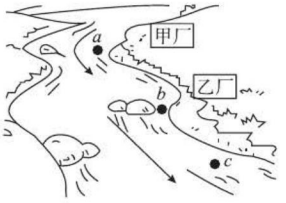
2. 关于碳酸钠的说法错误的是(　　)
A. 易溶于水
B. 可用于洗涤油污
C. 受热易分解
D. 可用于制造普通玻璃

3. [中考·嘉兴] 某科学兴趣小组要在实验室制取一定量的 $MgSO_4$。同学们分别在实验室里找到了以下四种反应物，其中不能通过与稀硫酸反应制得 $MgSO_4$ 的是(　　)
A. Mg　　B. MgO
C. $Mg(OH)_2$　　D. $MgCl_2$

4. [中考·齐齐哈尔] 下列离子在水中能大量共存，并形成无色溶液的是(　　)
A. Fe^{3+}、Na^+、NO_3^-、Cl^-
B. K^+、Na^+、Al^{3+}、SO_4^{2-}
C. H^+、K^+、SO_4^{2-}、OH^-
D. Mg^{2+}、NO_3^-、OH^-、Cl^-

5. 粗盐含有少量的 $MgCl_2$、$CaCl_2$、Na_2SO_4 等杂质，为了将杂质除干净，先向粗盐溶液中分别加入过量的①NaOH 溶液　②Na_2CO_3 溶液　③$BaCl_2$ 溶液，过滤，再加入④稀盐酸使溶液的 pH = 7，将最后所得溶液进行蒸发可得到精盐，加入溶液的先后顺序错误的是(　　)
A. ②③①④　　B. ③②①④
C. ①③②④　　D. ③①②④

6. [中考·天津] 甲、乙两化工厂分布如图所示，箭头代表水流方向，如果在 a 处取水样检测，水中含有少量 NaOH、Na_2SO_4，在 c 处取水样检测，pH = 7 且水中只含有少量 NaCl。则 b 处水中含有的一组物质是(　　)



（第6题图）

A. $MgSO_4$、NaCl　　B. H_2SO_4、$Ba(NO_3)_2$
C. $BaCl_2$、HCl　　D. H_2SO_4、$MgCl_2$

7. [中考·莆田] 多角度看物质，有助于加深对物质的认识。$CuSO_4$ 是一种常见的盐，请回答：
(1) $CuSO_4$ 溶液显酸性，其 pH _____（填“>”“<”或“=”）7；
(2) $CuSO_4$ 可以看成是中和反应的产物，其对应的酸为 _____（填化学式，下同），碱为 _____；
(3) $CuSO_4$ 作为反应物，写出一个符合 A + B→C + D的化学方程式：_____；
(4) $CuSO_4$ 作为催化剂，能加快过氧化氢的分解，其化学方程式为 _____。

8. 酷爱化学和卡通的小玉同学在复习碳酸钠时，发现碳酸钠“神通广大”，它竟然能与酸碱指示剂、酸、碱、盐都反应！她画出卡通图如图所示。



（第8题图）

【温馨提示】氯化钡溶液显中性。
(1) 碳酸钠的俗名是 _____（写一种）。

禁德基

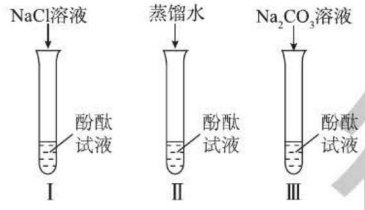
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)写出一个用碳酸钠溶液制取少量氢氧化钠的化学方程式_____。

(3)向滴有酚酞的碳酸钠溶液中不断逐滴加入氯化钡溶液,直至反应完全可以观察到的现象为_____。

(4)若氯化钠中混有少量的碳酸钠,小玉同学选择了一种酸将碳酸钠除去了,她选的酸是_____。

9. [实验分析题] 某研究性学习小组在实验中发现:不仅碱溶液可以使酚酞试液变红,Na_2CO_3 溶液也能使酚酞试液变红。碱溶液可以使酚酞试液变红,是因为碱在水中解离出了 OH^-,那么 Na_2CO_3 溶液中究竟是哪种粒子可以使酚酞试液变红呢?他们设计了如图所示三个实验:



(第9题图)

请你和他们一起探究并完成下列问题:

(1)实验Ⅰ是为了_____。

(2)实验Ⅱ加入蒸馏水的目的是_____,小组内有同学认为实验Ⅱ没有必要做,你认为他们的理由是_____。

(3)实验Ⅲ滴入 Na_2CO_3 溶液,振荡,酚酞试液变红,向变红后的溶液中再逐滴滴入过量的 $CaCl_2$ 溶液,红色逐渐消失,同时还观察到生成_____。由实验Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ得出结论:CO_3^{2-} 可以使酚酞试液变红。

(4)小组同学在与老师交流上述结论时,老师说:"其实 Na_2CO_3 溶液能使酚酞试液变红也是由于溶液中存在 OH^-。"你认为 Na_2CO_3 溶液中存在 OH^- 的原因是_____。

能力提升练

10. [中考·湖州] 现有4种试剂:①紫色石蕊试液;②稀硫酸;③碳酸钾溶液;④氯化钡溶液。能用来一次性鉴别稀盐酸、氢氧化钡溶液、碳酸钠溶液的试剂有(　　)

A. ②　B. ②③　C. ①②③　D. ②③④

11. [推断题] 某 K_2CO_3 样品中含有 Na_2CO_3、KNO_3、$Ca(NO_3)_2$ 三种杂质中的一种或两种。现将13.8 g样品加入足量水中,样品全部溶解,再加入过量的 $CaCl_2$ 溶液,得到9 g沉淀。对样品所含杂质的判断不正确的是(　　)

A. 可能只有 Na_2CO_3

B. 肯定有 KNO_3

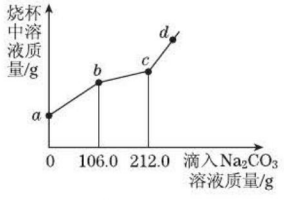
C. 可能含有 Na_2CO_3

D. 肯定没有 $Ca(NO_3)_2$

12. [中考·十堰] 为达到实验目的,下列实验设计合理的是(　　)

选项	实验目的	实验方案
A	除去氧化钙中少量的碳酸钙	加水溶解,过滤
B	鉴别Fe、CuO、C三种黑色固体粉末	滴加稀硫酸
C	检验碳酸钠溶液中是否含有氯化钠	加过量的稀盐酸后,再滴加硝酸银溶液
D	从含有少量氯化钠的饱和硝酸钾溶液中提纯硝酸钾	蒸发溶剂

13. [中考·镇江,双选题] 烧杯中盛有 $BaCl_2$ 和HCl的混合溶液100.0 g,向其中滴加溶质质量分数为10.0%的 Na_2CO_3 溶液,烧杯中溶液的质量与滴入 Na_2CO_3 溶液的质量关系如图所示。下列说法正确的是(　　)



(第13题图)

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

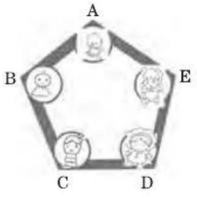
A. *ab* 段产生白色沉淀

B. *bc* 段溶液质量增加 86.3 g

C. *c* 点对应溶液的溶质质量分数为 7.5%

D. 向 *d* 点溶液中滴加酚酞试液，溶液显红色

14. [中考·江西] 赣南的客家围屋如同城堡，可以抵御外敌入侵。现有五种物质盐酸、硫酸、氢氧化钠、氯化钡和碳酸钠作为围屋的守护“卫士”，只有相邻物质间能发生反应才能组成守护的防线（如图所示）。其中物质 A 常用于铅酸蓄电池中，其浓溶液有脱水性；物质 C 是人体胃液中的主要成分。（提示：碳酸钡不溶于水）



（第 14 题图）

(1) A 物质是_____。

(2) B 与 C 反应的化学方程式为_____；

A 与 E 反应时的实验现象为_____。

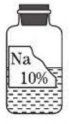
(3) 现有下列物质作为“外敌”分别对围屋发起进攻，若该物质与两位相邻的守护“卫士”都能发生反应就能攻破防线，那么能攻入围屋的物质是_____（填序号）。

①铁　　②氧化铁

③二氧化碳　　④氢氧化钡

思维拓展练

15. [中考·十堰] 某学习小组在帮助实验员整理化学试剂时发现了一瓶标签残缺的无色溶液（如图所示），经实验员分析可知原瓶溶液中的溶质可能是 $NaHCO_3$、NaOH、Na_2CO_3、NaCl 中的一种，请你对该试剂作出猜想并进行实验探究：



（第 15 题图）

【提出问题】这瓶试剂是什么溶液？

【猜想与假设】

甲猜想：$NaHCO_3$ 溶液

乙猜想：NaOH 溶液

丙猜想：Na_2CO_3 溶液

丁猜想：NaCl 溶液

【查阅资料】上述四种物质相关信息如下：

物质	$NaHCO_3$	NaOH	Na_2CO_3	NaCl
常温下溶解度/g	9.6	109	21.5	36
常温下稀溶液的 pH	9	13	11	7

【实验探究 1】取瓶中溶液少许于试管中，滴加几滴酚酞溶液，溶液变红。

【实验探究 2】另取瓶中溶液少许于试管中，滴加足量的稀盐酸，产生气泡。

【实验分析】通过【实验探究 1】可知_____同学的猜想一定错误。

甲同学仔细分析四种物质的相关信息表后发现自己的猜想错误，他的理由是_____。

丙同学分析【实验探究 2】并结合以上同学的实验结论，认为原瓶溶液是 Na_2CO_3 溶液。【实验探究 2】中发生反应的化学方程式为_____。

【讨论质疑】乙认为以上同学分析有漏洞，需要进一步实验确定，于是又进行了如下探究。

【实验探究 3】在【实验探究 1】试管中的红色溶液中滴加过量氯化钙溶液（中性），充分反应后，试管中溶液仍呈红色，但有白色沉淀产生。

【得出结论】通过【实验探究 3】可证明这瓶试剂为_____溶液，但已经部分变质。

【反思与拓展】学习小组反思了这瓶试剂因为_____而变质，得出了该溶液正确的保存方法，若要除去该溶液变质部分所采用的方法是_____（用化学方程式表示）。 **【导学号：5476683】**

荣德基

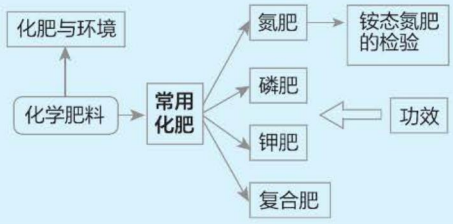
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8.5 化学肥料

核心知识

- 化肥及其种类
- 常见化肥的性状与功效
- 铵态氮肥的检验
- 化肥与环境

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 常见化肥的性质和种类

1 植物生长需要的元素很多，如碳（C）、氢（H）、氧（O）等，它们来自空气、土壤、水分，来源充足；有一些元素需通过施肥补充才能保证植物正常生长，主要是N、P、K。

2 常见化肥的种类、成分、性状及功效。

种类	主要成分及化学式	性状	主要功效
氮肥	碳酸氢铵（碳铵）：NH_4HCO_3	白色晶体，易溶于水，会受潮，易分解	壮叶
	硝酸铵（硝铵）：NH_4NO_3	白色晶体，易溶于水，高温或受撞击时易爆炸	
	尿素：$CO(NH_2)_2$	白色或淡黄色晶体，易溶于水	
磷肥	重过磷酸钙：$Ca(H_2PO_4)_2$	灰色，能溶于水	壮果
	过磷酸钙：$Ca(H_2PO_4)_2$、$CaSO_4$	灰色，部分溶于水	
钾肥	氯化钾（KCl）	白色晶体，易溶于水，易结块	壮茎
复合肥	磷酸氢二铵：$(NH_4)_2HPO_4$	无色晶体，易溶于水	多元肥效
	磷酸钾（K_3PO_4）		

3 **易错提示**///

（1）农作物不单需要N、P、K，还需要多种营养成分，对N、P、K的需要量大且土壤中缺乏。

（2）含N、P、K三种营养元素中的两种或三种的肥料为复合肥料，可以是纯净物，也可以是混合物。

4 **拓展**///（1）农家肥与化肥：农家肥大多为有机肥料，种类繁多而来源广、数量大、成本低，所含营养物质较全面，肥效长而稳定，对土壤有改良作用。化肥成分单一，肥效快、含量高，长期施用会使土壤酸化板结等。因此提倡农家肥与化肥混合施用。（2）可通过观察颜色将磷肥区分出来。（3）常用的复合肥有磷酸氢二铵[$(NH_4)_2HPO_4$]、磷酸二氢铵（$NH_4H_2PO_4$）、磷酸钾（K_3PO_4）、磷酸二氢钾（KH_2PO_4）、硝酸钾（KNO_3）等。

拨考向 ▶▶▶ 提分·秘诀

考查角度1 化肥种类的判断

例1：［中考·衡阳］氮肥能促进植物枝叶繁茂，叶色浓绿。下列属于氮肥的是（　　）

A. KH_2PO_4　　B. K_2SO_4　　C. NH_4NO_3　　D. $Ca_3(PO_4)_2$

方法点拨

该题利用组成判定法解答。根据物质的组成，化肥中含有氮元素的为氮肥，含有磷

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引： KH_2PO_4 中含有钾元素和磷元素，属于复合肥；K_2SO_4 中含有钾元素，属于钾肥；NH_4NO_3 中含有氮元素，属于氮肥；$Ca_3(PO_4)_2$ 中含有磷元素，属于磷肥。故选 C。

答案： C

元素的为磷肥，含有钾元素的为钾肥，含有N、P、K中两种或两种以上元素的为复合肥。

同类变式 （答案见 285 页）

1. ［中考 · 兰州］在阳台上用营养液进行无土栽培蔬菜，已成为城镇居民“亲近自然，享受绿色生活”的家庭时尚。营养液配方中属于复合肥料的是（　　）

A. $CO(NH_2)_2$　B. K_2SO_4　C. $NH_4H_2PO_4$　D. $Ca(H_2PO_4)_2$

考查角度2　化肥的作用

例2： ［中考 · 聊城］2018 年我市部分地区的小麦得了“软骨病”，出现了倒伏现象，为预防这种现象的发生，应提前施用的化肥是（　　）

A. $NH_4H_2PO_4$　B. $CO(NH_2)_2$　C. K_2CO_3　D. NH_4HCO_3

导引： 小麦出现倒伏现象，说明土壤中缺乏营养元素钾元素；这时需要向土壤中补充含有钾元素的化肥，观察四个选项，碳酸钾中含有钾元素。

答案： C

方法点拨

化肥的选择方法：根据缺乏症状可知需要施什么肥。巧记口诀为：“钾抗倒伏，磷抗旱，枝叶扶疏使用氮。”



同类变式 （答案见 285 页）

2. ［改编 · 益阳］小麦大面积植株矮小，根系不发达，应适当补充下列物质中的（　　）

A. NH_4NO_3　B. K_2SO_4　C. KNO_3　D. $Ca(H_2PO_4)_2$

考查角度3　化肥的性质

例3： ［中考 · 海南，实际应用题］暑假期间小亮在农田施肥时，发现撒落在地上的化肥碳酸氢铵不久就消失了。

请回答：

(1) 化肥消失的原因。

(2) 保存或施用碳酸氢铵时应注意的事项。

答案： (1) 碳酸氢铵受热易分解，撒落在地上的碳酸氢铵发生分解生成了氨气、水和二氧化碳气体。

(2) 应密封储存，防潮防晒，宜深施，施后盖土。

思路导引

化肥消失，说明受热很容易分解，根据碳酸氢铵的组成可知，分解可产生氨气、水和二氧化碳气体；碳酸氢铵不稳定，易分解，所以应防晒，密封保存，使用时，最好沟埋深施。

同类变式 （答案见 285 页）

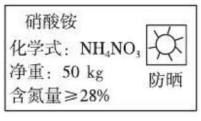
3. ［标签信息题］某化肥包装袋的部分说明如图所示，则下列说法不正确的是（　　）

A. 硝酸铵属于氮肥

B. “含氮量”中的“氮”是指氮元素

C. 硝酸铵受热可能会分解

D. 硝酸铵中氮、氢、氧元素的质量比是 2∶4∶3



（第 3 题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 2 铵态氮肥的检验

1 铵态氮肥：化肥中除尿素（有机物）、氨水（碱）外，其余都是盐。在氮肥中，铵态氮肥（含 NH_4^+）属于铵盐，其种类多，应用广，具有相似的化学性质。

2 铵根离子（NH_4^+）的检验

（1）检验方法：一、取化肥样品与熟石灰粉末混合研磨，若产生刺激性氨味的气体，则说明该化肥为铵态氮肥。二、将化肥样品装入试管中，滴加氢氧化钠溶液后加热，将湿润的红色石蕊试纸放在试管口，若试纸变蓝色，则可证明该化肥为铵态氮肥。

（2）检验原理：

$(NH_4)_2SO_4 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 + 2H_2O + 2NH_3\uparrow$；

$NH_4Cl + NaOH \xlongequal{\triangle} NaCl + H_2O + NH_3\uparrow$

3 **易错提示**：（1）由于铵态氮肥遇碱会放出氨气，使肥效降低，所以铵态氮肥不能与碱性物质混合施用；（2）碳酸氢铵在受热、受潮情况下易分解，在通常情况下可通过闻气味的方法鉴别；（3）检验氨气时要用湿润的红色石蕊试纸。

拔考向

提分·秘诀

例 4：［中考·雅安］实验室有三瓶化肥标签脱落，只知道它们分别是碳酸氢铵（NH_4HCO_3）、氯化铵（NH_4Cl）和尿素［$CO(NH_2)_2$］中的一种，为鉴别三种化肥，某同学分别取少量样品编号为 X、Y、Z，并进行如图 8-5-1 所示实验（此处箭头表示得出实验结论）。

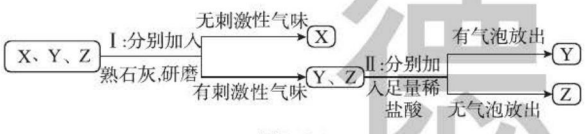


图 8-5-1

根据上述实验，下列说法错误的是（　　）

A. X 物质为尿素

B. Y 物质为碳酸氢铵

C. 常温下如要鉴别 Y、Z 两种样品，能采取闻气味的方法

D. 如果实验Ⅱ中 Y、Z 两种样品没有另取，则会使检验结果不准确

导引：加入熟石灰，铵态氮肥能和碱反应产生氨气，因此无刺激性气味的为尿素，有刺激性气味的为氯化铵、碳酸氢铵；加入稀盐酸，碳酸氢铵能和酸反应产生二氧化碳气体，则 Y 为碳酸氢铵；无气泡的 Z 为氯化铵。NH_4HCO_3 和熟石灰反应后的碳酸根离子仍然存在于固体中，仍能和稀盐酸反应产生气泡，不另取样品不影响检验结果。

答案：D

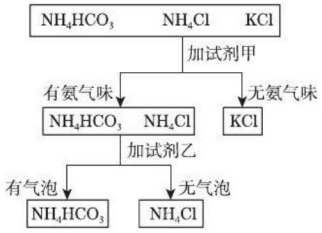
方法点拨

鉴别化肥可按“望”“闻”“问”“比”的步骤来进行，“望”即观察颜色及状态，如灰白色的是磷肥，液态的为氨水；“闻”即闻气味，如有强烈刺激性气味的为碳酸氢铵；“问”即找不同化肥中的特殊离子，根据特性，选择相应的物质使产生不同的现象，如变色、沉淀、气体，如含 NH_4^+——加碱溶液，含 HCO_3^-（或 CO_3^{2-}）——加酸，使产生气泡；K_2CO_3 溶液呈碱性，可加入指示剂；Cl^-——加 $AgNO_3$ 溶液，SO_4^{2-}——加 $Ba(NO_3)_2$ 溶液，使产生沉淀；“比”即比较产生的现象，得出结论。

同类变式 （答案见 285 页）

4. ［中考·大庆］如图是某同学鉴别 NH_4HCO_3、NH_4Cl、KCl 三种化肥的过程，其中试剂甲和乙分别可能是（　　）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



（第4题图）

A. 甲：熟石灰；乙：稀盐酸

B. 甲：水；乙：氢氧化钠溶液

C. 甲：氢氧化钠溶液；乙：水

D. 甲：稀盐酸；乙：氯化钠溶液



点知识3 施用化肥对环境的污染

1 不合理施肥带来的环境问题：

(1)破坏土壤：使土壤酸化板结；

(2)污染大气：有 NH_3 等不良气体排放；

(3)污染水体：使水体中 N、P 增多，导致富营养化，赤潮、水华等现象。

2 **易错提示**///

(1)使用化肥不一定都会污染环境，只有不合理施用才会造成污染；

(2)使用化肥对提高作物产量作用重大，不能因为使用化肥可能造成环境污染而禁用。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

例5：［中考·揭阳］合理使用化肥，有利于农作物的生长和减少环境污染。下列有关化肥的说法正确的是(　　)

A. 要大量施用化肥才能够获得高产

B. 氯化铵与熟石灰混合施用，既施了氮肥又改良了酸性土壤

C. 硝酸钾属于盐，是复合肥料

D. 所有化肥都能全部溶于水

导引：化肥要合理使用，过多使用会使土壤板结硬化等，不利于粮食增产；将氯化铵与碱性物质熟石灰混合施用时会放出氨气降低肥效；硝酸钾中含有钾元素和氮元素，属于复合肥，C 正确；并不是所有化肥都能全部溶于水，如过磷酸钙部分溶于水。

答案：C

知识拓展

水华现象（在海洋中称为“赤潮”）指伴随着浮游生物的骤然大量增殖而直接或间接发生的水面变色的现象。目前，水华现象已成为一种世界性的公害，它会破坏海洋的正常生态结构，威胁海洋生物的生存，也会导致鱼、虾、贝等生物死亡。导致水华现象的主要原因是富营养化，如水中氮、磷等营养元素增加。

同类变式（答案见285页）

5. ［中考·广州］下列关于化肥的说法不正确的是(　　)

A. 化肥对提高农作物的产量具有重要作用

B. 氯化钾（KCl）和磷酸氢二铵［$(NH_4)_2HPO_4$］都属于复合肥料

C. 铵态氮肥与熟石灰混合研磨后能嗅到刺激性气味

D. 化肥的过度使用会造成土壤酸化，可用熟石灰改良

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 有关肥料信息的分析

例6：［信息给予题］“无土栽培”是一项利用化学试剂配成的营养液来栽培植物的新技术。如表是某实验小组的两种营养液的配方。请你回答有关问题：

配方Ⅰ	配方Ⅱ
KCl 0.2 g	KNO_3 1.2 g
KH_2PO_4 0.5 g	$Ca(NO_3)_2$ 1.4 g
$MgSO_4$ 0.5 g	$(NH_4)_3PO_4$ 0.3 g
$CaSO_4$ 1.0 g	$MgSO_4$ 0.6 g
	$FeCl_3$ 0.2 g
备注：①各用2 L水配制 ②不用硬水配制	

(1)配方Ⅰ中属于复合肥料的物质是_____。

(2)判断所用的水是否是硬水的方法：_____。

(3)从均衡养分的角度分析，选用_____（填“配方Ⅰ”或“配方Ⅱ”）种植的同种植物在其他条件相同时长势会更好，其理由是_____（写一条）。

导引：(1)复合肥料是指含有氮、磷、钾中两种或两种以上营养元素的肥料，因为磷酸二氢钾含有钾和磷两种营养元素，所以配方Ⅰ中属于复合肥料的为KH_2PO_4。(2)鉴别硬水和软水最简单的方法是用肥皂水，有较多浮渣的是硬水，否则就是软水。(3)分析两个配方中各成分，配方Ⅰ缺少氮元素，营养不全面，故选配方Ⅱ，因为它氮、磷、钾三种元素都具备，还有微量元素铁。

答案：(1)KH_2PO_4 (2)取少许水样于试管中，滴加肥皂水，振荡 (3)配方Ⅱ；配方Ⅰ中缺少氮元素（或配方Ⅱ中有微量元素铁）

同类变式 （答案见285页）

6. 无土栽培是利用营养液栽培作物的一种方法，下表是栽培绿叶菜的营养液配方。

(1)肥料成分中属于氮肥的有_____和_____（填化学式），其中可与氢氧化钠溶液混合加热产生刺激性氨味的是_____。

(2)该营养液中存在的硫酸钾在溶液中可解离出两种可自由移动的离子_____和_____，供植物吸收。

(3)该营养液中的复合肥为_____（填名称），含植物营养元素_____和_____。

(4)该营养液中的氮元素的含量是_____mg/L。

肥料成分	用量(mg/L)
硝酸钙	1 640
硫酸钾	250
磷酸二氢钾	350
硫酸镁	537
硫酸铵	132

拔尖角度 2 有关化肥的探究

例7：［实验探究题］小明暑假期间到农田施肥时，发现撒落在地上的碳酸氢铵在阳光的照射下很快消失了，同时有浓烈的刺激性气味。他很好奇，返校后和同学们进行探究，请你一同参与：

【提出问题】温度较高时，碳酸氢铵能分解吗？产物是什么？

【猜想假设】碳酸氢铵受热易分解，产物可能为水、二氧化碳、氨气。

【实验设计】小明设计了如图8-5-2所示的装置进行实验（夹持装置已省略）。

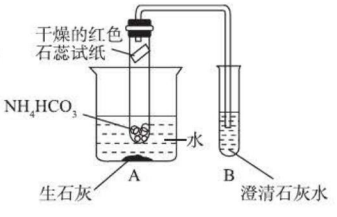


图8-5-2

(1)根据现象_____，证明实验后生成了水和氨气。

(2)装置B中澄清石灰水变浑浊，证明产物中有二氧化碳生成。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)小红同学认为若将装置B中澄清石灰水改为NaOH溶液,再通过实验验证B中产物,也可以证明碳酸氢铵分解后有二氧化碳生成。请你帮她设计并完成验证B中产物的实验:(简要写出实验步骤及实验现象)_____

_____

_____。

【实验结论】碳酸氢铵受热易分解,其反应的化学方程式为_____。

【实验评价】在上述同学们的探究活动中,你最欣赏的是_____

_____。

【实验反思】根据以上实验,你认为碳酸氢铵化肥在存放时应注意的问题是_____。

导引: (1)氨气不能使干燥的红色石蕊试纸变色,但因有水和氨气同时生成,则干燥的红色石蕊试纸变蓝。(2)氢氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠,利用碳酸钠与酸反应可产生二氧化碳气体来说明,也可以利用碳酸钠与可溶性钙、钡的盐或$Ba(OH)_2$、$Ca(OH)_2$反应产生沉淀来证明。【实验结论】碳酸氢铵在受热的条件下分解生成氨气、水和二氧化碳。【实验评价】碳酸氢铵受热是利用生石灰和水反应放出热量;利用干燥的红色石蕊试纸可以一次性证明水和氨气的生成等设计都比较新颖。【实验反思】碳酸氢铵受热易分解且产生有刺激性气味的氨气,所以应避光、避热、密封保存。

答案: (1)干燥的红色石蕊试纸变蓝 (3)取装置B中溶液少许,滴加稀盐酸(或滴加氯化钙溶液或氢氧化钡溶液等),产生气泡(或产生白色沉淀) 【实验结论】$NH_4HCO_3 \xlongequal{\triangle} NH_3\uparrow + H_2O + CO_2\uparrow$ 【实验评价】小明同学用生石灰和水反应放出的热量做热源(或小红同学验证二氧化碳的方法)(其他合理答案也可) 【实验反思】存放时应避光、避热、密封保存

同类变式 (答案见285页)

7. [中考·广州,实验探究题]同学们在实验室用混合两种固体药品的办法自制"钾、氮复合肥料",使用到的药品有KCl、K_2SO_4、NH_4HCO_3、NH_4Cl。同学们制得了成分不同的"钾、氮复合肥料",从中抽取一份作为样品探究其成分,请回答有关问题:

限选试剂:稀HCl、稀H_2SO_4、$BaCl_2$溶液、$AgNO_3$溶液、蒸馏水。

(1)提出合理假设。所抽样品的成分有4种可能:

假设1:KCl和NH_4HCO_3;

假设2:KCl和NH_4Cl;

假设3:K_2SO_4和NH_4HCO_3;

假设4:_____。

(2)形成设计思路。

①甲同学提出先用$AgNO_3$溶液确定是否含有KCl,你是否同意并说出理由:_____

_____。

②乙同学提出先确定是否含有NH_4HCO_3,则可以选择的试剂是_____。

(3)完成实验方案。请填写实验操作及与表中结论相符的预期现象。

实验操作	预期现象	结论
步骤1:_____	_____	假设2成立
步骤2:_____	_____	

练中考·练模拟 得满分 (答案见286页)

基础巩固练

1. [中考·玉林]小芳家里种的空心菜叶子发黄、长势不好,是缺氮肥的表现,她应该给空心菜施的肥料是(　　)

A. KCl　　B. $CO(NH_2)_2$

C. $Ca(H_2PO_4)_2$　　D. K_2SO_4

2. [中考·重庆]下列肥料中含营养元素种类最少的是(　　)

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

A. KCl　　B. $(NH_4)_2HPO_4$

C. $NH_4H_2PO_4$　　D. KNO_3

3. [实际应用题] 某校九年级(5)班教室里的一盆茉莉花叶片变黄,显出病态。同学们提出的下列猜想中不成立的是(　　)

A. 土壤中缺少氮肥

B. 土壤的酸碱度不适宜

C. 教室里二氧化碳含量过高

D. 教室里缺少阳光照射

4. 小明家的农田出现土壤酸化板结现象,经调查,该农田长期施用化肥$(NH_4)_2SO_4$,下列推测或建议错误的是(　　)

A. $(NH_4)_2SO_4$属于铵态氮肥,能促进植物生长茂盛,叶色浓绿

B. 长期施用$(NH_4)_2SO_4$会导致土壤酸化板结

C. 草木灰(主要含K_2CO_3)可改良酸性土壤,说明K_2CO_3的溶液呈碱性

D. 为了防止土壤酸化,施用$(NH_4)_2SO_4$的同时应加入$Ca(OH)_2$

5. [中考·烟台] "庄稼一枝花,全靠肥当家"。下列关于农作物和化肥的说法正确的是(　　)

A. $(NH_4)_2SO_4$属于复合肥料

B. 农作物所必需的营养元素只有氮、磷和钾三种

C. 磷肥能使作物根系发达,耐寒耐旱

D. 铵态氮肥与熟石灰混合施用可以明显提高肥效

6. [鉴别题] 下列鉴别化肥的方法不合理的是(　　)

A. 用观察法可鉴别氮肥和磷矿粉

B. 用闻气味的方法可鉴别碳酸氢铵和氯化铵

C. 用加硝酸银溶液的方法可鉴别硝酸钾和氯化钾

D. 用加入熟石灰研磨的方法可鉴别硫酸铵和氯化铵

7. NH_4NO_3是一种化学肥料,某NH_4NO_3溶液的pH=4,以下说法错误的是(　　)

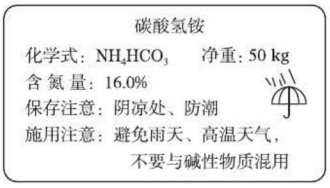
A. 盐溶液也可能使酸碱指示剂变色

B. NH_4NO_3是一种复合肥料

C. NH_4NO_3不能与熟石灰混合使用

D. 久施NH_4NO_3的土壤可能被酸化

8. 某化肥说明书的一部分如图所示。



(第8题图)

(1)此包化肥中含氮的质量为_____kg。

(2)该化肥的化学性质为:

①与碱性物质混用会因放出_____而损失肥效;

②_____。

(3)该化肥的物理性质为_____。

能力提升练

9. 某兴趣小组配制了含有下列成分的植物营养液:①$Ca(NO_3)_2$、②$NH_4H_2PO_4$、③$MgSO_4$。小明同学对其成分分析后,认为营养液成分不全,你认为还应添加的成分是(　　)

A. NaCl　　B. $Ca(OH)_2$

C. K_2SO_4　　D. NH_4NO_3

10. [鉴别题] 3种无色溶液,溶质分别为硫酸铵、氯化钠和碳酸钾。3位同学设计的鉴别方案如下:

甲:分别取三种溶液少许,各加入适量盐酸,有气体产生的是碳酸钾溶液。然后向无明显现象的试管中分别滴加少量氯化钡溶液,最终有沉淀的是硫酸铵溶液,最终无沉淀产生的是氯化钠溶液。

乙:分别取三种溶液少许,各加入足量烧碱溶液,加热,有气体产生的是硫酸铵溶液。然后向无明显现象的试管中分别滴加少量硝酸银溶液,再加入少量稀硝酸,最终有沉淀的是氯化钠溶液,最终无沉淀的是碳酸钾溶液。

丙:分别取三种溶液少许,各加入少量氯化钡溶液,再加入少量稀硝酸,最终有沉淀产生的是硫酸铵溶液。然后向无明显现象的试管中分别滴加少量硝酸银溶液,有沉淀产生的是氯化钠溶液,无沉淀产生的是碳酸钾溶液。

其中正确的有(　　)

A. 只有甲　　B. 甲和乙

C. 乙和丙　　D. 甲和丙

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

11. [改编·东营，信息给予题] 东营市计划用5年时间，布局建设30处生态林场，实现城市森林环抱、沿海碧水绿树的目标。为保证新植树木的成活率，树上还挂了吊瓶袋。某课外活动小组想对吊瓶袋内液体成分进行探究，察看吊瓶袋的说明很简单，没有具体的成分，但他们判断肯定是一种植物营养液，并上网查得下列两份资料：

资料一 某植物营养母液配方（部分成分）

大量物质：硝酸钾30 g；磷酸铵20 g……少量物质：……

自来水：100 g pH：6.2 常温密闭可较长期存放

资料二 物质的溶解度（单位：g）

温度/℃	0	20	50
硝酸钾	13.3	31.6	85.5
磷酸铵	23.6	38.8	50.2

【提出问题】营养液的主要成分是什么？

【假设猜想】营养液中可能含有硝酸钾、磷酸铵等。

【实验与结论】步骤1：小明同学取适量营养液放入试管中，对溶液进行冷却降温，发现有晶体析出，说明营养液中含有_____。

步骤2：小红取少量营养液加入试管中，向其中滴加浓NaOH溶液并加热，闻到有刺激性气味的气体放出，说明营养液中含有_____。

(1) 从主要成分看，该营养液属于_____。

A. 复合肥

B. 混合物

C. 微碱性的溶液

(2) 兴趣小组的同学想在实验室中配制100 g营养母液，那么他们需要的玻璃仪器主要有_____（答出两种）。

(3) 上述营养母液为什么能较长期存放而不变质_____。

思维拓展练

12. [中考·达州，实验探究题] 草木灰是一种常见的农家肥料，其主要成分是碳酸钾（K_2CO_3）；硫酸铵[$(NH_4)_2SO_4$]是一种氮肥。为了给农民朋友提供技术指导，小明对这两种肥料作了相关性质的探究。

友情提示：碳酸钾与纯碱具有相似的化学性质；

【实验探究】如表，并完成以下各题：

探究过程	K_2CO_3	$(NH_4)_2SO_4$	结论或化学方程式
①分别取碳酸钾和硫酸铵固体，加足量水搅拌，测其温度变化情况	得到澄清溶液；温度无明显变化	得到澄清溶液；温度明显降低	都易溶于水；硫酸铵溶于水时吸收的热量大于放出的热量
②取①中溶液分别滴入紫色石蕊试液，观察溶液颜色变化，并判断其酸碱性	_____ _____	变红	碳酸钾溶液显_____性 硫酸铵溶液显_____性
③另取①中溶液分别加入足量稀盐酸，观察现象	_____ _____	无明显现象	写出相关反应的化学方程式：_____
④再取①中溶液分别加入$Ba(OH)_2$溶液，观察现象	产生白色沉淀	_____ _____	$(NH_4)_2SO_4$与$Ba(OH)_2$溶液反应的化学方程式：$(NH_4)_2SO_4 + Ba(OH)_2 = BaSO_4\downarrow + 2H_2O + 2NH_3\uparrow$

【交流共享】①硫酸铵不宜长期使用，否则易造成土壤酸化而板结；草木灰的使用既实现了变废为宝，还起到了改良酸性土壤的作用；

②草木灰和硫酸铵能否混合使用？_____（填“能”或“否”）。

【知识拓展】若要鉴别失去标签的碳酸钾和硫酸铵固体，下列试剂不可用的是_____。

A. 水　　B. 稀盐酸

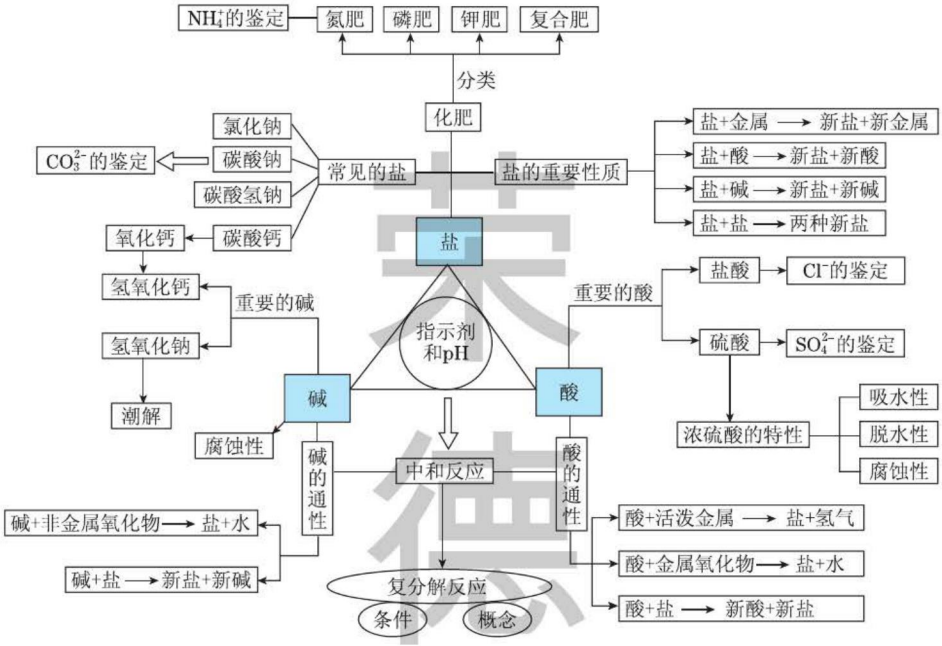
C. 氯化钡溶液　　D. 无色酚酞试液

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

章末核心知识分类整合

核心结构专题

结构必知



核心必读

1. 浓盐酸是无色、有刺激性气味的液体，具有挥发性；浓硫酸具有吸水性、脱水性、强腐蚀性，溶于水时放出大量热。稀释浓硫酸时，应将浓硫酸沿器壁缓慢地倒入水中，并不断搅拌。
2. 酸溶液中都含有相同的 H^+，所以酸具有相似的化学性质，均能使紫色石蕊试液变红，无色酚酞试液不变色；能与氢前金属、金属氧化物、碱、某些盐反应。
3. 碱溶液中都含有 OH^-，所以碱具有相似的化学性质，能使无色酚酞试液变红，使紫色石蕊试液变蓝；能与某些非金属氧化物、酸、某些盐溶液反应。
4. 中和反应是指酸与碱作用生成盐和水的反应，中和反应在工业、农业、生活和医学上应用广泛；溶液的酸碱性可用酸碱指示剂来检验，酸碱度可用 pH 试纸来测定。
5. 复分解反应发生的条件：两种化合物相互交换成分（且元素化合价不变），生成的两种化合物中有沉淀、气体或水。复分解反应的实质是“特殊离子”之间的结合，如 CO_3^{2-}—H^+，H^+—OH^-，NH_4^+—OH^-，OH^-—Cu^{2+}（Mg^{2+} 等），Cl^-—Ag^+，Ag^+—CO_3^{2-}，CO_3^{2-}—Ba^{2+}，Ba^{2+}—SO_4^{2-} 等。
6. 盐能与金属、酸、碱、盐四类物质在一定条件下反应。其中与金属反应时是活动性强的金属置换出活动性弱的金属，且盐能溶于水，与酸、碱、盐反应时应符合复分解反应发生的条件。
7. 粗盐（含有难溶性杂质）经过溶解、过滤、蒸发操作后可得到精盐。
8. 化肥可分为氮肥、磷肥、钾肥、复合肥。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识方法专题

知识必学

专题一 溶液的酸碱性与酸碱度

链接中考>> 溶液的酸碱性与酸碱度是本章中比较重要的概念，而且与生产生活联系紧密，因此在中考题中出现的频率较高，主要以选择题、填空题、实验题形式出现，涉及的内容常有：酸碱指示剂遇酸碱性溶液的颜色变化，溶液的酸碱性与酸碱度之间的联系，pH 的测定方法及 pH 在生产生活中的应用，结合物质的性质分析物质在发生变化的过程中 pH 的变化等。

例1：［中考·重庆］已知生活中厕所清洁剂的 pH = 1，厨房清洁剂的 pH = 12。下列关于两者的说法不正确的是(　　)

A. 厕所清洁剂加水稀释，溶液 pH 升高

B. 厨房清洁剂可能含有 NaOH

C. 混合使用能提高两者的清洁效果

D. 厕所清洁剂可能使铁制下水道腐蚀

导引： 厕所清洁剂的 pH = 1，显酸性，在酸性溶液中加水稀释，酸性变弱，故溶液的 pH 升高，A 正确；氢氧化钠溶液显碱性，并且可以与油脂反应，可以用于制厨房清洁剂，B 正确；厕所清洁剂的 pH = 1，显酸性，厨房清洁剂的 pH = 12，显碱性，二者混合会发生反应，降低清洁效果，C 错误；厕所清洁剂的 pH 小于 7，显酸性，能和铁制品发生化学反应，D 正确。

答案： C

专题二 酸、碱、盐的性质

链接中考>> 该部分是中考考查的重点和热点，其中酸、碱、盐的特性和用途，酸、碱、盐的化学通性等同学们容易混淆，可列表对比，再多加练习。 在解答相关化学性质的试题时，应注意反应发生的条件：金属活动性顺序的两大应用(判断金属和酸的反应、判断金属和盐溶液的反应)以及复分解反应发生的条件(产物有气体、沉淀或水)。

例2： 已知某碱的溶解度随温度升高而增大；温度一定时，该碱溶液的浓度越大，其碱性越强。

(1)要使该碱饱和溶液的 pH 升高(溶质不变)，可采取的方法是_____。

(2)要使该碱饱和溶液的 pH 降低，在下列试剂中，可选择加入_____。

A. HCl　B. $CaCO_3$　C. $Fe(OH)_3$　D. $CuSO_4$

导引： (1)由题意可知：碱溶液的浓度越大，其碱性越强，pH 越大，因此使原溶液中溶质质量增加，溶液的浓度增大，碱性就会增强，pH 增大。原碱溶液是一定温度下的饱和溶液，因此必须先升高温度使原溶液变为不饱和溶液，再加入碱溶质溶解；(2)要应用化学方法使该碱饱和溶液的 pH 降低，可以加入一种试剂与碱发生反应，减少碱溶质即可，盐酸、硫酸铜都能与碱溶液反应，使溶液中的氢氧根离子减少，碱性减弱，pH 降低。

答案： (1)升高溶液温度并加入该碱固体，使其溶解　(2)A、D

规律点拨： 改变溶液 pH 的方法

1. 物理方法：(1)加水稀释：可使碱性溶液的 pH 减小，酸性溶液的 pH 增大，但是加水只能改变溶液的酸碱度，不能改变溶液的酸碱性。

(2)加入酸碱度不同的同种溶质的溶液。

2. 化学方法：加入能与溶液中的溶质发生反应的物质，使原溶液的酸碱度发生改变。如加入金属、金属氧化物、碱、碳酸盐等物质可使酸溶液的 pH 改变，加入非金属氧化物、酸、盐等物质与碱溶液作用，使碱溶液的 pH 改变。

例3：［中考·铜仁］酸、碱、盐在生活、生产中应用广泛，使用时必须十分小心，氢氧化钠具有强烈的_____，实验时最好戴防护

基础题

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

眼镜。为了便于理解和记忆，小丽同学总结了碱的化学性质，如图 8-1 所示，请你根据要求完成下列问题：

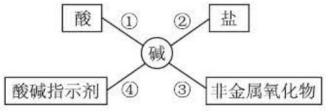


图 8-1

(1)小丽同学发现，以前取用氢氧化钠溶液时试剂瓶忘记塞上瓶塞，依据反应③说明 NaOH 必须密封保存，否则在空气中易变质，如果该溶液变质，则发生反应的化学方程式为_____。

(2)要检验该氢氧化钠溶液已变质，选择下列试剂不能达到目的的是_____。

A. 稀 HCl

B. 酚酞试液

C. $CaCl_2$ 溶液

D. $Ca(OH)_2$ 溶液

(3)为了验证反应④，小丽将无色酚酞试液分别滴入 NaOH 溶液和澄清石灰水中，溶液由无色变成红色，原因是它们在水溶液中能解离出_____。

(4)依据反应②，KOH 能与下列物质反应的是_____。

A. H_2SO_4　B. $BaCl_2$　C. $CuSO_4$　D. Na_2CO_3

发生反应的化学方程式为_____。

(5)硫酸铵[$(NH_4)_2SO_4$]、磷酸二氢钙[$Ca(H_2PO_4)_2$]、亚硝酸钠($NaNO_2$)、硝酸钾(KNO_3)等属于盐，其中又属于复合肥的是_____。

导引： 氢氧化钠具有强腐蚀性，实验时最好戴防护眼镜，避免溅到眼睛中。(1)氢氧化钠溶液密封保存是为了避免 NaOH 和空气中 CO_2 气体反应生成碳酸钠而变质；(2)要检验 NaOH 是否变质，就是检验是否存在碳酸钠，可加入稀盐酸观察是否有气体产生，也可加入氯化钙溶液或氢氧化钙溶液观察是否产生沉淀，由于变质生成的碳酸钠也显碱性，因此不能用酚酞试液来检验；(3)滴入无色酚酞试液变红色，说明溶液显碱性，是由于氢氧化钠溶液和石灰水中都有 OH^-；(4)依据反应②可知，碱可以与某些盐发生复分解反应，生成物要有沉淀、气体或水之一；题给四个选项中，A 是酸，B、C、D 中只有 C 可与 KOH 反应；(5)硝酸钾(KNO_3)含 K、N 两种植物营养元素，属于复合肥。

答案： 腐蚀性

(1)$CO_2 + 2NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$

(2)B　(3)OH^-

(4)C；$2KOH + CuSO_4 = Cu(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$

(5)KNO_3

例 4： [中考·广州]硫酸氢钠($NaHSO_4$)溶于水形成无色溶液，请预测其化学性质，说明预测的依据，并设计实验验证。限选试剂是：$NaHSO_4$ 溶液、$BaCl_2$ 溶液、$FeSO_4$ 溶液、Na_2CO_3 溶液、NaOH 溶液、稀盐酸、酚酞溶液、紫色石蕊溶液、镁条、炭粉、氧化铜。

预测	预测的依据	验证预测的实验操作与预期现象
①能够与含 Ba^{2+} 的盐反应	_____ _____	取少量 $NaHSO_4$ 溶液于试管中，滴入 $BaCl_2$ 溶液，如果观察到_____，则预测成立
②能够与_____(填物质类别)反应	_____ _____	_____，如果观察到_____，则预测成立
③能够与_____(填物质类别)反应	_____ _____	_____，如果观察到_____，则预测成立

导引： 根据硫酸氢钠在水溶液中会电离出氢离子、硫酸根离子，推测其具有酸的性质，酸会与指示剂、碱、碳酸盐反应，硫酸根离子和钡离子会生成硫酸钡沉淀等。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案：

预测	预测的依据	验证预测的实验操作与预期现象
	$NaHSO_4$ 溶于水电离出 SO_4^{2-}	有白色沉淀产生
②碳酸盐	$NaHSO_4$ 溶于水电离出 H^+	取少量 $NaHSO_4$ 溶液于试管中，滴入 Na_2CO_3 溶液；有气泡产生
③指示剂	$NaHSO_4$ 溶于水电离出 H^+	取少量 $NaHSO_4$ 溶液于试管中，滴入紫色石蕊溶液；石蕊溶液变红色

（其他合理答案均可）

专题三 复分解反应及其发生的条件

链接中考>> 复分解反应是中学化学四大基本反应类型之一，由于它贯穿于酸、碱、盐的反应之中，因此也成为四种基本反应类型中最为复杂且不易掌握的一类反应。在中考中，常以复分解反应的规律为主线，来考查酸、碱、盐的有关性质。

例5：［中考·丹东］某无色溶液能使紫色石蕊试液变红，则能在该溶液中大量共存的一组物质是（　　）

A. $CuSO_4$、KCl、NaCl

B. Na_2CO_3、NaOH、$Ca(OH)_2$

C. H_2SO_4、Na_2SO_4、HCl

D. $NaHCO_3$、KNO_3、NaCl

导引：某无色溶液能使紫色石蕊试液变红，说明该溶液显酸性，溶液中存在大量的 H^+。A项，三者之间不反应，且能在酸性溶液中大量共存，但含 Cu^{2+} 的溶液呈蓝色，错误；B项，Na_2CO_3、NaOH、$Ca(OH)_2$ 均能与 H^+ 在溶液中结合生成水，不能大量共存，且碳酸钠与氢氧化钙也不能大量共存，错误；C项，三者之间不反应，能在酸性溶液中大量共存，且不存在有色离子，正确；D项，$NaHCO_3$ 和 H^+ 在溶液中结合生成水和二氧化碳，不能大量共存，错误。

答案：C

例6：［中考·来宾］某 pH = 13 的溶液中可能含有 Cu^{2+}、Na^+、SO_4^{2-}、CO_3^{2-}、NO_3^- 等离子中的一种或几种，为了检验该溶液中含有的离子，进行如下实验并分析：

（1）该溶液 pH = 13，证明不存在的离子是_____。

（2）取少量该溶液于试管中，滴加适量 $BaCl_2$ 溶液，产生白色沉淀，再加入过量的稀盐酸，沉淀部分溶解。写出沉淀溶解的化学方程式：_____。

（3）该溶液中一定存在的离子是_____，可能存在的离子是_____。

导引：（1）该溶液 pH = 13，说明溶液显碱性，含有氢氧根离子，和氢氧根离子不能共存的离子不能存在，所以不存在铜离子。（2）滴加适量 $BaCl_2$ 溶液，产生白色沉淀，再加入过量的稀盐酸，沉淀部分溶解，说明有溶于酸的碳酸钡沉淀，也有不溶于酸的硫酸钡沉淀，所以沉淀溶解的化学方程式是碳酸钡与盐酸反应。（3）由上面的分析可知一定不存在铜离子，一定存在硫酸根离子和碳酸根离子，溶液中还需要含有阳离子，所以一定存在钠离子，可能存在的是硝酸根离子。

答案：（1）Cu^{2+}

（2）$BaCO_3 + 2HCl = BaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

（3）Na^+、SO_4^{2-}、CO_3^{2-}；NO_3^-

规律点拨：对于复分解反应的理解和把握可以从“一、二、三、五”入手。

（1）“一”：一个概念

复分解反应是由两种化合物相互交换成分，生成另外两种化合物的反应。可简单表示为 AB + CD → AD + CB。

（2）“二”：两个特点

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

①双交换：复分解反应是酸、碱、盐之间在溶液中通过交换离子进行的，反应物和生成物都是两种化合物。②价不变：反应前后各元素的化合价均保持不变。巧学速记：根据复分解反应的特点，在书写复分解反应的化学方程式时可这样巧记：复分解价不变，只把离子交换。

(3)“三”：三个条件

酸、碱、盐在溶液中相互交换离子时，生成物中如果有沉淀产生，有气体放出或有水生成，复分解反应即可发生。这三个条件的实质是使反应向溶液中离子浓度减小的方向进行。

(4)“五”：五种常见类型

①酸＋碱——→盐＋水；②酸＋盐——→新酸＋新盐；③碱＋盐——→新碱＋新盐；④盐1＋盐2——→新盐1＋新盐2；⑤金属氧化物＋酸——→盐＋水。

温馨提示：复分解反应的反应类型可巧记为：酸碱盐相互间，金属氧化物加上酸。

Ⅱ 思想方法专题

专题四 除杂题

方法解读>> 除杂是初中化学中常见的题型，除杂一般采用的方法有：1. 物理方法　如利用不同物质的溶解性不同采用过滤法，利用不同物质的沸点不同采用蒸馏法，利用不同物质溶解度随温度的变化情况不同采用结晶法，利用不同物质有无磁性采用磁铁吸引等。

2. 化学方法　根据物质的化学性质选用适当的物质将杂质溶解或转化为气体、沉淀等。

除杂时应注意：只除杂，不能将需要的物质除去（即“除草不伤苗”），不能引入新的杂质（即“除旧不迎新”），且操作简便。因此在除杂时应选择适当的物质，加入合适的量，选择适当的操作，达到目的。

例7：［中考·广州］除去下列物质中所含杂质（括号内为杂质）的实验，能达到目的的是(　　)

A. NaOH（Na_2CO_3）：加入适量稀盐酸

B. CO（CO_2）：通过装有浓硫酸的洗气瓶

C. CuO（C）：在空气中充分灼烧

D. $MgSO_4$（Na_2SO_4）：溶解，过滤

导引： A 项中加入稀盐酸后，盐酸会先与氢氧化钠反应，主要物质变少了，不符合除杂要求，且生成氯化钠，引入了新杂质，故 A 错误；浓硫酸不与二氧化碳反应，达不到除杂的目的，故 B 错误；氧化铜在空气中灼烧不会发生反应，而 C 会变成 CO_2 气体被除去，故 C 正确；硫酸镁与硫酸钠都是可溶的，二者都会溶于水，过滤无法除去，故 D 错误。

答案： C

方法点拨： 本题可采用除杂题的解法解答。除杂时要做到：杂质除尽不残留，所需物质量可增质不变。选择除杂试剂时，首先应考虑它只能与杂质反应，不能与所需的物质反应；其次考虑加入的量，当所选试剂与原物质状态相同时，加入的量为适量，防止产生新的杂质，如用稀盐酸除去氢氧化钠溶液中的碳酸钠，应加入适量的盐酸；当所选试剂与原物质状态不相同时，为除尽杂质，可加入过量的试剂，如除去炭粉中的氧化铜粉末，可加入过量的稀盐酸。

专题五 图像题

方法解读>> 图像题是一种综合性的题型，注重分析能力的考查。解答此类题，首先要看清图像的意义，即横坐标与纵坐标所表达的物理量，再就是要熟悉相关的知识，能利用相关知识分析相关化学过程。判断图像正误学会抓住三点：①抓图像的起点，②抓图像的终点，③抓图像的变化过程。图像的起点、终点及变化趋势有时是判断正误的关键，常可用排除法来解答图像题。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

例8：［中考·随州］下列所示的四个图像，能正确反映对应变化关系的是(　　)

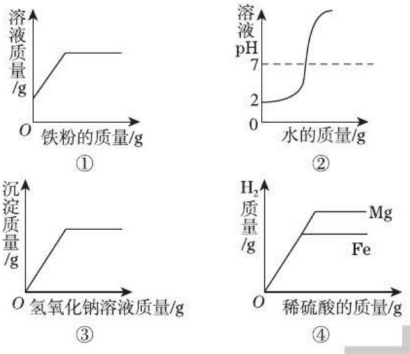


图 8-2

A. ①：向一定量的硝酸铜和硝酸镁的混合溶液中加入铁粉

B. ②：向 pH = 2 的盐酸中加水稀释

C. ③：向一定量的含有盐酸的氯化铜溶液中滴加氢氧化钠溶液

D. ④：等质量的镁和铁分别与等质量、等浓度足量的稀硫酸反应

导引： 向一定量的硝酸铜和硝酸镁的混合溶液中加入铁粉，则铁只与硝酸铜反应，置换出来的铜的质量大于参加反应的铁的质量，溶液的质量会减小，A 错误；向pH = 2 的盐酸中加水稀释，溶液的 pH 会增大，但不会大于 7，也不会等于 7，B 错误；向一定量的含有盐酸的氯化铜溶液中滴加氢氧化钠溶液，则氢氧化钠先与盐酸反应，开始时不生成沉淀，C 错误；等质量的镁和铁分别与等质量、等浓度足量的稀硫酸反应，横坐标是硫酸的量，故等量的硫酸产生氢气的质量相等，当金属全部参加反应时，镁产生的氢气的质量大于铁，D 正确。

答案： D

规律点拨： 往含有两种溶质的溶液中滴加一种物质，且这种物质与这两种溶质都能发生反应时，应分析反应的先后顺序。如①往 $NaOH$、Na_2CO_3 的混合溶液中加盐酸，盐酸先与碱 NaOH 反应，再与 Na_2CO_3 反应产生气体；②往 HCl、$CuCl_2$ 的混合溶液中加 NaOH 溶液时，NaOH 首先与 HCl 反应，然后与 $CuCl_2$ 反应产生蓝色沉淀。掌握反应规律就能依据规律正确地画出图像或判断图像的正误。

专题六 推断题

方法解读>> 物质的推断涉及的物质种类多、关系复杂、知识容量大、思维强度大，是综合性较强的一种题型，它不仅考查学生对元素及其化合物知识掌握的情况，更注重分析推理能力的考查。推断题中常涉及物质的组成、性质、用途、制备等知识。推断题的呈现形式较多，有文字叙述型的，有框图型的，有表格型的，有方程式叙述型的，有流程图式的，也有计算型和实验型等。解题时一般按以下步骤进行：读题→分析信息（明显条件和隐含条件）→寻找突破口→正确推断→验证答案。

例9：［中考·烟台］A ~ G 是初中化学常见的七种物质，且 A、B、C、D、E 属于单质、氧化物、酸、碱、盐五种不同类别的物质，它们之间的关系如图所示。（“ - ”表示相连的物质间能相互反应；“→”表示物质间的转化关系；部分反应物、生成物及反应条件未标出）。已知 A 物质中含有三种元素；B 是单质，其组成元素在地壳中的含量位居第四；物质 C 的溶液呈蓝色；反应①②的现象相同，都产生白色沉淀；D、G 两种物质类别相同，且都易溶于水。

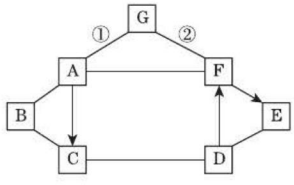


图 8-3

试回答：

(1) 写出 A、B、G 的化学式：A _____、B _____、G _____。

(2) 物质 C 在农业生产中的一种用途是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)D 与 E 反应的化学方程式是_____

_____。

导引：(1)B 是单质，其组成元素在地壳中的含量位居第四，所以 B 是铁，物质 C 的溶液呈蓝色，所以 C 中含有铜离子，反应①②的现象相同，都产生白色沉淀；D、G 两种物质类别相同，且都易溶于水，A 可转化成 C，所以 A 是硫酸，C 是硫酸铜，G 是氢氧化钡，F 可以是碳酸钠，D 是氢氧化钠，E 是二氧化碳，经过验证，推导正确。故 A 是 H_2SO_4，B 是 Fe，G 是 $Ba(OH)_2$。(2)物质 C 在农业生产中的一种用途是配制波尔多液。(3)D 与 E 的反应是氢氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和水，据此书写化学方程式。

答案：(1)H_2SO_4；Fe；$Ba(OH)_2$

(2)配制波尔多液

(3)$2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$

方法点拨：解答推断题时，要善于根据题意找出题眼，常见的题眼有：

一、“化学之最”

地壳中含量最多的金属元素——铝

目前世界年产量最高的金属——铁

人体中含量最多的元素——氧元素

人体中含量最多的金属元素——钙元素

人体中含量最多的物质——水

空气中含量最多的物质——氮气

密度最小的气体——氢气

天然硬度最大的物质——金刚石

导电性、导热性最好的金属——银

最常见的溶剂——水

二、物质的用途

食品干燥剂——氧化钙

改良酸性土壤的碱——氢氧化钙

炉具清洁剂——氢氧化钠

可帮助消化的酸——盐酸

补钙剂——碳酸钙

厨房中的调味品——氯化钠

用于造纸、玻璃、纺织、洗涤剂的生产等——碳酸钠

灭火剂——二氧化碳等

三、物质的俗名及其他知识

小苏打——碳酸氢钠

纯碱、苏打——碳酸钠

火碱、烧碱、苛性钠——氢氧化钠

生石灰——氧化钙

熟石灰、消石灰——氢氧化钙

干冰——二氧化碳

“西气东输”的气体——甲烷

元素组成相同的气体——一氧化碳、二氧化碳

元素组成相同的液体——水、过氧化氢

四、反应特点：中和反应(酸与碱反应)、置换反应(金属与酸，金属与盐，金属氧化物与碳或氢气)、分解反应(实验室制取氧气原理、碳酸钙高温分解、水电解)。

五、反应条件：电解(水电解)、高温(碳酸钙分解、碳与金属氧化物反应、工业炼铁)、点燃(可燃物与氧气反应)、催化剂(氯酸钾、过氧化氢分解)。

专题七 实验探究题

方法解读>> 实验探究题是中考中的压轴题，也是考试中的难点，注重学生综合能力的考查。一般探究按以下步骤进行：提出问题→假设猜想→收集资料→设计实验→得出结论→反思评价→拓展应用。初中化学中的实验探究主要的内容有：探究物质的性质，探究物质的成分(如反应后溶液中溶质的成分、混合物的组成、某未知物的元素组成等)，探究反应条件(如铁生锈的条件、反应物的浓度等)、物质的制备等。

例 10：[中考·益阳]某化学兴趣小组的同学在整理化学药品柜时，发现有一瓶标签受损的无色溶液(受损标签如图 8-4 所示)。咨询实验老师得知，这瓶无色溶液是一种常用的盐溶液。小组同学对这瓶溶液进行了如下探究：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

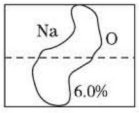


图 8-4

【提出问题】这瓶无色溶液是什么物质的溶液?

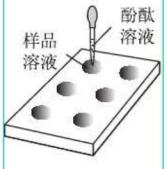
【猜想与假设】小组同学提出了如下假设:①碳酸钠溶液;②硫酸钠溶液;③氯化钠溶液

【讨论交流】在老师的指导下,小组同学经过讨论,认为有一条假设不合理。

(1)请你指出不合理的假设并说明不合理的理由_____。

【查阅资料】硫酸钡既不溶解于水又不溶解于酸;碳酸钠溶液呈碱性;$Ba(OH)_2$的化学性质与 $Ca(OH)_2$ 相似。

【进行实验】小组同学设计并进行了如下实验,请你完善小组同学的"相互评价"。

组次	实验操作	出现的现象与结论	同学相互评价
第1组		产生白色沉淀,第1组同学认为猜想②成立	第2组同学认为此方案结论不正确。(2)你认为其理由是硫酸钡和_____都不溶于水
第2组		试管中无明显现象,第2组同学认为猜想②成立	第3组同学认为此方案结论不正确。(3)你认为其理由是_____
第3组		溶液无明显变化,第3组同学认为猜想②成立	第1组同学认为此方案结论正确。(4)你认为实验中用点滴板比试管具有更多的优点是_____(写1条即可)

【实验反思】针对上述情况,小组同学总结了取用药品时的各种注意事项。

(5)你认为倾倒液体药品时,要注意标签_____。

导引: (1)根据标签提供的信息可知,此药品中一定含有钠元素和氧元素,而氯化钠中只有钠元素和氯元素,故不可能是氯化钠。(2)第1组实验中,加入足量的氢氧化钡溶液,$Ba(OH)_2$的化学性质与$Ca(OH)_2$相似,故假设中碳酸钠和硫酸钠都与氢氧化钡反应,分别生成碳酸钡和硫酸钡,二者都难溶于水,故无法确定原物质是碳酸钠溶液还是硫酸钠溶液。(3)为进一步确定白色沉淀的成分,滴加少量稀盐酸,而第1组实验加入的是足量的氢氧化钡溶液,因此向反应后的试管内滴加少量稀盐酸,稀盐酸会首先和氢氧化钡反应,盐酸量太少,导致其余的反应未进行,故实验方案不正确。(4)使用点滴板可以节约药品,同时反应后的药品也便于处理。(5)倾倒液体时,要将标签朝向手心,可以防止残留液体腐蚀标签。

答案: (1)假设③不合理,氯化钠中不含氧元素 (2)碳酸钡 (3)盐酸太少,可能只是和氢氧化钡发生反应 (4)节约药品(或方便观察反应现象;方便善后处理等) (5)朝向手心

规律点拨: 通过不完整的标签探究物质成分时,首先根据标签内容进行合理猜想,如根据组成与结构(即所含有的元素及右下角的数字)进行初步猜想,还可根据其他信息,如溶液的浓度及溶液的颜色来判断可能含有的成分;设计实验验证猜想时,可根据猜想物质的结构(如阳离子或阴离子的性质)来设计实验验证,如检验硫酸根离子,可加入硝酸钡和稀硝酸,观察是否产生沉淀;检验碳酸根离子,可加酸观察是否有气泡产生;检验氯离子则加入硝酸银和稀硝酸,观察

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

是否有沉淀；检验氢离子则可加紫色石蕊试液、氢前金属、碳酸盐等；检验氢氧根离子可加铵盐或硝酸铜溶液，观察是否有氨味气体或蓝色沉淀产生。

例11：［中考·十堰］甲、乙两同学在学习酸的化学性质时做了如图8-5所示实验：

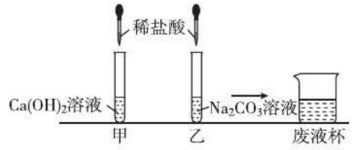


图8-5

甲同学实验时没有观察到明显现象，乙同学实验时观察到有气泡产生，甲、乙两同学将反应后试管中的溶液倒入洁净的废液杯中，没有观察到明显现象。

【提出问题】废液杯中溶液的溶质是什么？

【猜想与假设】猜想1：废液中含有的溶质为$NaCl$、$CaCl_2$

猜想2：废液中含有的溶质为$NaCl$、$CaCl_2$、HCl

猜想3：废液中含有的溶质为_____（写化学式）

【验证与探究】甲同学取少量废液于试管中，加入紫色石蕊试液，溶液变红，则猜想____正确；乙同学取少量的废液于试管中，加入适量氧化铁粉末，发现溶液变黄色，发生反应的化学方程式为_____。

【表达与交流】甲、乙同学都认为将该废液直接排放会对环境造成危害，你认为处理该废液的最佳方法是_____。

【归纳与总结】确定反应后溶液中溶质的成分，除了要考虑生成物外，还要考虑_____。

【拓展与延伸】乙同学在实验完毕后查阅资料得知：少量盐酸与碳酸钠溶液反应能产生碳酸氢钠（反应的化学方程式为$Na_2CO_3+HCl=\!=\!=NaCl+NaHCO_3$），那么在【猜想与假设】中存在第4种猜想的可能，则猜想4：废液中含有的溶质为_____（写化学式）。

导引：【猜想与假设】甲同学实验中氢氧化钙和盐酸反应生成氯化钙和水，乙同学实验中盐酸和碳酸钠反应生成氯化钠、水和二氧化碳，甲、乙同学将反应后试管中的溶液倒入洁净的废液杯中，没有观察到明显现象，说明废液中没有碳酸根离子。反应后溶液中的溶质可能为：猜想1：$NaCl$、$CaCl_2$，即各物质恰好完全反应；猜想2：$NaCl$、$CaCl_2$、HCl，盐酸过量；猜想3：$NaCl$、$CaCl_2$、$Ca(OH)_2$，即氢氧化钙过量。

【验证与探究】甲同学取少量废液于试管中，加入紫色石蕊试液，溶液变红，说明溶液呈酸性，则猜想2正确；乙同学取少量的废液于试管中，加入适量氧化铁粉末，发现溶液变黄色，发生反应的化学方程式为$Fe_2O_3+6HCl=\!=\!=2FeCl_3+3H_2O$。

【表达与交流】实验室的酸性废液未经处理直接排放会污染环境，可加熟石灰中和至中性。

【归纳与总结】确定反应后溶液中溶质的成分，除了要考虑生成物外，还要考虑反应物是否有剩余。

【拓展与延伸】少量盐酸与碳酸钠溶液反应能产生碳酸氢钠（反应的化学方程式为$Na_2CO_3+HCl=\!=\!=NaCl+NaHCO_3$），那么在【猜想与假设】中存在第4种猜想的可能，废液中含有碳酸氢钠、氯化钙和氯化钠。

答案：【猜想与假设】$NaCl$、$CaCl_2$、$Ca(OH)_2$

【验证与探究】2；$Fe_2O_3+6HCl=\!=\!=2FeCl_3+3H_2O$

【表达与交流】加熟石灰中和至中性（合理即可）

【归纳与总结】反应物是否有剩余

【拓展与延伸】$NaCl$、$CaCl_2$、$NaHCO_3$

规律点拨：探究反应后溶液中的溶质成分时，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

首先考虑反应中的生成物(一定存在的物质),再考虑过量的反应物(可能存在的物质),但注意能反应的物质不可能同时过量。若分析酸、碱、盐相互反应后溶液中的离子种类,不能结合成沉淀、气体或水的离子一定存在,还可能有过量的反应物离子,能相互反应的离子不能共存。实验探究反应后的成分时,只需选用合适的物质证明可能存在的物质或离子。

例12: [中考·抚顺] 为验证氢氧化钠与盐酸反应,化学小组同学用各自实验台上提供的药品做了如图8-6所示的实验。



图8-6

(1)甲组同学向滴有酚酞溶液的稀盐酸中滴加NaOH溶液,振荡后溶液仍为无色,此现象_____(填"能"或"不能")证明氢氧化钠与盐酸发生了反应。

(2)乙组同学进行实验时,发现试管中出现了"怪现象"——有气泡产生。同学们通过讨论一致认为乙组同学所用的NaOH溶液已变质,写出产生气泡的化学方程式_____。

【提出问题】变质的NaOH溶液中含有哪些溶质?

【作出猜想】猜想一:_____;

猜想二:$NaOH$、Na_2CO_3

【查阅资料】$CaCl_2$溶液显中性。

【进行实验】

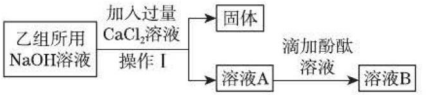


图8-7

①操作Ⅰ的名称是_____;

②滴加酚酞溶液后的现象为_____,证明猜想二成立。

③小丹同学用$CuSO_4$溶液代替酚酞溶液也证明了猜想二成立,写出此反应的化学方程式_____。

【反思交流】实验室的化学药品应密封保存。

导引: (1)碱性溶液能使酚酞变红色,所以甲组同学向滴有酚酞溶液的稀盐酸中滴加NaOH溶液,振荡后溶液仍为无色,此现象能证明氢氧化钠与盐酸发生了反应。(2)碳酸钠和盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳。【作出猜想】氢氧化钠可能部分变质,也可能全部变质。【进行实验】①过滤可以将不溶性固体从溶液中分离出来,所以操作Ⅰ的名称是过滤;②酚酞遇碱性溶液变红色,所以滴加酚酞溶液后的现象为溶液B变成红色,证明猜想二成立;③氢氧化钠溶液和硫酸铜溶液反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠。

答案: (1)能 (2)$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

【作出猜想】Na_2CO_3

【进行实验】①过滤 ②溶液B变成红色 ③$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

规律点拨: 探究物质的变质(如铁粉、氧化钙、氢氧化钙、氢氧化钠),首先应根据物质的性质分析变质的原理(如铁与氧气和水反应生成铁锈,氧化钙与水、二氧化碳反应生成氢氧化钙、碳酸钙,氢氧化钙、氢氧化钠吸收空气中的二氧化碳生成碳酸钙、碳酸钠),然后进行合理猜想,一般分"不变质""部分变质""完全变质"三种情况猜想,最后设计实验验证猜想。设计实验时应根据物质的性质,如验证氧化铁——可加入酸液,观察溶液是否变黄;验证氧化钙——加水,观察是否放热;验证氢氧化钙——通入二氧化碳,观察是否变浑浊;验证碳酸

宋德基

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

钠——加酸(产生气泡)等。验证多种成分时,要注意添加试剂的种类和顺序,要防止前面加入的试剂对需要检验的物质产生干扰。

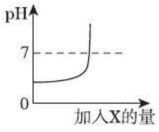
好题必解 答案见287页

一、选择题

1. [中考·仙桃]“苛性钠、烧碱、纯碱、火碱”四种俗称中所代表的物质只有(　　)

A. 1种　　B. 2种　　C. 3种　　D. 4种

2. [中考·德州]向某稀盐酸中逐渐加入试剂X后,溶液的pH变化如图所示。试剂X可能是下列物质中的(　　)



(第2题图)

A. H_2O　　B. H_2SO_4

C. NaOH　　D. $CaCO_3$

3. [中考·广州]下列有关氢氧化钾的说法正确的是(　　)

A. 氢氧化钾固体露置在空气中易变质

B. 氢氧化钾溶液能使石蕊溶液变红

C. 氢氧化钾溶液与氧化铜反应生成蓝色沉淀

D. 2 mL氢氧化钾溶液与1 mL硫酸溶液恰好完全反应

4. [中考·益阳]下列各组物质的稀溶液中,不另加试剂就能鉴别出来的是(　　)

A. Na_2SO_4、$NaNO_3$、NaCl

B. H_2SO_4、NaOH、NaCl

C. Na_2CO_3、$CaCl_2$、HCl

D. $Ca(OH)_2$、NaOH、$BaCl_2$

5. [中考·达州]在pH=7的无色溶液中,下列离子可以大量共存的是(　　)

A. Na^+、Ca^{2+}、NO_3^-、CO_3^{2-}

B. NH_4^+、Cu^{2+}、Cl^-、SO_4^{2-}

C. Ba^{2+}、K^+、OH^-、NO_3^-

D. Na^+、K^+、NO_3^-、Cl^-

6. [中考·淄博]化学兴趣小组的同学设计以下四个实验方案,其中不合理的是(　　)

选项	实验目的	实验方案
A	鉴别澄清石灰水与氯化钡溶液	通入CO_2
B	鉴别食盐水与稀盐酸	滴加无色酚酞试液
C	鉴别纯碱溶液与烧碱溶液	滴加稀硫酸
D	鉴别稀盐酸与氢氧化钾溶液	滴加硫酸铜溶液

7. [中考·济宁]通过物质间相互反应可以实现物质间的相互转化,下列物质间的转化,通过一步化学反应不能实现的是(　　)

A. $C\rightarrow CO\rightarrow CO_2$

B. $Mg\rightarrow MgO\rightarrow MgCl_2$

C. $CuO\rightarrow Cu(OH)_2\rightarrow CuCl_2$

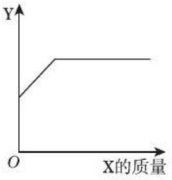
D. $NaOH\rightarrow NaCl\rightarrow NaNO_3$

8. [中考·聊城]分离、提纯、除杂、鉴别是化学实验的重要手段,下列实验设计不能达到实验目的的是(　　)

选项	实验目的	实验设计
A	将粗盐中混有的泥沙分离	溶解、过滤、蒸发
B	从混有少量NaCl的KNO_3中得到较纯净的KNO_3固体	先加水溶解,再蒸发结晶
C	除去$MgCl_2$溶液中的少量$MgSO_4$	加适量的$BaCl_2$溶液,过滤
D	鉴别$CaCO_3$、NaOH、NaCl、NH_4NO_3四种固体	加水,观察

9. [中考·桂林]烧杯内原有某物质,向其中加入物质X,X的质量与变量Y的关系如图所示,下列一定能正确反映X、Y对应关系的是(　　)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

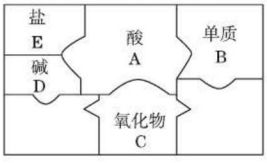


（第 9 题图）

选项	烧杯内原有物质	X	Y
A	NaCl 溶液	NaCl 固体	NaCl 溶液的溶质质量分数
B	水	NH_4NO_3 固体	溶液的温度
C	硫酸锌溶液	镁粉	溶液中溶质的质量
D	稀硫酸	氧化镁	溶液中氧元素的质量

二、填空题

10. ［中考·常德］如图是 A、B、C、D、E 五种不同类别物质卡片组成的“化学拼图”，相邻两张卡片所标的物质（或其溶液）间能发生反应。



（第 10 题图）

（1）若 D 与 E 能发生反应，则该反应属于_____（填基本反应类型）；

（2）若 C 为氧化铁，写出 C 与稀盐酸反应的化学方程式_____；

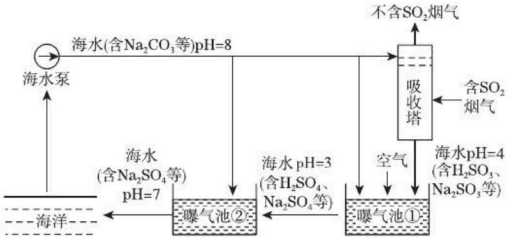
（3）若 E 为碳酸钠，将二氧化碳通入 E 溶液时，可化合生成碳酸氢钠，该反应的反应物有_____种；

（4）若甲 + 乙→盐 + 水，从初中化学知识的角度，根据图判断，一定符合条件的组合是_____（填序号）。

①A + B　②A + C　③C + D　④A + E

⑤A + D　⑥D + E

11. ［中考·临沂］某工厂附近海水中含有较多 Na_2CO_3 等物质。该工厂采用海水脱硫技术吸收燃煤烟气中的 SO_2，其主要设备及流程如下：



（第 11 题图）

（1）海水脱硫设备中，排出的海水呈碱性的是_____（填字母序号）。

A. 海水泵　　B. 吸收塔

C. 曝气池①　　D. 曝气池②

（2）向曝气池①内通入空气后，主要有两个化合反应发生，写出其中一个反应的化学方程式_____。

（3）曝气池②排放的海水中不含 H_2SO_4 的原因是_____（用化学方程式表示）。

12. ［中考·邵阳］在粗盐的提纯实验中：

（1）其主要操作步骤的顺序是_____。

①过滤　②溶解　③蒸发　④计算产率

（2）图 1 是某同学过滤的操作图，指出图中明显的错误_____；过滤后，如果滤液仍然浑浊，其原因可能是_____。（填一种）



图1

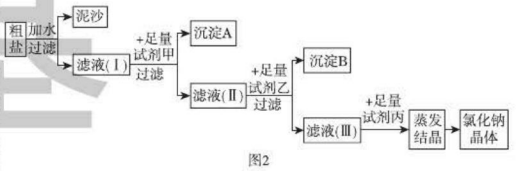


图2

（第 12 题图）

（3）蒸发时，蒸发皿内出现_____时停止加热。

（4）通过以上操作只能除去粗盐中的难溶性杂质，欲除去可溶性杂质 $MgCl_2$、$CaCl_2$ 得到纯净的 NaCl，可采用如图 2 所示流程：

①图 2 中所用甲、乙、丙三种试剂依次是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

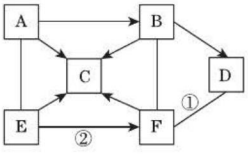
A. NaOH 溶液、Na_2CO_3 溶液、稀盐酸

B. Na_2CO_3 溶液、KOH 溶液、稀盐酸

C. NaOH 溶液、Na_2CO_3 溶液、稀硫酸

②反思交流：通过以上规范操作，制得氯化钠的质量比原粗盐样品中含氯化钠的质量_____（填“增多”“减少”或“不变”）。

13. [中考·襄阳] 图示中 A～F 是初中化学常见的物质，其中 A 是一种钠盐，C、D 为氧化物，A、B、C、D、E 中都含有氧元素，且物质 C 的固体俗称“干冰”。图中“—”表示相连的两种物质之间可以发生反应，“→”表示物质间存在着相应的转化关系（部分反应物、生成物及反应条件已略去）。请分析后作答：



（第 13 题图）

(1) 物质 C 的化学式_____。

(2) 反应①的基本反应类型是_____。

(3) 反应②的化学方程式是_____。

14. [中考·青岛] 某兴趣小组在实验室里准备常见酸、碱、盐的性质实验时，发现实验台上摆放的药品中，有一瓶未盖瓶塞且标签破损的溶液（如图），他们决定对这瓶溶液的成分进行探究。



（第 14 题图）

【提出问题】这瓶溶液的溶质是什么？

【获得信息】

(1) 酸、碱、盐的性质实验中用到的含钠元素的物质有氯化钠、氢氧化钠、碳酸钠、碳酸氢钠。

(2) 实验室里盛放碱性溶液的试剂瓶通常使用橡胶塞。

(3) 碳酸氢钠溶液与氯化钡溶液不反应；氯化钡溶液呈中性。

【提出猜想】猜想一：氢氧化钠；猜想二：碳酸钠；猜想三：碳酸氢钠。

【实验探究】

(1) 小军取样滴加稀盐酸，有_____产生，得出结论：该溶液的溶质是碳酸钠或者是_____。

(2) 小军另取样加入过量的氯化钡溶液，观察到有_____产生，进而得出结论：该溶液的溶质是碳酸钠。

(3) 小华认为小军的结论不完全正确，理由是_____。

小组同学讨论后一致认为还需要进行如下实验：

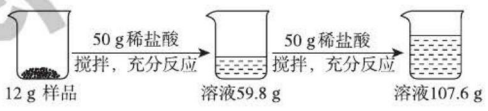
(4) 取小军第二次实验后的上层清液，滴入无色酚酞试液，溶液呈红色。

【实验结论】这瓶溶液的原溶质是_____。

【探究启示】实验中取用液体药品时，应注意_____。

三、计算题

15. [中考·河北] 小明用某纯碱样品（含少量氯化钠）进行了如图所示的实验。



（第 15 题图）

请计算：

(1) 生成二氧化碳的总质量为_____g。

(2) 所用稀盐酸的溶质质量分数。

素养基础

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第九章 现代生活与化学

化学改变生活

化学点拨

你将学到的核心考点

- 有机物的特征 □
- 有机合成材料 □
- 新能源的种类和特点 □
- 能量的转化 □
- 人体内的元素与健康 □
- 食物中的营养素 □
- 危害健康的化学品 □

我们为你提供的核心方法

- 燃烧产物鉴别法 □
- 守恒思想 □
- 关系式法 □
- 灼烧法 □
- 演绎法 □
- 归纳总结法 □

掌握这些考点和方法后，记得回来给自己打✓哦！

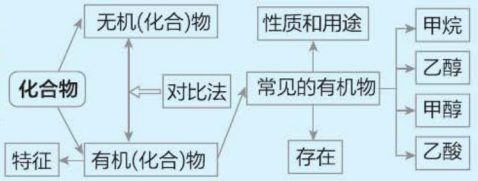
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9.1 有机物的常识

核心知识

- 有机物的特征
- 甲烷的性质与用途
- 乙醇与甲醇
- 乙酸

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 有机物的特征

1 有机物与无机物：含碳的化合物属于有机化合物，简称有机物；不含碳的化合物属于无机化合物，简称无机物。

特例：少数含碳的化合物，如一氧化碳、二氧化碳、碳酸、碳酸盐等，它们的组成和性质与无机化合物类似，归为无机物。

2 有机物的特征：多数有机物难溶于水，易溶于汽油等有机溶剂；多数有机物受热易分解，易燃烧。绝大多数有机物是非导电体，熔点和沸点较低。

3 **易错提示**///误认为含碳的物质都是有机物，有机物是除一氧化碳、二氧化碳、碳酸、碳酸盐等外的含碳化合物，碳单质不是有机物，也非无机物。

4 **拓展**///物质的分类

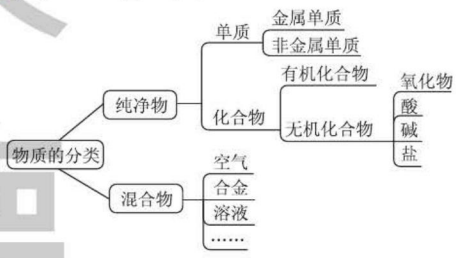


图 9-1-1

拨考向

提分·秘诀

考查角度1 有机物的判断

例1：［中考·玉林］下列物质中，属于有机物的是(　　)

A. 二氧化碳　　B. 盐酸

C. 碳酸钙　　D. 甲烷

导引：有机物中含有碳元素，二氧化碳和碳酸钙中，虽然含有碳元素，但是它们的性质更接近于无机化合物，不是有机化合物，盐酸中不含碳元素，故 D 项正确。

答案：D

易错警示

有机物中一定含有碳元素，但是含有碳元素的纯净物不一定是有机物，如金刚石、石墨是碳的单质，一氧化碳、二氧化碳、碳酸、碳酸钙、碳酸钠等含碳的化合物属于无机物。

同类变式（答案见 289 页）

1.［中考·绍兴］绿水青山就是金山银山，捡拾垃圾是有助于减少环境污染的一种简单方法。以下是小敏在江边捡拾的垃圾，不属于有机物的是(　　)

A. 塑料瓶　　B. 泡沫饭盒　　C. 易拉罐　　D. 垃圾袋

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度2 有机物的组成与性质

例2： 乙烯（化学式是 C_2H_4）是最简单的烯烃，根据所学知识推测，下列说法错误的是（　　）

A. 乙烯易溶于水　　B. 乙烯是有机物

C. 乙烯具有可燃性　　D. 相同条件下，乙烯比氢气密度大

答案： A

方法点拨

利用演绎法解答。已知有机物为含碳的化合物，多数有机物都具有难溶于水、易燃烧等共性，可以推测未知有机物乙烯的性质：不易溶于水；易燃烧，具有可燃性；在相同条件下可通过比较相对分子质量来比较气体的密度，氢气的相对分子质量为2，乙烯的相对分子质量为28，大于氢气。

同类变式 （答案见289页）

2. 对于有机物，下列说法正确的是（　　）

A. 大多数有机物受热易分解且易燃烧

B. 所有含碳元素的化合物都是有机物

C. 熔点低的化合物是有机物

D. 有机物除含碳元素外，还一定含有氢、氧等元素

点知识 2 甲　烷

1 甲烷（CH_4）：最简单的有机物，是天然气的主要成分。

（1）物理性质：通常状况下，甲烷是一种无色、无味的气体，密度比空气小，不溶于水。

（2）化学性质：甲烷易燃烧，可用作气体燃料。甲烷燃烧时产生蓝色火焰，放出大量的热，反应的化学方程式为：$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{点燃} CO_2 + 2H_2O$，由于其属于可燃性气体，为防止发生爆炸，使用前需检验其纯度。

（3）存在：①甲烷是沼气的主要成分，可由稻草、麦秆、杂草和人畜粪便等，投入密闭的沼气池中发酵制得；②天然气、可燃冰及煤矿的煤层中含有大量的甲烷，因此在矿井里作业时，需要注意通风和防爆。

2 拓展///

（1）为防止发生爆炸，可燃性气体在点燃前必须检验其纯度。

（2）可燃性气体氢气、甲烷和一氧化碳可通过检验燃烧产物的方法进行鉴别。

拔考向 ▸▸▸　提分·秘诀

考查角度1 甲烷的性质与用途

例3： ［中考·自贡］2017年5月，我国南海海域首次实现“可燃冰”试采成功。“可燃冰”的主要成分为甲烷的水合物，其化学式为 $CH_4 \cdot 8H_2O$，主要是由甲烷与水在高压低温条件下形成的类冰状物质，可燃烧。

（1）目前使用的主要化石燃料有_____、石油和天然气等。

（2）$CH_4 \cdot 8H_2O$ 中C、H、O元素质量比为_____。

（3）$CH_4 \cdot 8H_2O$ 在空气中燃烧的化学方程式为_____。

（4）与化石燃料相比较，开采可燃冰的积极意义有_____（写一条）。

答案：（1）煤　（2）3∶5∶32

（3）$CH_4 \cdot 8H_2O + 2O_2 \xrightarrow{点燃} CO_2 + 10H_2O$

（4）可燃冰燃烧几乎不会对环境造成污染，保护环境（合理即可）

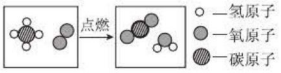
思路导引

（1）煤、石油和天然气属于化石燃料。（2）$CH_4 \cdot 8H_2O$ 中C、H、O元素质量比为：12∶（1×20）∶（16×8）=3∶5∶32。（3）可燃冰与氧气在点燃的条件下反应生成二氧化碳和水。（4）石油与煤炭燃烧后的产物中含有烟尘、二氧化硫、氮氧化物等污染物，而可燃冰完全燃烧只生成水和二氧化碳，几乎不会对环境造成污染。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见289页）

3. ［中考·成都］我国是世界上第一个在海域成功试采可燃冰的国家，可燃冰主要含有甲烷水合物，用作燃料时反应的微观示意图如图所示，下列说法正确的是（　　）



（第3题图）

A. 可燃冰中只有甲烷

B. 可燃冰将成为未来新能源

C. 反应的化学方程式为 $CH_4 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + H_2O$

D. 反应前后的物质均由原子构成

考查角度2 常见的三种可燃性气体

例4：［开放题］某气体可能含有 H_2、CO、CH_4 中的一种或几种。该气体在足量的氧气中充分燃烧后，将全部生成物依次通过足量的无水硫酸铜和澄清的石灰水，发现无水硫酸铜变蓝，澄清的石灰水变浑浊，则该气体的组成可能是_____、_____、_____。（至少写出三种）

答案： CH_4；CH_4、H_2；CH_4、CO（或 CO、H_2 或 CO、H_2、CH_4）

方法点拨

甲烷、一氧化碳和氢气可利用燃烧产物鉴别法进行区分，只有水生成的为氢气，只有二氧化碳生成的为一氧化碳，既有水又有二氧化碳生成的为甲烷。无水硫酸铜变蓝，说明燃烧有水生成；澄清的石灰水变浑浊，说明燃烧有二氧化碳生成。同时生成二氧化碳和水，如果气体是一种则为 CH_4，如果是两种，则为 CH_4、CO 或 CH_4、H_2 或 CO、H_2；如果是三种，则为 CO、H_2、CH_4。

同类变式 （答案见289页）

4. ［中考·咸宁］有三瓶无色无味的气体 X、Y、Z，它们分别是甲烷、氢气、一氧化碳中的一种，分别点燃三种气体，用干燥的冷烧杯罩在火焰上方，只有 X 和 Z 火焰上方的烧杯内壁有水滴出现，燃烧后分别向烧杯中注入少量澄清的石灰水，振荡，只有 Y 和 Z 的烧杯内石灰水变浑浊。则 X、Y、Z 分别是（　　）

A. H_2、CO、CH_4　　B. CH_4、CO、H_2

C. CO、CH_4、H_2　　D. CO、H_2、CH_4

考查角度3 根据燃烧情况推断有机物的组成

例5：［一题多变题］燃烧法是测定有机物组成的常用方法。某学习小组取一定质量的某有机物在足量氧气中充分燃烧后只得到二氧化碳和水。根据元素守恒判断该有机物的组成正确的是（　　）

A. 只含有 C、H 两种元素

B. 一定含有 C、H、O 三种元素

C. 一定含有 C、H 两种元素，可能含有 O 元素

D. 一定含有 C、O 两种元素，可能含有 H 元素

变式一　［中考·遵义］完全燃烧 2.8 g 某有机物，生成了 8.8 g 二氧化碳和 3.6 g 水，下列对该有机物的判断正确的是（　　）

A. 该有机物中一定含碳、氢、氧元素

B. 该有机物的化学式为 CH_4

C. 该有机物的相对分子质量为 46

D. 该有机物由碳、氢元素组成，且碳、氢元素的质量比为 6∶1

方法点拨

该题利用守恒思想进行解答：化学反应前后元素的种类不变，只根据燃烧后生成二氧化碳和水无法确定该有机物是否含有氧元素。

变式一、二通过物质具体的质量，对元素质量进行计算，从而确定物质的元素组成，根据各元素的质量比，也可确定物质分子中各元素的原子个数比；

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

变式二 6.4 g某物质R完全燃烧生成8.8 g CO_2，化学反应方程式是$2R+3O_2 \xlongequal{点燃} 2CO_2+4H_2O$，则由此得出的下列结论中，完全正确的一组是(　　)

①R由碳、氢两种元素组成　②R中碳元素的质量分数是37.5%　③6.4 g R完全燃烧还生成了7.2 g H_2O　④R的相对分子质量等于64

A. ①②　　B. ③④　　C. ①④　　D. ②③

变式三的设计意图：通过实验让学生明确了产物二氧化碳和水的质量的得出方法。

变式三 有机物A在氧气中完全燃烧后只生成二氧化碳和水，为确定A的组成，某同学进行了如下探究。

猜想一：A中只含C、H两种元素。

猜想二：A中含C、H、O三种元素。

实验：(实验过程如图9-1-2所示)



图9-1-2

结论：猜想_____(填“一”或“二”)正确。

反思：有机物A中所含元素的质量比为_____。



答案： C　变式一：D　变式二：D

变式三：二；$m(C):m(H):m(O)=12:3:16$

点知识3 乙　醇

1 乙醇(C_2H_5OH)：俗名酒精。

(1)物理性质：是无色、有特殊香味的液体，能与水以任意比混溶；

(2)化学性质：易燃烧，燃烧时放出大量的热，发生反应的化学方程式为：

$C_2H_5OH+3O_2 \xlongequal{点燃} 2CO_2+3H_2O$；

(3)用途：常用作燃料、溶剂、消毒剂或制饮料、香精等，是一种重要的化工原料；

(4)危害：过量饮酒可能造成酒精中毒。

2 甲醇(CH_3OH)：无色液体，有类似酒精的香醇气味；易燃烧，燃烧的化学方程式为：$2CH_3OH+3O_2 \xlongequal{点燃} 2CO_2+4H_2O$；甲醇有毒，饮后会使人失明或死亡；工业酒精约含95%的乙醇，并常含有少量甲醇，所以禁止用工业酒精配制饮用酒。

3 **易错提示**///

(1)误认为乙醇和甲醇一样有毒；

(2)误认为白酒可以消毒杀菌。用于消毒杀菌的酒精，乙醇体积分数应在70%～75%之间，浓度太小不能杀死细菌，浓度太大会使细菌细胞壁快速凝固而保护了其细胞质，也不能杀死细菌；而通常饮用的白酒其乙醇体积分数一般都小于50%；

(3)误认为使用乙醇汽油可减缓温室效应。乙醇汽油是在汽油中加入约10%的乙醇制成的，使用乙醇汽油可有效减少汽车尾气污染、节约化石燃料，乙醇燃烧一样会生成二氧化碳，不能减缓温室效应。

4 **拓展**///(1)乙醇可由高粱、玉米和薯类等经发酵、蒸馏制得，是一种可再生的绿色能源；(2)乙醇化学式中的“OH”不是氢氧根离子，酒精溶液呈中性，溶液中酒精以分子形式存在，不能导电；(3)检验乙醇样品中是否含有水，常利用白色的无水硫酸铜，若无水硫酸铜变蓝，则说明其中有水分。

菜德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度1 对酒精的认识

例6：下列有关酒精的说法正确的是(　　)

A. 酒精是乙醇的俗称，它是一种有机物

B. 工业酒精的主要成分是甲醇，饮用有害

C. 酒精含有氢氧根离子，溶液显碱性

D. 由C、H、O三种元素组成，碳元素的质量分数为22.2%

导引：乙醇俗称酒精，是含碳的化合物，属于有机物，A正确；工业酒精的主要成分是乙醇，还含有少量的甲醇，B错误；酒精的化学式中含“OH”，但其不是氢氧根离子，酒精由分子构成，其水溶液也不显碱性而显中性，C错误；酒精由C、H、O三种元素组成，碳元素的质量分数为52.2%，D错误。

答案：A

考查角度2 乙醇汽油

例7：车用乙醇汽油是在汽油中加入适量的乙醇形成的混合燃料。下列有关推广使用乙醇汽油的叙述错误的是(　　)

A. 乙醇汽油是一种新型燃料

B. 燃料中的乙醇可以通过粮食发酵或化工合成等方法制得

C. 使用乙醇汽油能减少有害气体的排放，是一种改善环境的清洁能源

D. 燃烧乙醇汽油可以减少对大气的污染，是因为它不含硫元素和氮元素

答案：D

同类变式（答案见289页）

6. [中考·重庆] 将适量乙醇(C_2H_5OH)完全溶解于汽油中可作为汽车燃料，简称乙醇汽油。下列有关说法不正确的是(　　)

A. 使用乙醇汽油可节省石油资源

B. 静置后乙醇汽油会出现分层现象

C. 1个乙醇分子由9个原子构成

D. 乙醇中碳、氢元素的质量比为4∶1

▲同类变式（答案见289页）

5. 下列关于酒精的说法正确的是(　　)

A. 酒精的浓度越高则消毒效果越好

B. 纯酒精中不含甲醇，因而无毒，可以大量饮用

C. 绿色植物的籽粒经过发酵、蒸馏，可以得到乙醇，故乙醇为可再生能源

D. 饱和酒精溶液可以导电

思路导引

乙醇汽油中含有汽油，其中含有硫元素和氮元素，燃烧后仍然会产生污染物，只是由于使用了部分乙醇可以减少有害气体的排放。

点知识4 乙　酸

1 乙酸（化学式为：CH_3COOH），俗名醋酸。纯乙酸是一种无色、有强烈刺激性气味的液体，易溶于水，有强腐蚀性，不能直接食用。乙酸是食醋的主要成分，用于食品调味；乙酸也是一种重要的化工原料，是生产醋酸纤维、喷漆、香料、染料和医药等的重要原料。

2 **拓展**///乙酸是一种有机酸，其水溶液具有酸的通性；CH_3COO^-为乙酸根离子。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

例8：［中考·河北］食醋是调味品，其中含有醋酸（$C_2H_4O_2$）。下列关于醋酸的叙述不正确的是（　　）

A. 属于有机物

B. 醋酸分子中含有氧分子

C. 碳、氢、氧元素的质量比为6:1:8

D. 醋酸分子中碳、氢、氧原子个数比为1:2:1

答案：B

思路导引

分子是由原子构成的，醋酸分子中含有氧原子，不含氧分子。

同类变式 （答案见289页）

7. 下列关于乙酸的叙述错误的是（　　）

A. 乙酸可使紫色石蕊试液变红

B. 可用乙酸除热水瓶中的水垢

C. 一个乙酸分子中含有三个氧原子

D. 食醋的主要成分是乙酸

例9：［实际应用题］食醋中含有醋酸，食醋除作调味剂外，生活中还有些妙用。下列使用食醋肯定不能达到目的的是（　　）

A. 除去菜刀上的铁锈

B. 除去水壶壁上的水垢

C. 清洗溅到皮肤上的碱液

D. 鉴别黄金饰品中是否含有铜

答案：D

思路导引

醋酸具有酸的通性，能和铁锈的主要成分氧化铁发生反应，可用于除铁锈；能和水垢的主要成分碳酸钙反应，可用于除水垢；能和碱发生中和反应，且酸性较弱，可用于清洗溅到皮肤上的碱液；铜和金在金属活动性顺序中均排在氢之后，不能和酸反应，因此醋酸不能用于鉴别黄金饰品中是否含有铜。

同类变式 （答案见289页）

8. 化学源于生活，生活中蕴含着许多化学知识。

（1）醋酸具有挥发性，打开盛有醋酸的瓶盖，会闻到一股酸味，这是由于分子具有_____的性质，醋酸溶液的pH _____（填“>”“<”或“=”）7。

（2）醋酸具有酸的通性，若将锌粒投入醋酸溶液中，可观察到的现象为_____，发生反应的化学方程式为_____。

（3）小明在家中完成醋泡鸡蛋的实验时，发现鸡蛋壳上冒出小气泡，若鸡蛋壳的主要成分是碳酸钙，则生成的气体是_____。

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度1 从有机物充分燃烧的角度看灶具的应用

例10：［巧思妙解题］已知在相同温度和压强下，含相同分子数的任何气体所占的体积相同，现有一套以天然气（主要成分是CH_4）为燃料的灶具欲改烧液化石油气（以C_3H_8计），要使C_3H_8完全燃烧，采用的措施正确的是（　　）

A. 减少空气的进气量，增大液化石油气的进气量

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

B. 增大空气的进气量，也增大液化石油气的进气量

C. 增大空气的进气量或减少液化石油气的进气量

D. 同时减少空气和液化石油气的进气量

答案： C

方法点拨： 利用关系式法解答该题。由 CH_4 和 C_3H_8 的化学式可知，二者都是只含碳、氢元素的物质，完全燃烧都生成二氧化碳和水，由关系式 $CH_4 \sim 2O_2$，$C_3H_8 \sim 5O_2$ 可知，燃烧相同分子数的 C_3H_8 比 CH_4 消耗更多的氧气。所以燃烧天然气的灶具改为烧液化石油气，可以增大空气进气量，也可以减少液化石油气的进气量。

同类变式 （答案见 289 页）

9. 页岩气是一种以游离或吸附状态藏身于页岩层或泥岩层中的非常规天然气，这种气体极大地改写了世界的能源格局。

(1) 页岩气的主要成分是_____（填化学式）；

(2) 页岩气在空气中遇明火易_____，如果要安装页岩气泄漏报警器，你认为报警器应安装在厨房灶具的_____（填“上面”或“下面”）；

(3) 燃气燃烧：①不充分时火焰就会显黄色或有黑烟，②空气量太大则会产生“侵入火焰”。小明家现以罐装液化石油气（主要成分为 C_3H_8 等）为燃料，若改用页岩气为燃料，灶具不改动可能会出现_____（填序号）；若要使燃气正常燃烧，可将灶具作_____（填“调大进风口”或“调大进气口”）的改动。

拔尖角度 2 甲烷相关性质的探究

例 11： ［实验探究题］小华同学用排水法收集了一大瓶沼气池中的气体（图 1 中的 A），为了弄清它的成分，进行了有关实验。请你与他一起完成以下探究活动：

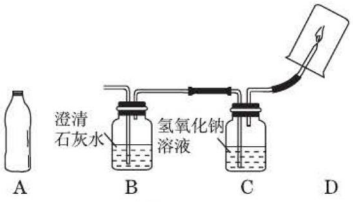


图1

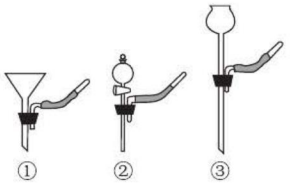


图2

图 9-1-3

【气体成分猜想】

猜想Ⅰ：全部是 CH_4；

猜想Ⅱ：全部是 CO；

猜想Ⅲ：是 CO 和 CO_2 的混合气体；

猜想Ⅳ：是 CH_4 和 CO_2 的混合气体。

【实验和推断】将 A 中的气体依次通入 B、C 中，在 D 处点燃。

(1) 要将 A 中的气体通入后面的装置中，应选图 2 中的_____（填序号）“注水装置”。

(2) 若 B 中石灰水变浑浊，则说明 A 中的气体中含有_____气体。

(3) 装置 C 的作用是_____。

(4) 若 D 处倒扣的是涂有澄清石灰水的烧杯，出现浑浊，且 B 中无明显现象，则“猜想_____”可能成立；若 D 处倒扣的是干冷的大烧杯，杯壁有水雾出现，有同学认为“猜想Ⅰ、Ⅳ”可能成立，另有同学认为此现象不能证明收集到的气体中一定含有 CH_4，理由是_____。要排除这种干扰，可采取的措施是_____。

(5) 采取(4)中的排除干扰措施后，若 D 处分别倒扣干冷的烧杯和涂有澄清石灰水的烧杯，分别出现水雾和浑浊，且 B 中也出现浑浊，则证明“猜想_____”成立。

未德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引：（1）可加入水，并使气体不能从漏斗逸出，应选择②装置。（2）能使澄清的石灰水变浑浊，说明气体中含有二氧化碳气体。（3）氢氧化钠溶液能和二氧化碳反应而将二氧化碳气体吸收。（4）B 中无明显现象，说明原气体中没有二氧化碳，涂有澄清石灰水的烧杯出现浑浊，说明燃烧后有二氧化碳生成，则可燃性气体中有碳元素，猜想Ⅰ、Ⅱ可能成立；因气体通过 B、C 装置时，会带出水蒸气，故只凭 D 处烧杯壁有水雾，不能说明一定含甲烷；可将气体在点燃前干燥。（5）B 中出现浑浊，说明有二氧化碳，除去二氧化碳并干燥后燃烧有二氧化碳和水生成，说明原气体中有甲烷，则猜想Ⅳ成立。

答案：（1）②　（2）CO_2

（3）除去气体中的 CO_2

（4）Ⅰ、Ⅱ；气体通过 B、C 装置时，会带出水蒸气；在点燃前将气体先通过干燥装置

（5）Ⅳ

规律点拨： 二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊，可用于检验二氧化碳的存在；可利用一氧化碳、甲烷和氢气的燃烧产物鉴定气体的存在。

拔尖角度 3　有机物化学式书写的规律探究

例 12：［复赛·中山］有机物的命名与它的组成相关（如下表所示），则 C_3H_8 的名称为_____；丁烷的化学式为_____。

名称	甲烷	乙烷		丁烷	戊烷
化学式	CH_4	C_2H_6	C_3H_8		C_5H_{12}

导引： 根据表中几种物质的名称可知，甲、乙、丙、丁是根据物质分子中碳原子的个数命名的，因此 C_3H_8 为丙烷；这一系列有机物的分子式为 C_nH_{2n+2}。

答案： 丙烷；C_4H_{10}

同类变式（答案见 289 页）

10.［新情境题］“假酒中毒”事件时有发生。“假酒”一般是由工业酒精加水配制而成，它含有一定量的甲醇（CH_3OH），而饮用甲醇会使人视力迅速下降、失明，甚至死亡。与甲醇、乙醇结构相似的化合物还有丙醇（C_3H_7OH）、丁醇（C_4H_9OH）等，这类物质称为醇类。请问：

（1）其名称中的“甲、乙、丙、丁”与其分子中的_____数有关。

（2）由题目信息可知分子中含 n 个碳原子的醇的化学式为_____。

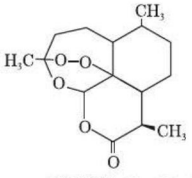
练中考·练模拟 得满分（答案见 290 页）

基础巩固练

1.［中考·福建］下列物质不属于有机化合物的是（　　）



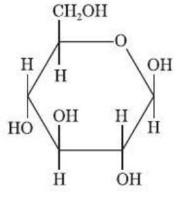
A. 乙醇（C_2H_6O）



B. 青蒿素（$C_{15}H_{12}O_5$）



C. 足球烯（C_{60}）



D. 葡萄糖（$C_6H_{12}O_6$）

2. 下列不属于多数有机物共同具备的特征的是（　　）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 易溶于水　　B. 容易燃烧

C. 受热易分解　　D. 都含碳元素

3. 乙醇和甲醇相比较，其中叙述错误的是(　　)

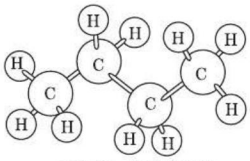
A. 都是易燃物质

B. 都有毒，多饮使人失明

C. 完全燃烧产物相同

D. 都是易挥发的物质

4. [中考·哈尔滨] 液化石油气是经加压后压缩到钢瓶中的，瓶内压强是大气压强的7~8倍。液化石油气的主要成分是丙烷、丁烷、丙烯和丁烯等。下列有关丁烷的叙述正确的是(　　)



丁烷分子结构模型

(第4题图)

A. 丁烷中碳、氢元素的个数比为2:5

B. 丁烷分子中氢元素的质量分数最大

C. 丁烷是由碳、氢原子构成的有机物

D. 在通常状况下，丁烷是气体

5. 下列叙述错误的是(　　)

A. 由玉米生产的乙醇可添加在汽油中做汽车燃料

B. 玉米汁可做汽车燃料

C. 推广玉米生产的燃料可在一定程度上缓解当前的能源危机

D. 推广乙醇汽油可适度减轻汽车尾气对环境的污染

6. [中考·德阳] 醋是家庭中不可缺少的调味品之一，同时，醋还具有较强的杀灭细菌、抑制病毒的作用。另外，醋可使胃中酸性增强，促进食欲，帮助消化，对于胃酸较少的人更是一剂良药。醋中的主要成分是醋酸，其化学式为CH_3COOH。下列有关叙述中错误的是(　　)

A. 醋酸的水溶液呈酸性，其pH大于7，滴入紫色石蕊试液显蓝色

B. 醋酸能与氢氧化钠溶液反应生成醋酸钠和水，该反应为中和反应

C. 用醋可以洗净铝制品表面的污垢，还可除去暖壶、水壶中的水垢

D. 醋酸是由三种元素组成的化合物，1个醋酸分子由8个原子构成

7. [中考·聊城] 海洋开发水平是衡量各国综合国力的重要指标。2017年5月18日，我国在南海首次试开采可燃冰成功。“可燃冰”是由天然气和水在低温、高压条件下形成的冰状固体。

(1) 天然气的主要成分是_____(填化学用语)，写出该物质燃烧的化学方程式_____。

(2) 天然气作为燃料比石油和煤具有的优点是_____(写出一条即可)。

8. [模拟·日照] “假酒中毒”事件时有发生，“假酒”一般是由工业酒精加水配制而成的，它含有一定量的甲醇(CH_3OH)，而饮用甲醇会使人视力迅速下降，甚至死亡。

(1) 甲醇的工业制法为：$X+2H_2 \xlongequal{} CH_3OH$，X的化学式为_____，你的判断依据是_____。

(2) 工业酒精的主要成分是乙醇(C_2H_5OH)，乙醇是一种重要的化工原料，用途广泛，请写出乙醇做燃料燃烧时的化学方程式：_____。

(3) 与乙醇、甲醇结构相似的化合物还有丙醇(C_3H_7OH)、丁醇(C_4H_9OH)等，这类物质称为醇类，其名称中的“甲、乙、丙、丁”与其分子中的_____有关。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. [信息给予题] 阅读下列材料并回答问题：

材料一 食醋中约含3% ~5%的醋酸。醋酸的化学式是CH_3COOH，在温度高于16 ℃时是一种无色的液体，易溶于水，醋酸具有酸的通性。

材料二 钙是人体中的一种常量元素，人们每日必须摄入一定量的钙。动物的骨头中含有磷酸钙，但磷酸钙不溶于水，能跟酸反应生成可溶性的钙盐。

(1)在10 ℃时醋酸的状态是_____。

(2)生活中能否用铝制品来盛放食醋？_____，原因是_____。

(3)人们在熬骨头汤时，常常会加入少量食醋，这样做的理由是_____。

能力提升练

10. [中考·贵港] 一定质量的某物质充分燃烧，消耗了32 g氧气，同时只生成44 g二氧化碳和18 g水，则该物质中(　　)

A. 只含有碳元素

B. 只含有碳、氢两种元素

C. 碳元素质量分数为85.7%

D. 碳、氢、氧元素质量比为6:1:8

11. [信息给予题] 当乙醇(C_2H_5OH)在人体血液中的含量超过80 mg/100 mL(每100 mL血液中含有80 mg乙醇)时会影响人的驾车能力。已知饮用某啤酒一大杯0.56 L，会使乙醇含量升高30 mg/100 mL。

请回答：

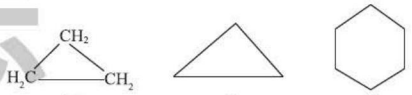
(1)乙醇中碳、氢、氧元素的质量比为_____。

(2)乙醇中氢元素的质量分数为_____(答案保留一位小数)。

(3)小明饮用了3大杯上述啤酒后，其体内每100 mL血液中乙醇的含量升高_____，是否影响他的驾车能力？_____(填“影响”或“不影响”)。 【导学号:5476683】

思维拓展练

12. [新情境题] 由碳、氢两种元素组成的环状有机化合物中，分子中含三个碳原子到含十个碳原子的碳、氢化合物依次按丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸来标记碳原子数，并根据碳原子数命名为“环某烷”。如环丙烷，其化学式为C_3H_6，结构简式如图中的(1)所示，也可写为图中的(2)。现有一种由碳、氢两种元素组成的有机环状化合物，其结构简式写成图中的(3)，则该物质的名称是_____，化学式为_____。



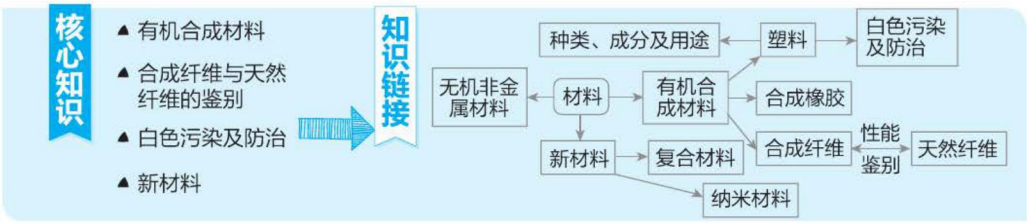
(1)　(2)　(3)

(第12题图)

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9.2 化学合成材料



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 三大有机合成材料

1 三大有机合成材料：是指塑料、合成橡胶和合成纤维，它们都是以石油化工产品为主要原料，通过化学合成的方法制成的有机高分子化合物，简称合成高分子化合物。

2 **易错提示**///(1)误认为橡胶都是合成材料，误认为纤维也都是合成材料，忽略了橡胶有天然橡胶和合成橡胶之分，纤维也有天然纤维和合成纤维之分。

(2)合金属于金属材料，不属于有机物，所以不是有机合成材料。

拔考向 ▸▸▸ 提分·秘诀

例1：［中考·泰安］下列物品所使用的材料中，属于有机合成材料的是(　　)

A. 铝合金炉架　　B. 手机塑料外壳

C. 玻璃杯　　D. 羊毛围巾

答案：B

思路导引

铝合金属于金属材料；塑料属于有机合成材料；玻璃属于无机非金属材料；羊毛属于天然纤维。

同类变式 (答案见290页)

1. ［中考·广州］制作下列物品所用的主要材料中，属于有机合成材料的是(　　)

A. 纯羊毛衫　　B. 木制桌椅

C. 纯棉毛巾　　D. 尼龙绳


有机物及合成材料

点知识 2 塑　料

1 塑料：

(1)成分：主要成分是合成树脂(合成高分子化合物，如聚乙烯)，还有各种添加剂，如增塑剂、抗氧化剂、稳定剂、着色剂、润滑剂和填充剂等，用以改变塑料制品的性能；

(2)种类：按合成树脂的种类可分为聚乙烯塑料、聚氯乙烯塑料等；按照受热后的变化，可分为热塑性塑料(如聚乙烯、聚丙烯等，用于制日常生活用品)和热固性塑料(如脲醛树脂等，用于制造电器用品)两大类；

(3)优点：质轻、柔软、绝缘、耐腐蚀、易成型、易加工，价格低廉等。

2 **二级结论**///可用燃烧法区分聚乙烯和聚氯乙烯，聚氯乙烯塑料燃烧时会有刺激性气味的气体产生，而聚乙烯塑料燃烧时则不会有刺激性气味的气体产生。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度1 塑料的性能与应用

例2：［实际应用题］据不完全统计，某市因自来水管网老化引起的爆管事故，一年就会损失自来水300多万立方米。现在，常用PVC（聚氯乙烯）等塑料管代替以前使用的镀锌钢管。PVC管的主要优点是（　　）

A. 耐腐蚀，不生锈　　B. 具有一般金属的硬度

C. 不易燃烧，可回收　　D. 不易造成“白色污染”

答案： A

方法点拨

该题利用性质决定用途的思想解答。聚氯乙烯属于塑料，耐腐蚀，和金属材料相比，不易生锈，可以使用较长时间。

同类变式 （答案见290页）

2. 据悉，英国海军建造了一种反水雷的“塑料”战舰，舰身材料是一种强化塑料。则该塑料（　　）

A. 属于天然高分子材料

B. 一定是导电塑料

C. 具有热塑性

D. 是一种具有特殊功能的合成材料

考查角度2 塑料的种类与用途

例3：［中考·百色］下列塑料制品用热固性塑料制造的是（　　）



A. 雨衣



B. 食品包装袋



C. 手电筒外壳



D. 盖大棚蔬菜用的薄膜

答案： C

思路导引

日常生活用品一般由热塑性塑料制成，电器设备多由热固性塑料制成，受热不易变形。

聚乙烯塑料的热塑性

同类变式 （答案见290页）

3. 第24届冬季奥林匹克运动会将于2022年2月4日～20日在中国北京市和张家口市联合举行，冰上运动场馆的外墙将采用新型的塑料膜材料——聚氟乙烯$(C_2H_2F_2)_n$，它美观耐用，使用寿命达15年以上。关于聚氟乙烯的说法错误的是（　　）

A. 属于有机合成材料

B. 聚氟乙烯难溶于水

C. 化学性质稳定

D. 它是易降解的新型塑料，不会形成白色污染

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 3 合成橡胶

1 橡胶的种类：可以分为天然橡胶和合成橡胶两大类。

2 合成橡胶

（1）概念：利用低分子物质合成的一类弹性特别强的高分子化合物；

（2）性能：弹性、耐磨性、绝缘性比天然橡胶优越；

（3）类别：丁苯橡胶、氯丁橡胶等；

（4）用途：广泛用于轮胎和制鞋业等。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 合成橡胶的应用

例4：材料的应用是社会进步的一个重要标志，下列物品与所用材料不相符的是(　　)

A. 汽车轮胎——天然橡胶

B. 钢轨——金属材料

C. 食品包装袋——塑料

D. 鞋底——合成橡胶

答案：A

思路导引

汽车轮胎一般由复合材料制成，A错误；钢轨由钢铁制成，钢铁属于金属材料，B正确；食品包装袋一般由聚乙烯塑料制成，C正确；鞋底一般由合成橡胶制成，D正确。

同类变式 （答案见290页）

4. 利用橡胶来制造汽车轮胎，可以减轻汽车行驶时的震动与颠簸。这是因为橡胶具有(　　)

A. 较好的导热性　　B. 较好的弹性

C. 较大的密度　　D. 较大的硬度

考查角度2 橡胶的组成与用途

例5：［信息给予题］橡胶属于重要的工业原料。它是一种有机高分子化合物，具有良好的弹性，但强度较差。为了增加某些橡胶制品的强度，加工时往往需进行硫化处理，即将橡胶原料与硫黄在一定条件下反应。橡胶制品硫化程度越高，强度越大，弹性越差。下列橡胶制品中加工时硫化程度较高的是(　　)

A. 橡皮筋　　B. 汽车外胎

C. 普通气球　　D. 医用乳胶手套

答案：B

思路导引

根据题给信息“橡胶制品硫化程度越高，强度越大，弹性越差”，则硫化程度较高的弹性较差，橡皮筋、汽车外胎、普通气球和医用乳胶手套中强度最大、弹性最差的为汽车外胎。

同类变式 （答案见290页）

5. ［实际应用题］飞机机轮是用导电橡胶做成的，这样做的目的是(　　)

A. 着陆时把与地面摩擦产生的静电导入飞机储存使用

B. 导电橡胶耐高温

C. 着陆时把飞机飞行时与空气摩擦产生的静电导入大地

D. 导电橡胶更耐磨

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 4 合成纤维

1 合成纤维：常见的有尼龙、涤纶和人造羊毛（聚丙烯腈）等。

（1）优缺点：合成纤维耐磨、耐腐蚀、不缩水，做衣服不易褶皱，但吸湿性和透气性差。因此，人们把合成纤维和天然纤维混纺，这样制成的织物兼有两类纤维的优点。

（2）区分合成纤维和天然纤维的方法：①物理法：通过手感或观察光泽等区分；②灼烧法：灼烧时观察燃烧情况、闻气味、观察灰烬等（见表）。

	燃烧现象	灰烬
羊毛纤维	燃烧时有烧毛发的气味	呈黑褐色小球，易碎
棉纤维	有烧纸的气味	灰色，细而软
合成纤维	边熔化边燃烧，产生特殊气味	黑色或褐色硬块

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 对纤维种类的划分

例6：［中考·宜宾］如图所列衣物所使用的主要材料属于合成纤维的是（　　）



A.纯棉夹克　B.羊绒围巾　C.腈纶上衣　D.丝绸衣服

导引：纯棉、羊绒和丝绸都是天然纤维，腈纶属于合成纤维。

答案：C

考查角度2 纤维的区分

例7：［中考·南京］南京青奥会吉祥物“砺砺”如图9-2-1所示。有一种“砺砺”的外用材料是纯羊毛线，内充物为涤纶。下列说法中不正确的是（　　）

A. 羊毛属于天然纤维

B. 涤纶属于天然纤维

C. 羊毛主要成分为蛋白质

D. 可以用燃烧的方法来区分羊毛和涤纶



图9-2-1

答案：B

同类变式（答案见290页）

7. 高分子王国里发生了一起案件，三名嫌犯（羊毛纤维、棉纤维、合成纤维）都不承认是自己干的。“警察”把它们带到了警察局，将现场遗留下来的证据（一些纤维）交给了下面四位警察，能完成任务的是（　　）

A.“水”警察　　B.“火”警察

C.“指示剂”警察　　D.“浓硫酸”警察

▲同类变式（答案见290页）

6. 下列生活用品所使用的主要材料，属于天然纤维的是（　　）

A. 橡胶鞋底

B. 尼龙背包

C. 纯棉T恤

D. 塑料滑板

思路导引

涤纶、尼龙、腈纶等都属于合成纤维。



基德莱

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考查角度3 应用所学知识分析衣服标签信息

例8：［标签信息题］某品牌男士休闲西服标签的部分内容如图 9-2-2 所示，请根据标签提供的信息，回答下列问题：

等　级	一等品
成　分	面料　羊毛 80%　涤纶 20%
	里料　涤纶 100%
熨烫标准	中温熨烫、不超过 150 ℃

图 9-2-2

(1)西服成分中，属于合成纤维的是_____。

(2)在面料中加入涤纶的作用是_____(任答一条)。

(3)从熨烫标准推测，羊毛、涤纶这些纤维材料具有的特点是_____。

(4)从面料和里料中各抽出一线头，点燃，可观察到的现象是：

面料：_____；

里料：_____。

答案：(1)涤纶　(2)增加面料的耐磨性等

(3)不耐高温

(4)有烧毛发的气味；有特殊气味，灰烬呈黑褐色硬块

同类变式（答案见 290 页）

8.［标签信息题］陈嘉义在商场里买了一件西裤，其说明书部分信息如图所示：

号型规格：180/82A
面料成分：涤纶 81% 黏胶 19%
里料成分：涤纶 100%
洗涤说明：

贮存方法：防腐、防蛀、防潮、吊挂

（第 8 题图）

阅读说明书回答下列问题：

(1)该西裤面料和里料主要由_____(填“天然纤维”或“合成纤维”)制成。

(2)如果面料为 100% 毛，其含义是_____。

(3)洗涤说明的符号表示的含义是：

①_____；

②_____(任选两点)。

思路导引

(1)常见的合成纤维有涤纶、腈纶、尼龙等，涤纶属于合成纤维。

(2)合成纤维耐磨、不缩水，在面料中加入合成纤维涤纶可以防止缩水，可以增加面料的耐磨性等。

(3)熨烫时不能超过 150 ℃，说明纤维不耐高温。

(4)利用灼烧法区分几种纤维，面料中含有羊毛纤维，燃烧时有烧毛发的气味，而涤纶燃烧有特殊气味，灰烬呈黑褐色硬块。



宋德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 5 白色污染的危害与治理

1 塑料的使用：不同的塑料性能不同，用途各异。

（1）有的塑料含有对人体健康有害的成分，如聚氯乙烯，不可用来制作餐具或食品袋；（2）有些塑料无毒，如聚乙烯和聚丙烯，可用来制作食品袋和餐具；（3）市面上还有一种再生塑料（一般呈黑色），是由回收的废旧塑料制成的，用于盛装垃圾，不能用于食品包装。

2 白色污染：大量废弃塑料制品被抛弃到大自然中，给生态环境带来很大破坏，由于大多数塑料制品呈白色，故称为“白色污染”。

（1）危害：大多数人工合成的塑料是非生物降解材料，在自然状态下能长期存在，不会分解。而大量废弃塑料制品长期堆积，会破坏土壤结构，污染河流和海洋，破坏生态平衡，故“白色污染”已成为全球性的环境问题。

（2）防治措施：

①控制塑料袋的生产和使用，提倡自带环保购物袋，如布袋、竹筐等；

②废旧塑料回收再生和循环利用；

③研发、使用可降解的塑料，如微生物降解塑料和光降解塑料等。



塑料制品的回收再生

图 9-2-3

3 **易错提示**：（1）塑料的使用虽然会导致“白色污染”，但目前不能禁止塑料制品的使用；（2）误认为只要是塑料就会造成“白色污染”，事实上，现在生产的“光降解塑料、微生物降解塑料”等多种塑料不会污染环境；（3）误认为“白色污染”与物质的颜色有关。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

例 9：［中考·盐城］2018 年世界环境日主题为“塑战速决”，下列做法不符合这一主题的是（　　）

A. 用布袋代替塑料袋　　B. 就地焚烧塑料垃圾

C. 回收利用废弃塑料　　D. 使用新型可降解塑料

答案：B

思路导引

用布袋代替塑料袋可以防治白色污染；就地焚烧塑料垃圾会产生大量的有害物质，造成环境污染；回收利用废弃塑料可以防治白色污染；使用新型可降解塑料可以防治白色污染。故选 B。

同类变式（答案见 290 页）

9. 自实行“限塑令”以来，全国范围内已限制使用塑料购物袋。下列说法不正确的是（　　）

A. “限塑令”有助于控制“白色污染”

B. 提倡生产和使用可降解塑料

C. 塑料属于有机合成材料

D. 应禁止使用塑料制品

点知识 6 层出不穷的新材料

1 材料技术的发展：人类历史上，不同时期使用的材料依次经历了石器时代、青铜器时代、铁器时代和高分子材料时代。目前，新材料技术正朝着更小尺寸、更多功能、更加环保的方向发展，一批具有多功能的新型复合材料正在不断开发出来。

2 新材料

（1）新型无机非金属材料：如新型陶瓷、新型玻璃等。

①新型陶瓷：耐高温、耐腐蚀、高强度及可导电，用于加工成工业反应容器、机械零部件、人造骨骼与牙齿等；

②新型玻璃：由特殊材料制成，具有高强度、传送通讯信号等性能，用于制造防弹玻璃、透明防火材料、光导纤维等。

（2）复合材料

①定义：指将一种增强材料合理地复合包埋在另一种材料中，可使各材料的优点互补、缺点

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

相消，从而制造出具有特殊优异性能的材料。

②常见的复合材料：玻璃钢（产量最大、应用最广）、碳纤维复合材料（用于制文体用品）、导电塑料（可导电、防静电和电屏蔽）等。

（3）纳米材料：指纳米尺度的粉末、纤维、膜或块体等，具有跟一般材料不同的光、热、电、磁和力学等特异效应。

[3] **易错提示**///复合材料不是新的化合物，而是一种混合物。

核考向 ▶▶▶

提分·秘诀

考查角度1 对材料种类的判断

例10：［中考·泰安］材料是社会文明进步的重要标志。下列有关材料的说法正确的是(　　)

A. 塑料属于有机高分子材料　　B. 玻璃是一种复合材料

C. 玻璃钢属于金属材料　　D. 棉花属于合成纤维

答案： A

思路导引

塑料、合成纤维和合成橡胶都是有机高分子材料，A正确；玻璃属于无机非金属材料，玻璃钢为复合材料，棉花属于天然纤维。

同类变式 （答案见290页）

10.［中考·威海］材料是时代进步的标志。下列关于材料的说法错误的是(　　)

A. 塑料属于有机合成高分子材料

B. 玻璃属于硅酸盐材料

C. 制造芯片的硅属于非金属元素

D. 铝镁合金属于复合材料

考查角度2 对材料信息的认识

例11：［信息给予题］纳米是一种长度单位，纳米材料被誉为21世纪最有前途的新型材料。我国在纳米碳管的研究上居世界领先地位，在纳米碳管中碳原子按一定方式排列。下列叙述中错误的是(　　)

A. 纳米碳管是由碳元素组成的物质

B. 纳米碳管在氧气中完全燃烧生成二氧化碳

C. 纳米材料将对人类文明的发展产生积极影响

D. 纳米碳管是用一种叫“纳米”的物质制成的材料

答案： D

思路导引

由“在纳米碳管中碳原子按一定方式排列”可知纳米碳管是由碳元素组成的，属于碳的单质，完全燃烧生成二氧化碳；纳米材料是21世纪最有前途的新型材料，说明纳米材料对人类文明的发展产生积极影响；纳米是一种长度单位，D错误。

同类变式 （答案见290页）

11.［中考·嘉兴］二氧化碳气体既是温室效应的元凶，又是一种潜在的碳资源。实验室里，科学家已成功利用二氧化碳与环氧丙烷（一种简单有机物）在催化剂的作用下合成“二氧化碳塑料”。该新型塑料在投入工业生产前，以下不是科学家重点考虑的问题是(　　)

A. 如何提高催化剂的催化效率

B. 新型塑料是否可降解

C. 新型塑料的化学性质是否稳定

D. 新型塑料生产是否影响碳循环

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 材料的鉴别

例12：［初赛·湖南，鉴别题］小明同学对下列四个实验都设计了方案，其中方案不合理的是(　　)

选项	A	B	C	D
实验要求	区分羊毛线和棉线	区分食盐水和稀盐酸	区分硝酸铵粉末和氧化钙粉末	区分聚乙烯和聚氯乙烯
方案	灼烧闻气味	滴加酚酞试液	加水	灼烧闻气味

答案：B

方法点拨：该题利用鉴别题的解法解答，利用物质的不同性质或者出现的不同现象进行鉴别。羊毛线燃烧有烧毛发的气味，棉线燃烧有烧纸的气味；酚酞试液遇到中性的食盐水和酸溶液都不变色，B不能鉴别；硝酸铵溶于水吸热，氧化钙溶于水放热；聚乙烯燃烧无气味，聚氯乙烯燃烧有刺激性气味。

同类变式 (答案见291页)

12.［中考·福州，鉴别题］日常生活中，区别下列各组物质所用的方法，错误的是(　　)

A. 白酒和白醋——观察颜色

B. 棉线和羊毛线——灼烧，闻气味

C. 黄铜和黄金——灼烧，观察颜色变化

D. 热塑性塑料和热固性塑料——加热，观察外形变化

拔尖角度 2 塑料组成的探究

例13：［中考·烟台］PLA是一种新型可降解塑料，能有效缓解塑料垃圾造成的白色污染。已知PLA由碳、氢、氧三种元素组成，为了测定7.2 g PLA样品中所含氧元素的质量，某化学兴趣小组进行了以下探究。

【实验设计】查阅资料，无水硫酸铜遇水由白色变成蓝色。

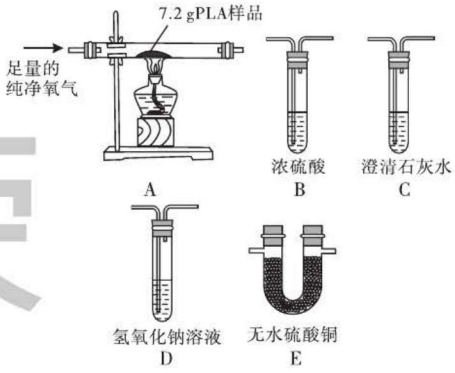


图 9-2-4

将7.2 g PLA样品充分燃烧，为分别吸收燃烧产物并通过清晰可见的现象检验吸收是否完全，以上实验装置正确的连接顺序是：A→_____→_____→_____→_____(填写装置的字母序号)。

【分析与结论】①实验中选择纯净的氧气而不用空气的原因是_____。

②装置E的作用是_____。

③正确连接装置后，确认气密性良好，充分燃烧7.2 g PLA样品，测得相关实验数据见下表(已知燃烧产物被完全吸收，灰烬质量忽略不计)。

通过分析与计算，可知7.2 g PLA样品中含有氧元素的质量为_____g，该PLA样品中碳、氢、氧三种元素的原子个数最简整数比为_____。

装置	B	C	D	E
实验前质量/g	160	150	150	100
实验后质量/g	163.6	150	163.2	100

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引:【实验设计】PLA 充分燃烧时生成二氧化碳和水,吸收燃烧产物并检验是否吸收完全可分析元素组成。水蒸气可用浓硫酸吸收,用无水硫酸铜检验是否吸收完全;二氧化碳可用氢氧化钠溶液吸收,用澄清石灰水检验是否吸收完全。实验时应先吸收并检验水蒸气是否吸收完全,后吸收二氧化碳,否则通过氢氧化钠溶液时会带出水蒸气,影响水蒸气质量的测定,因此装置的连接顺序是:A→B→E→D→C。

【分析与结论】①检验氢元素和碳元素的存在是通过燃烧后生成的水和二氧化碳进行的,而空气中含有水和二氧化碳,会对实验结果造成影响。

②装置 E 中的药品是无水硫酸铜,由题意,无水硫酸铜遇水由白色变成蓝色,可知装置 E 的作用是验证水蒸气是否被完全吸收。

③B 装置的质量增加了 163.6 g − 160 g = 3.6 g,即生成了 3.6 g 水;D 装置的质量增加了 163.2 g − 150 g = 13.2 g,即生成了 13.2 g 二氧化碳;由质量守恒定律,7.2 g PLA样品中含有氢元素的质量为 $3.6\ g\times\frac{2}{18}\times100\%=0.4\ g$;含碳元素的质量为 $13.2\ g\times\frac{12}{44}\times100\%=3.6\ g$;7.2 g PLA 样品中含有氧元素的质量为7.2 g − 0.4 g − 3.6 g = 3.2 g。

该 PLA 样品中碳、氢、氧三种元素的原子个数最简整数比为 $\frac{3.6\ g}{12}:\frac{0.4\ g}{1}:\frac{3.2\ g}{16}=3:4:2$。

答案:【实验设计】B;E;D;C

【分析与结论】①空气中含有二氧化碳、水蒸气等,对测定结果有影响 ②验证水蒸气是否被完全吸收 ③3.2;3:4:2

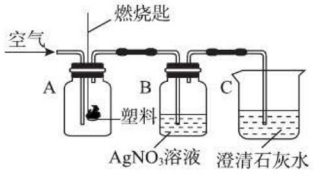
方法点拨: 利用燃烧法探究有机物的组成,可从检验生成物并测定其质量,利用化学反应前后元素的种类和质量不变,通过定性分析和定量计算来判断物质的组成。实验中常用到氢氧化钠溶液和浓硫酸,反应前后溶液的质量变化量分别为生成的二氧化碳和水的质量。通过计算可测定物质的元素组成,还可利用元素的质量比等于相对原子质量与原子个数的乘积之比计算出原子的个数比,进一步得出物质的分子构成。

同类变式 (答案见 291 页)

13. [实验探究题] 日常生活中使用的塑料袋有两种,一种是用聚乙烯[$(CH_2CH_2)_n$]制成的,另一种是用聚氯乙烯[$(CH_2CHCl)_n$]制成的。通过查阅资料知:聚乙烯完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O,而聚氯乙烯完全燃烧除生成 CO_2 和 H_2O 外,还有刺激性气味的气体产生,该气体极易溶于水生成盐酸。

(1)鉴别这两种塑料袋最简单的方法是_____。

(2)现用图所示的实验来探究塑料燃烧的产物。实验时,若 B、C 两瓶都观察到明显现象,则 B 瓶中的现象是_____,C 瓶中的现象是_____,由此可判断 A 瓶中燃烧的是_____。



(第 13 题图)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

练中考·练模拟 得满分 （答案见291页）

基础巩固练

1. ［中考·揭阳］我们每天扔掉的垃圾中，很多是宝贵的再生资源，因此生活中的垃圾要分类回收。下列物质中，属于可回收物的是(　　)
①纸张　②塑料　③玻璃　④金属
A. ①②③　　B. ①③④
C. ②③④　　D. ①②③④

2. ［中考·淄博］我国航天技术已走在世界的前列。“天宫一号”上太阳能电池板的基板是由玻璃纤维制成的。玻璃纤维属于(　　)
A. 金属材料　　B. 无机非金属材料
C. 复合材料　　D. 有机高分子材料

3. ［中考·广州］生产下列物品所用的主要材料中，不属于有机合成材料的是(　　)
A. 汽车轮胎　　B. 台灯塑料底座
C. 不锈钢水龙头　　D. 有机玻璃标牌

4. ［中考·梧州］下列物品属于合成橡胶制品的是(　　)
A. 茶壶　　B. 易拉罐
C. 不粘锅　　D. 汽车轮胎

5. ［初赛·黄石］下列对废弃塑料制品的处理方法中，最为恰当的是(　　)
A. 将塑料废弃物焚烧
B. 将塑料废弃物切成碎片后填埋于土壤中
C. 将塑料废弃物倾倒在海洋中
D. 将塑料废弃物回收再利用

6. ［中考·湘潭］下列关于各种材料的认识正确的是(　　)
A. 合金的熔点比其成分金属高
B. 涤纶、羊毛和棉花都是天然纤维
C. 玻璃钢属于复合材料，其强度相当于钢
D. 在潮湿的空气中铝制品比铁制品更易生锈

7. 试说明制造下列日常用品应该用热塑性塑料还是热固性塑料？
(1)雨衣_____。
(2)食品袋或包装袋_____。
(3)手电筒的外壳_____。
(4)炒菜用的锅的手柄_____。

8. ［中考·聊城］纤维的鉴别——_____法，请写出各自现象：
(1)天然纤维：棉、麻_____；含蛋白质的丝、毛_____。
(2)合成纤维：_____。

能力提升练

9. ［中考·北京］纳米材料具有特殊的性质和功能。纳米二氧化钛(TiO_2)参与的光催化反应可使吸附在其表面的甲醛等物质被氧化，降低空气中有害物质的浓度。正钛酸(H_4TiO_4)在一定条件下分解失水可制得纳米TiO_2。下列说法不正确的是(　　)
A. 甲醛对人体健康有害
B. 纳米TiO_2添加到墙面涂料中，可消除甲醛
C. 纳米TiO_2与普通的TiO_2的性质、功能完全相同
D. 制备纳米TiO_2的反应：$H_4TiO_4 \xlongequal{\text{一定条件}} TiO_2 + 2H_2O$

10. ［中考·广西］下列关于有机高分子材料的叙述正确的是(　　)
A. 羊毛、蚕丝和棉花都属于合成纤维
B. 塑料属于天然有机高分子材料
C. 棉的吸水性和透气性比涤纶更好
D. 天然橡胶比合成橡胶弹性更好、更耐高温

11. 厉害了，我的国！“中国智慧”“中国制造”誉满全球。
(1)2018年平昌冬奥会闭幕式上，“北京八分钟”表演活动，演员穿着高2.35米，质量为10 kg的熊猫木偶服饰进行轮滑表演(如图1所示)受到全球瞩目。



(第11题图)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

①图中标示物质中，属于有机合成材料的是_____，含有金属元素的是_____（写出一种即可）。

②铜丝线用于连接 LED 灯，主要是利用其_____；铝合金是制作熊猫木偶的材料之一，主要是利用其_____的性质。

(2)2019 年 2 月 27 日，中国首艘国产航母离开大连造船厂码头开启第五次海试。航母的飞行甲板，既能承受舰载机起降时产生的强烈冲击和摩擦，也能承受舰载机的尾流喷射，还能承受潮湿盐雾的海洋大气环境侵蚀。由此可推知，制造飞行甲板的材料具有的性质是_____（至少答三点）。

12. [**中考 · 青岛**] 材料的应用，极大地促进了人类社会的发展和人们生活水平的提高。请从化学视角回答下列问题：

(1)如图是某品牌服装标签的部分内容。请根据标签提供的信息回答：

等　级	一等品	
成　分	面料　羊毛80%	涤纶20%
	里料　涤纶100%	
熨烫标准	中温熨烫	不超过150 ℃

（第 12 题图）

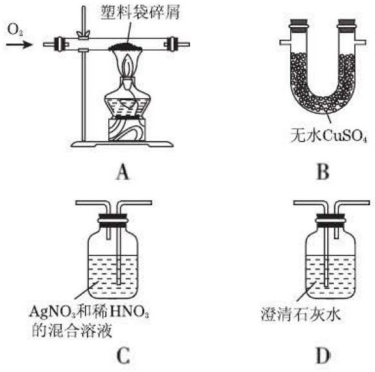
在面料中，属于有机合成纤维的是_____，区分羊毛与涤纶的简单实验方法是_____（填“观察光泽”或“灼烧闻气味”）。

(2)请列举合成橡胶在生产生活中的一种具体用途：_____。

(3)塑料常用于制作食品保鲜膜及方便袋等，极大地方便了我们的生活，但大量使用后随意丢弃会造成“白色污染”。为了保护环境，减少“白色污染”，请结合日常生活提出一条合理化建议：_____。

思维拓展练

13. [**中考 · 达州**] 日常生活中使用的塑料袋，有的是用聚乙烯制成的，有的是用聚氯乙烯制成的。小凤对包装食品的塑料袋进行探究，以验证其成分。 **【导学号:5476683】**



（第 13 题图）

【作出猜想】

①该塑料袋是用聚乙烯制成的；

②该塑料袋是用聚氯乙烯制成的。

【查阅资料】

聚乙烯燃烧生成二氧化碳和水；聚氯乙烯燃烧生成二氧化碳、水和氯化氢；无水硫酸铜是白色粉末，遇水变为蓝色。

【实验探究】

小凤将装置按 A、B、C、D 顺序连接好后，进行实验。在实验过程中，B、D 产生明显现象，C 无明显现象，说明塑料袋燃烧没有_____（填化学式）气体生成。B 装置的作用是_____；D 瓶中发生反应的化学方程式是_____。

【实验结论】

通过实验证明，猜想_____是正确的。

【交流反思】

①从化学角度分析，大量使用塑料制品会导致_____。

②连接实验仪器时，_____（填“能”或“不能”）将 B、C 位置进行交换，理由是_____。

错题笔记

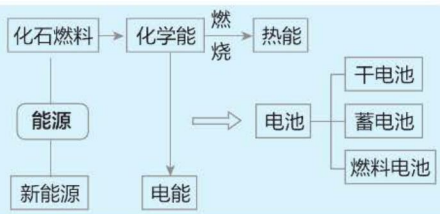
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9.3 化学能的利用

核心知识

- 能源
- 新能源
- 化学能的转化
  （1）化学能→热能
  （2）化学能→电能
- 电池

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 能源的种类

1 化石能源：包括煤、石油和天然气，属于不可再生能源，在地球上的储量有限，使用时会对自然环境造成污染。

2 新能源：区别于化石燃料的能源，包括风能、太阳能、核能、地热能、潮汐能等。使用中对自然环境影响较小，是较清洁高效的能源。

3 **易错提示**///沼气和天然气的主要成分都是甲烷，但沼气属于可再生能源，而天然气是不可再生能源。

拨考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 化石能源的特点

例1： 下列关于煤、石油和天然气的说法中错误的是(　　)

A. 在地球上的蕴藏量都是有限的

B. 都是可再生能源

C. 都属于混合物

D. 完全燃烧时都有二氧化碳生成

答案： B

思路导引

煤、石油和天然气在地球上的储量都有限，都是在地下经过漫长的时间发生复杂的变化形成的，属于不可再生能源，B错误；化石燃料都是混合物；它们的组成中都有碳元素，完全燃烧都会生成二氧化碳。

同类变式 （答案见292页）

1. 石油是重要的化石能源，在生产、生活中有着不可替代的作用。下列有关石油的说法中正确的是(　　)

A. 石油是纯净物　　B. 石油是一种化石燃料

C. 石油储量丰富，取之不尽　　D. 石油属于可再生能源

考查角度2 新能源的种类和特点

例2： ［中考·天津］下列能源中，不会对环境造成污染而且取之不尽的是(　　)

A. 石油　　B. 天然气　　C. 煤　　D. 太阳能

答案： D

思路导引

煤、石油和天然气都是化石能源，储量有限，作燃料燃烧都会产生污染空气的物质；太阳能是取之不尽用之不竭的无污染的能源。

同类变式 （答案见292页）

2. ［改编·黑龙江］下列涉及的能源不属于新能源的是(　　)

A. 氢能源客车　　B. 太阳能路灯

C. 风能发电　　D. 石油钻井平台

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 2 化学能的利用

1 化学能：物质发生化学变化时，常常伴随有能量变化，这就是化学能。

2 化学能的利用：

（1）化学能→热能：物质燃烧时会放出大量的热，即将物质的化学能转化为热能，这是当前利用化学能的最主要的方式；

（2）化学能→电能：电池是将化学能转化为电能的装置。常用的电池有一次电池，如干电池；另一类是可充电循环利用的二次电池，如汽车用的蓄电池，手机用的锂电池等；还有一类是燃料电池，如氢氧燃料电池等。

（3）化学能转化为电能和化学能转化为热能相比，前者更加有效和洁净，且对环境的影响很小。

3 **易错提示**///误认为电池中存在电能，化学电池是将化学能转化为电能的装置。

4 **拓展**///电池对环境的影响：电池中的固体废弃物含有铅、镉、汞等重金属，会对环境造成污染，故废弃电池不能随意丢弃，应放到指定的垃圾箱中进行分类回收。

核考向 ▶▶▶

提分·秘诀

考查角度1 化学反应中的能量变化

例3： 下列现象中，不是直接利用化学反应所产生的能量的是(　　)

A. 人用食物维持体温恒定和日常活动

B. 家庭用煤气做饭

C. 办公室用空调取暖

D. 工人用炸药拆除危旧建筑

答案： C

思路导引

食物中的营养成分分解释放化学能，供人体维持体温恒定和日常活动的需要，A正确；煤气燃烧释放热能，用于加热食物，B正确；用空调取暖消耗电能，不是直接利用化学能，C错误；炸药爆炸是利用化学能，D正确。

同类变式 （答案见292页）

3. [中考·潍坊] 化学反应在生成新物质的同时，还伴随着能量的变化，下列反应发生时吸收热量的是(　　)

A. $C + O_2 \xlongequal{\text{点燃}} CO_2$

B. $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2\uparrow$

C. $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

D. $CO_2 + C \xlongequal{\text{高温}} 2CO$

考查角度2 能量的转化

例4： 下列有关“光伏电池”能量转化形式的叙述正确的是(　　)

A. 化学能转化为电能　　B. 电能转化为化学能

C. 太阳能转化为电能　　D. 热能转化为电能

导引： 光伏电池是将太阳能转化为电能的装置。

答案： C

方法点拨

电池是将其他形式的能量(如化学能、光能等)转化为电能的装置。

同类变式 （答案见292页）

4. [中考·山西] 能源既是国家经济发展的命脉，也是国家发展战略的重要支柱。我省多地有效调整能源结构，稳步发展安全高效的能源体系，合理利用如下三种发电方式，并取得了显著成效。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料


A.风力发电


B.太阳能发电


C.火力发电

（第4题图）



(1)与C相比，A、B发电的共同优点是_____（合理即可）。

(2)A的能量转化方式是把_____能经过一系列变化转化成电能。

考查角度3 对能源的综合考查

思路导引

例5：［中考·黄冈］能源问题是当今世界三大问题之一，下列有关能源的叙述中不正确的是(　　)

A. 乙醇汽油中添加的乙醇属于可再生能源

B. 人类利用化石燃料获得能量的过程是物理变化

C. 将煤球制成“蜂窝煤”是为了增大与空气的接触面积，使其燃烧更充分

D. 我国南海海底储藏了大量“可燃冰”，它的使用对空气污染小

乙醇可通过粮食发酵制得，属可再生能源，A正确；化石燃料燃烧生成二氧化碳、水等物质的同时释放出能量，属于化学变化，B错误；促进燃烧的方法有：增大氧气的浓度，增大可燃物与氧气的接触面积，所以将煤球制成“蜂窝煤”是为了增大与空气的接触面积，使其燃烧更充分，C正确；可燃冰储量大，燃烧产物是水和二氧化碳，对空气污染小，D正确。

答案： B

同类变式 （答案见292页）

5.［中考·广州］下列说法正确的是(　　)

A. 石油是一种混合物

B. 可燃冰是可再生能源

C. 煤燃烧时只生成二氧化碳

D. “西气东输”中的“气”是指氢气

点知识3 燃料电池

1 氢氧燃料电池由多孔金属正、负极和导电液等组成。工作时，把氢气通入负极室，氧气通入正极室。燃料电池主要在宇宙飞船、太空站等航天器上使用，它除了向宇宙飞船提供电能外，发电后的产物——水，还可作为宇航员的饮用水。

拓考向 ▶▶▶　　提分·秘诀

思路导引

例6：［信息给予题］我国燃料电池电动汽车的研发，已经步入了世界先进行列，以氢燃料为动力的汽车已在北京试运行。氢燃料电池是当前为保护环境各国积极发展的一种新型的能源装置，它的基本原理是：以氢气和氧气为原料，通过电化学反应直接产生电能，运行时产生的温度一般不超过80 ℃，反应后的产物只有水。以下对氢燃料电池的叙述中，符合事实的是(　　)

根据题给信息“通过电化学反应直接产生电能”说明A错误；化学能不可能全部转化为电能，B错误；氢气和氧气反应生成水，氢气发生氧化反

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 其能量转化过程是:化学能—热能—电能

B. 氢气和氧气的化学能全部转化为电能

C. 氢气在能量转化过程中发生还原反应

D. 氢燃料电池使用的能源是可再生能源

应,C错误;氢气燃烧生成水,水电解可得到氢气,所以氢气是可再生能源。

答案: D

同类变式 (答案见292页)

6. [情境题] 燃料电池是一种将化学反应产生的能量直接转化成电能的装置。下列燃料电池比较适合在宇宙飞船上使用的是(　　)

A. O_2-CH_4 燃料电池　　B. $O_2-C_2H_5OH$ 燃料电池

C. O_2-H_2 燃料电池　　D. O_2-CO 燃料电池

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 对能源特点的认识

例7: [改编·哈尔滨] 汽车方便了人们的出行,氢能源汽车备受人们关注。

请回答下列问题:

(1)目前,多数汽车使用的燃料是汽油或柴油。为减少汽车尾气对空气的污染,可采取使用(或安装)_____装置使有害气体转化为无害物质等措施;汽油或柴油属于_____(填"可再生"或"不可再生")能源。

(2)氢能源汽车在行驶过程中的能量转化是从_____能开始,最终转化为_____能。氢能源具有本身无毒、原料来源广、可再生、_____(填一点)等优点。

导引: (1)处理汽车尾气可以安装催化净化装置,将有害气体进行转化;汽油或柴油是石油化工产品,属于不可再生能源;(2)氢能源汽车是将化学能转化为热能,再转化为机械能,氢能源作为新能源的优点主要是:燃烧产物为水,无污染,热值高,原料来源广等。

答案: (1)催化净化;不可再生

(2)化学(或氢);机械;燃烧产物是水,不污染空气(或热值高)

同类变式 (答案见292页)

7. [期中·上海浦东] ①电能　②水能　③天然气　④石油　⑤煤　⑥太阳能　⑦风能　⑧潮汐能　⑨氢气　⑩"可燃冰"等能源对人类的生存、日常生活和工农业生产都有着极其广泛和重要的用途。

试回答下列问题(用序号回答):

(1)"西气东输"工程输送的能源物质是_____。

(2)埋藏于海底,目前在开采技术上还存在很大困难的能源物质是_____。

(3)可以用于生产城市居民生活所用的管道煤气的是_____。

(4)属于二级能源的是_____,属于不可再生能源的是_____。

(5)属于通过非化学反应产生能量的能源是_____。

拔尖角度 2 根据信息解决能源问题

例8: [中考·宜昌] 开发利用氢能源是实现可持续发展的需要。

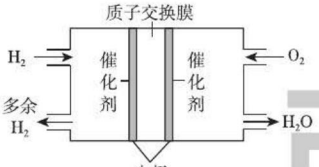
关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

(1)根据图1所示分析,回答问题:



氢燃料电池汽车模型

图1



氢燃料电池工作原理示意图

图2

图 9-3-1

①氢燃料电池汽车模型标示的各部件中,用金属材料制成的是_____(填序号)。

A. 涤纶靠垫　　B. 橡胶轮胎

C. 铜质导线　　D. 铝合金轮毂

②氢燃料电池的工作原理是:将氢气送到燃料电池中,经过催化剂的作用,通过质子交换膜,再与氧气反应,同时产生电流。请写出氢燃料电池工作原理示意图2中反应的化学方程式_____。

③氢气作燃料的优点是_____(写一条)。

(2)工业上可通过图9-3-2工艺流程处理工厂排放的含二氧化硫的尾气并获得氢气。

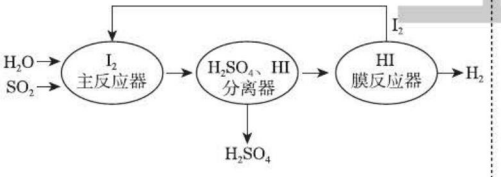


图 9-3-2

主反应器中反应的化学方程式是_____。膜反应器中反应的基本反应类型是_____。该工艺流程中,能被循环利用的物质是_____。

导引: (1)①A项,涤纶靠垫是有机合成材料制成的;B项,橡胶轮胎是复合材料制成的;C项,铜质导线是金属材料制成的;D项,铝合金轮毂是金属材料制成的。②氢气和氧气在催化剂的作用下能生成水,据此书写化学方程式。③氢气燃烧只生成水,不会污染空气。(2)二氧化硫、水和碘单质共同反应能生成碘化氢和硫酸,据此书写化学方程式。膜反应器中碘化氢能分解生成氢气和碘单质,属于分解反应;该工艺流程中,能被循环利用的物质是碘单质。

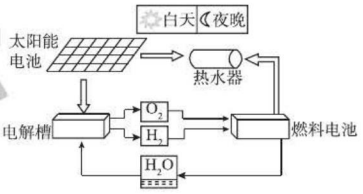
答案: (1)①C、D　②$2H_2+O_2 \xlongequal{\text{催化剂}} 2H_2O$

③无污染(合理即可)

(2)$SO_2+2H_2O+I_2 \xlongequal{} 2HI+H_2SO_4$;分解反应;$I_2$

同类变式 (答案见292页)

8. [图像信息题] 图是太阳能燃料电池的组成与功能示意图。



(第8题图)

请据图回答下列问题:

(1)电解槽的作用是电解水,写出该反应的化学方程式_____。

(2)夜晚,太阳能燃料电池工作时的能量转化途径为(　　)

A. 太阳能→电能→热能

B. 化学能→电能→热能

C. 太阳能→化学能→电能→热能

D. 电能→化学能→电能→热能

(3)太阳能燃料电池中可循环使用的原料是_____。

(4)与单一的太阳能电池相比,太阳能燃料电池的优点是_____。

荣德基

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

练中考·练模拟 得满分 （答案见292页）

基础巩固练

1. ［中考·扬州］下列为“中国节能”标志的是(　　)



2. ［中考·天津］燃料电池是一种新型绿色电池。它是把H_2、CO、CH_4等燃料和空气不断输入，直接氧化，使化学能转变为电能的装置。这三种气体可以作为燃料的原因是(　　)
   A. 均是无毒、无害的气体
   B. 均可燃烧并放出大量的热
   C. 燃烧产物均为二氧化碳
   D. 均在自然界中大量存在

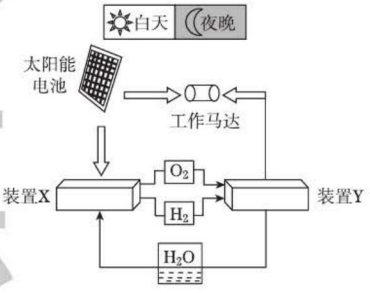
3. ［中考·金昌］下列关于资源利用的说法或做法不正确的是(　　)
   A. 大量开采地下水，以缓解淡水危机
   B. 氢能源没有污染，应大力推广使用
   C. 开发利用太阳能、风能等新能源
   D. 综合利用煤和石油等化石燃料

4. 目前，化石燃料是人类生产和生活的主要能源，随着全球能量使用的增长，化石燃料等不可再生能源将日趋枯竭，世界各国人民的节能意识也日趋增强，科学家也在开发新能源、研制节能产品、提高能量的转化效率等方面做着积极的努力，请你回答：
   (1)有待继续开发、利用的能源有_____(请回答三种)。
   (2)用化学方程式表示出两个由化学能转化为内能的例子：
   ①_____；
   ②_____。
   (3)生产生活中存在着化学能和电能的相互转换，请你分别举例：
   ①由化学能转化为电能：_____；
   ②由电能转化为化学能：_____。

能力提升练

5. ［中考·梅州，信息给予题］科学家研制利用太阳能产生激光，再用激光使水分解制备氢气的技术，化学方程式可表示为：$2H_2O \xrightarrow[\text{激光}]{TiO_2} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$，下列说法错误的是(　　)
   A. TiO_2在反应后质量会减少
   B. TiO_2在反应中作催化剂
   C. 氢气是理想的清洁、高能燃料
   D. 该技术可将太阳能转化为氢能

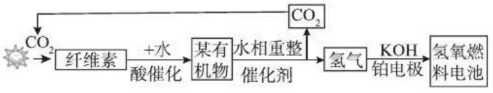
6. ［中考·金华］如图是一种航天器能量储存系统原理示意图，其中装置Y为氢氧燃料电池，下列说法正确的是(　　)



(第6题图)

   A. 该系统中只存在3种形式的能量转化
   B. 太阳能电池是将太阳能转化为化学能的装置
   C. 装置X能实现燃料电池的燃料和氧化剂再生
   D. 装置X、Y形成的子系统能实现物质的零排放，并能实现化学能与电能间的完全转化

7. ［图像信息题］全球能源生产正向“氢能经济”转型，以可再生生物资源(如纤维素等)为原料生产氢气已成为能源研究的重点。图是某新型能源转换与利用模式示意图。



(第7题图)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)该模式中涉及的能源转化依次为:太阳能→生物质能→氢能→_____能。

(2)该系统中可循环使用的物质是_____。

(3)氢氧燃料电池工作时,H_2 和 O_2 在常温下反应。写出该反应的化学方程式_____。

(4)与电解水相比,该模式制取氢气的主要优点是_____。

8. [中考·常州]“冰箭”冲天,中国挺进大火箭时代。

(1)氢气的利用。火箭采用液氢、液氧作为推进剂,其内部温度极低,因此称为“冰箭”,氢气是_____(填序号)。

a. 常规能源　　b. 绿色能源

c. 不可再生能源

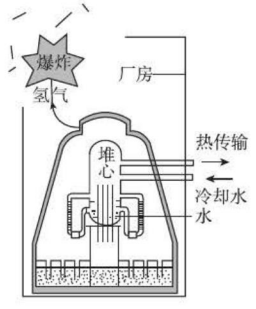
(2)氢气的制取。利用太阳能分解水制 H_2 与电解水制 H_2 相比,其优点是_____。

(3)氢气的储存。在常温和 250 kPa 下,镧镍合金($LaNi_5$)吸收氢气生成 $LaNi_5H_7$,写出该反应的化学方程式_____。

(4)氢燃料电池是将化学能直接转化为_____,且能量转化效率约高达 80%;与化石燃料相比,氢能源的优点是:①原料来源广,②产物无污染,③_____。

思维拓展练

9. 核电给人类带来了新能源变革,如图为核电站爆炸事故模拟图。



(第9题图)

(1)核电站中核燃料铀或钚在中子的撞击下,原子核发生分裂,产生钡、氙、碘、铯、锶等原子和一些粒子及射线,同时释放大量的能量,这些能量可用于驱动汽轮发电机发电。该过程的能量转化方式为:_____;从物质的变化上看,核变化与化学变化的相同点是_____;从原子的变化上看,核变化与化学变化的不同点是_____。

(2)日本福岛曾因地震发生核电站爆炸事故,其原因是海啸使冷却水不能循环,核燃料产生的热将水变成了水蒸气,反应堆中心包裹核燃料的锆合金无法被冷却,暴露在水蒸气中,当温度超过 1 200 ℃时,锆(Zr)与水蒸气发生反应,生成氧化锆(ZrO_2)和氢气,发生反应的化学方程式为_____,大量的氢气进入厂房,与厂房内的空气接触发生了爆炸。

(3)我国核电站多数采用氦气代替水冷却剂和热传输物质,这样做的优点是_____。

【导学号:5476683】

错题笔记

宋德基

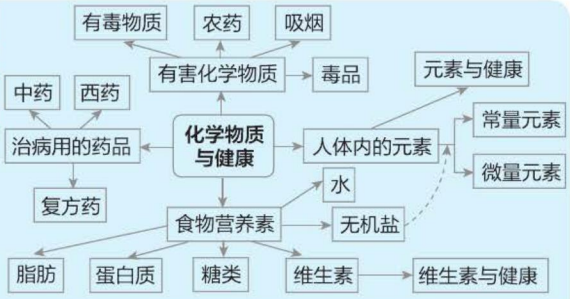
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9.4 化学物质与健康

核心知识

- 人体内的元素
- 食物中的营养素
- 治病用的药品
- 危害健康的化学品

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 人体内的元素

1 存在：人体中含有 50 多种元素，其中氧、碳、氢、氮等几种元素主要以水、糖类、脂肪、蛋白质和维生素的形式存在于人体中，其他元素则主要以无机盐的形式存在；

2 含量：（1）人体含量较多的元素有氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、硫、钠、镁和氯等 11 种，大约占体重的 99.45%，其余含量很少。

（2）将以无机盐形式存在的元素分为两类：

①含量在 0.01% 以上的钙、镁、钾、钠、磷、氯等元素称为常量元素；

②含量在 0.01% 以下的铁、碘、氟、铜、锰、锌和硒等元素，称为微量元素。

3 人体缺少无机盐（矿物质）时会患病

（1）钙是牙齿和骨骼的重要成分，人体缺钙时：

①婴幼儿会患佝偻病；

②青少年会影响身高；

③成年人会发生骨质软化症和骨质疏松症；

④老年人易发生骨折等。

（2）缺铁会患贫血病。

（3）缺碘会患大脖子病、呆小症。

（4）缺氟会患龋齿。

（5）儿童缺锌时会影响发育，智力低下。

4 为了摄取足够的碘，可以食用海产品，如海带、海鲜等。为了防止大脖子病，国家规定强制食用加碘盐，现在食盐中加入的是碘酸钾。

5 检验加碘盐：

向装有碘化钾和淀粉混合液的试管中滴入稀盐酸（或稀硫酸、食用醋）将溶液酸化，再加入食盐，若溶液变蓝色，说明为加碘食盐。

6 **易错提示**///

（1）误以为加碘食盐中加的是单质碘，实际上加的是碘酸钾；

（2）人体缺少微量元素会患病，但微量元素过量摄取也会对健康造成危害。


化学元素与人体健康

7 **拓展**///（1）淀粉遇碘变蓝色，利用此性质可实现碘和淀粉的互相检验；

（2）铅、汞、铬、砷、镉等元素，对人体健康有害，所以称这些元素为有害元素。

拨考向

提分·秘诀

考查角度1 考查人体中所含的元素

例1： 国外医学界研究表明，如果人体不缺乏微量元素而随意过量补充，不仅对健康无益，反而有害。下列元素属于人体

方法点拨

记忆人体中的常量元素与微量元素时，可采用联系对

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

中微量元素的是(　　)

A. 碳　　B. 氢　　C. 氧　　D. 铁

导引： 碳、氢、氧元素在体内主要以糖类、蛋白质、水、脂肪和维生素的形式存在，含量较高；只有铁元素的含量在0.01%以下，是微量元素。

答案： D

同类变式 (答案见293页)

1. 食品中某些元素含量稍高即引起人体毒性反应。我国食品卫生法对这些元素在食品中的最高含量有极其严格的规定，这些元素是(　　)

①Na　②Mg　③As　④Cd　⑤Ca　⑥Zn　⑦Hg　⑧Pb　⑨Fe　⑩K

A. ⑥⑦⑧⑨　　B. ②④⑥⑧

C. ③④⑦⑧　　D. ②④⑥⑦

考查角度2 微量元素与人体健康

例2： [中考·株洲] 对于人体必需元素，我们也要注意合理摄入，摄入不足或过量均不利于人体健康。下列有关几种人体必需元素对人体健康的影响说法正确的是(　　)

A. 缺锌会引起佝偻病、骨质疏松

B. 缺钙会引起贫血

C. 氟过量会引起氟斑牙和氟骨病

D. 缺铁会引起甲状腺肿大

答案： C

同类变式 (答案见293页)

2. [中考·苏州] 下列人体所缺元素与引起的健康问题关系正确的是(　　)

A. 缺铁会引起贫血

B. 缺碘会引起龋齿

C. 缺锌会导致甲状腺疾病

D. 缺钙会引起坏血病

考查角度3 碘的检验

例3： 碘是人体必需的微量元素，海带因富含碘元素而成为补碘的常用食物之一。小李想设计实验验证海带中含有碘元素，他查阅了相关资料，得到以下信息：

①海带灼烧后残留的海带灰烬中含有可溶性碘化钾(KI)、氯化钠等化合物；②碘化钾不与淀粉发生反应，但与氯气发生反应生成单质碘；③淀粉遇单质碘变蓝色。请回答：

(1)下列物品遇到碘水显蓝色的是_____；

照法，如结合金属活动性顺序，不难看出：钾、钙、钠、镁活动性强的金属为常量元素，活动性稍弱的铁、锌、铝、铜为微量元素；还可联系生活实际来记忆：如含氟牙膏、加碘盐、富硒饮料、葡萄糖酸锌口服液等。

方法点拨

为了更好地记忆矿物元素与缺乏病变，现列表对比如下：

矿物元素	缺乏时可能引起的病变
铁	贫血症
钙	骨质疏松、畸形，老年人易骨折
锌	影响生长发育，智力低下
碘	甲状腺肿大
氟	龋齿

但也应注意，微量元素的摄入不是越多越好，如钙吸收过多，容易引起白内障、动脉硬化等疾病。

荣德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 白酒　　B. 米汤　　C. 牛奶　　D. 果汁

(2)写出 KI 与 Cl_2 发生反应的化学方程式:_____,该反应属于_____(填基本反应类型)反应;

(3)小李将海带灼烧后的灰烬用水浸泡后过滤,在滤液中通入氯气,然后滴加_____溶液,若观察到_____现象时说明海带中含有碘元素。

答案: (1)B　(2)$2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$;置换

(3)淀粉;变蓝色

思路导引

(1)淀粉遇碘变蓝色,米汤中含有淀粉,滴加碘水后会变蓝色;(2)碘化钾与氯气反应生成氯化钾和碘,该反应属于置换反应;(3)在海带灰烬溶于水过滤后所得的溶液中通入氯气后,滴加少量淀粉溶液,若观察到溶液变蓝则可证明其中含有碘元素。

同类变式 (答案见293页)

3. [信息给予题]某同学检验刚从小商店买回的食盐是否加碘[碘元素以碘酸钾(KIO_3)形式存在]。他查阅资料得知 KIO_3 在酸性条件下能与 KI 溶液发生反应生成碘(I_2),I_2 可使淀粉变蓝色。现提供下列试剂和生活中常见的物质:①白醋;②白酒;③白糖;④KI 溶液;⑤纯碱;⑥米汤。该同学进行检验必须选用的试剂和物质是(　　)

A. ①②④　　B. ①③④　　C. ②③⑤　　D. ①④⑥

知识 2 食物中的营养素

1 种类:食物中的六大营养素是指:糖类、脂肪、蛋白质、维生素、矿物质(即无机盐)和水,其中前四种属于有机物。

2 糖类

(1)组成:都由C、H、O三种元素组成,也称作碳水化合物;

(2)种类:葡萄糖、蔗糖、淀粉等都属于糖类;

(3)功能:葡萄糖是人体能量的直接来源;

(4)食物来源:淀粉是人们食用的最主要糖类,在水稻、小麦、玉米、马铃薯等谷物和植物的块茎中含量丰富;

(5)在人体内的转化:淀粉等糖类物质在人体消化液的作用下最终都分解为葡萄糖,葡萄糖在生物细胞中酶的作用下被氧气氧化分解为水和二氧化碳并释放能量,供人体进行生命活动。

3 脂肪

(1)类别:又称油脂,室温下呈液态的一般称作油,室温下呈固态或半固态的称作脂;

(2)功能:是人体的后备能源,一旦人体缺乏糖类,脂肪就会分解释放能量,同质量的脂肪比糖类放出的能量要高;

(3)转化:若人体摄入的糖类过多,剩余部分的糖也会转化为脂肪。

4 蛋白质

(1)组成:是由碳、氢、氧、氮和硫等元素组成的化合物;

(2)功能:是支持生长和发育所需要的主要营养素,也是构成人体细胞的基础物质,还可分解释放能量;

(3)来源:肉类、鱼类、奶类、蛋和豆类食物中富含蛋白质;

(4)转化:在体内最终转化为氨基酸;

(5)特性:蛋白质在加热、遇到重金属盐或酸、碱和某些有机物时,会破坏生物活性而变性,这是生命体遭受损害和中毒的原因;

(6)说明:酶也是一类蛋白质,是催化体内反应的生物催化剂,不同的酶有不同的催化作用;

(7)提示:一旦发现误食重金属盐中毒后,应立即服用鸡蛋清或牛奶解毒。

5 维生素

(1)功能:种类多,人体需要量较少,但可调节人体内的代谢,保持身体健康;

(2)缺乏患病:缺乏维生素 A 会患夜盲症,缺乏

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

维生素 B 易得贫血或脚气病，缺乏维生素 C 会患坏血病，缺乏维生素 D 会引起佝偻病，缺乏维生素 K 会皮下出血等；

（3）来源：动物肝脏及鱼肝油中富含维生素 A，维生素 B 主要存在于植物的种皮中，维生素 C 主要存在于新鲜水果、蔬菜中，维生素 D 主要存在于牛奶、蛋黄等食物中。

6 合理膳食：为了保持人体健康，我们应注意均衡营养，合理膳食：既在热能和营养素上达到生理需要量，也在各种营养素之间建立起一种生理上的平衡，不可偏食。

7 植物纤维：人类每天除需要摄取各种营养素以外，还需从蔬菜、水果等食物中摄取一定量的植物纤维以促进消化系统的功能，有助于更好地消化、吸收各种营养。

8 **易错提示**///

（1）水、无机盐和维生素不能为人体提供能量。

（2）误认为糖类物质都是甜的（淀粉、纤维素均属于糖类，但不是甜的）。

（3）误认为只有新鲜水果、蔬菜中才含维生素。

9 **拓展**///

（1）部分蛋白质可溶于水，向蛋白质水溶液中加入浓的无机盐溶液（如硫酸铵、硫酸钠等），可使蛋白质的溶解度降低，而从溶液中析出，该过程不影响蛋白质的性质。

（2）蛋白质在灼烧时会产生烧焦羽毛的气味，利用此性质可鉴别蛋白质和其他物质。

核考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 营养素的食物来源

例 4：［中考·铜仁］某同学出现了腹泻的症状，医生建议他暂时不吃富含油脂和蛋白质的食物，则他应该选择的早餐是（　　）

A. 面包和牛奶　　B. 肉末米粉和酸奶

C. 油条和豆浆　　D. 馒头和稀饭

答案：D

思路导引

牛奶中富含蛋白质，肉末和酸奶中也富含蛋白质，油条中富含油脂，豆浆中富含蛋白质，馒头和稀饭中富含糖类。

同类变式（答案见 293 页）

4.［中考·重庆］某品牌的小食品贴有如图所示的标签，从营养均衡的角度分析，该食品还缺少的营养素是（　　）

主材和辅材	
精制面粉	牛肉
碳酸氢钠	氯化钠
白砂糖	食用油

（第 4 题图）

A. 维生素　　B. 蛋白质　　C. 油脂　　D. 糖类

思路导引

米饭、馒头富含糖类，消化吸收后在细胞内分解，可为身体提供能量，A 正确；维生素 A 可预防夜盲症，但大量摄取会使人中毒，B 错误；脂肪是人体的备用能源，每天需摄入一定量的油脂，C 错误；钠离子可调节体液平衡，不能帮助消化，D 错误。

考查角度2 营养素的作用

例 5：拥有健康不一定拥有一切，但失去健康会失去一切。下面四位同学对“化学与健康”发表的见解正确的是（　　）

A. 进食米饭、馒头可以为身体提供能量，供机体活动需要

B. 大量摄取维生素 A 可预防夜盲症

C. 摄入过量油脂容易使人肥胖，进食时不能摄入脂肪

D. 食盐中的钠离子在胃液中可以增进食欲，有帮助消化的作用

答案：A

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见293页）

5. [期中·泉州一中，实际应用题] 某同学经常不吃早餐，出现了乏力、头晕的症状，此时，最宜先补充的是(　　)

A. 干饭　　B. 葡萄糖水　　C. 食盐　　D. 牛奶

考查角度3 营养素在体内的转化

思路导引

糖类在体内最终转化成葡萄糖，蛋白质在体内最终转化为氨基酸。

例6：下列物质在人体内可与水反应生成氨基酸的是(　　)

A. 糖类　　B. 蛋白质　　C. 脂肪　　D. 维生素

答案：B

同类变式 （答案见293页）

6. 健康人如摄入葡萄糖过多，在体内的去向为(　　)

A. 补充血糖　　B. 转变为维生素

C. 转变为脂肪　　D. 转变为必需氨基酸

考查角度4 营养素的性质

思路导引

淀粉虽然没有甜味，但它是最主要的一种糖类物质，故A错误；维生素是人体不可缺少的营养物质，故B正确；油脂的相对分子质量较小，达不到几万，所以不属于有机高分子化合物，故C错误；蛋白质主要是由碳、氢、氧、氮元素组成的，故D错误。

例7：[中考·苏州] 下列关于糖类、蛋白质、油脂和维生素的说法正确的是(　　)

A. 淀粉没有甜味，因此不属于糖类

B. 维生素是人体不可缺少的营养物质

C. 油脂属于有机高分子化合物

D. 蛋白质中只含有碳、氢、氧三种元素

答案：B

同类变式 （答案见293页）

7. [中考·苏州] 下列说法中不正确的是(　　)

A. 大米主要成分是淀粉，淀粉遇碘化钾溶液变蓝色

B. 鸡蛋清中加入饱和硫酸铵溶液，有白色沉淀

C. 油脂不溶于水，易溶于汽油等有机溶剂

D. 新鲜蔬菜、水果中含有丰富的维生素C

考查角度5 合理膳食，均衡营养

易错警示

1. 维生素多数不能在人体内合成，需从食物中获取。

2. 维生素在人体内的需要量很少，但作用不小，不可忽视。

3. 维生素、水、无机盐都不能为人体提供能量。

例8：[中考·滨州] 下表是小滨制订的食谱单，为使营养均衡，在“你的补充”栏可以选填的食物是(　　)

主食	米饭、馒头
菜肴	炒鸡块、红烧鱼、油炸花生米
饮料	牛奶
你的补充	

A. 煎豆腐　　B. 炸大虾　　C. 凉拌黄瓜　　D. 蛋糕

导引：人体所需的六大营养素为水、无机盐、糖类、油脂、蛋白质和维生素。该食谱中缺少维生素，瓜果蔬菜富含维生素，故选C。

答案：C

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式（答案见293页）

8.［改编·安徽］学校食堂提供了下列5种食物：
①青菜　②苹果　③米饭　④猪肉　⑤鱼
小亮为自己安排的午餐食谱中，较合理的是(　　)
A. ①②③　　B. ①③⑤　　C. ①④⑤　　D. ③④⑤


合理膳食

点知识3 治病用的药品

1 种类：治病用的药品主要包括中药、西药和复方药。

2 中药和西药

（1）中药：主要指天然药品，多数是有机物，化学成分复杂，有多种药理作用和临床用途。天然药品中具有一定生物活性的化学成分，称为有效成分；

（2）西药：主要指合成药品，是由人工合成或提纯的、具有一定疗效的药品，其中绝大多数是有机物；

（3）复方药：指药品配伍，即将两种或两种以上药品放在一起同时使用，目的在于增加疗效。

3 家庭常备药品：用于消毒杀菌的酒精、碘酊（碘酒）、高锰酸钾等，胃酸过多常服用胃舒平，其有效成分为氢氧化铝。

4 拓展///

（1）服用阿司匹林期间不能饮酒，否则会造成胃黏膜损伤，导致胃出血；（2）消毒剂红药水不能与碘酊混用；（3）高锰酸钾溶液消毒时最好现配现用，放置时间久了会失效。

拔考向 ▸▸▸

提分·秘诀

考查角度1 对药品的认识

例9：［信息给予题］美国科学家惊呼：药物和个人保健品是又一类惊人的环境污染物质，它体现和象征着“下一种未知的”环境污染。这一信息给我们的警示不正确的是(　　)

A. 为了自己的健康和人类的可持续发展要慎用药物和保健品

B. 生产厂家要努力开发“绿色药物”和“绿色保健品”

C. 药物和保健品对环境的污染状况有待进一步评估

D. 提倡不吃药和不使用保健品

导引：根据题给信息“药物和个人保健品是又一类惊人的环境污染物质”，所以要慎用药物和保健品；现在市场上的药物和个人保健品鱼龙混杂，生产厂家要努力开发“绿色药物”和“绿色保健品”；根据信息“它体现和象征着‘下一种未知的’环境污染”可推断出药物和保健品对环境的污染状况是未知的，有待进一步评估；生活中要注意合理用药和正确使用保健品，不能提倡必要时也不吃药和不使用保健品，D错误。

答案：D

考查角度2 家庭常备药及其使用

例10：下列对家庭常备药品的描述中，正确的是(　　)

A. 常用质量分数为70%的酒精溶液作为消毒液

B. 常用1%的高锰酸钾溶液除去口臭及口腔消毒

▲同类变式（答案见293页）

9. 下列说法不正确的是(　　)

A. 药品可分为中药、西药、复方药三类

B. 西药是指从西方国家进口的药物

C. 中药的有效成分是指药物中具有一定生物活性的化学成分

D. 药品的有效成分大多数属于有机物

思路导引

消毒酒精的体积分数为70%，而非质量分数；0.05%的高锰酸钾稀溶液可用于去除

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

C. 红药水和碘酒不能混合使用，混合后会产生对人体有害的物质

D. 用白酒送服阿司匹林效果更好

答案： C

口臭及口腔消毒；红药水与碘酒混用会产生有毒物质，C正确；服用阿司匹林期间不能饮酒，否则可能导致胃出血。

同类变式（答案见294页）

10. 下列各组药物中，属于家庭常用的外用药物是（　　）

A. 碘酒、红药水、风油精

B. 阿司匹林、创可贴、速效感冒片

C. 碘酒、小檗碱、创可贴

D. 阿司匹林、眼药水、牛黄解毒片

点知识 4 危害健康的化学品

1 日常生活中的有毒有害物质：甲醛、甲醇、亚硝酸钠、重金属盐类、吊白块、苏丹红、黄曲霉素、烟尘、汽车尾气等。

2 农药：大部分有毒有害，破坏生态环境，注意规范使用，确保人畜安全。

3 吸烟时烟气中的有毒物质：烟焦油、烟碱（尼古丁）、一氧化碳和醛类。

4 毒品：鸦片、海洛因、冰毒、吗啡、大麻、可卡因等。

5 **易错提示**///生活中的有毒物质不可用于食品加工，如甲醛、亚硝酸钠等；不能食用有毒有害的物质，如霉变的大米、花生等。

拔考向

提分·秘诀

例11：［调研·衡水五校联考］用你所学的化学知识判断，下列有关食品安全正确的是（　　）

A. 霉变大米清洗后食用

B. 炒菜时加入适量的加碘盐，预防地方性甲状腺肿大

C. 将地沟油和潲水油回收用来炒菜，以达到变废为宝、节约资源的目的

D. 用墨水、柠檬黄、果绿等配料调和后，将白色粉条染色成绿色粉条

导引： 霉变的大米中含有致癌物黄曲霉素，不能食用；食用加碘盐可预防甲状腺肿大，B正确；地沟油、潲水油不能食用；墨水、果绿不能用于食品染色。

答案： B

方法点拨

日常生活中常见的有害物质有：1.有害气体　一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、甲醛等，主要来自于汽车的尾气、工厂的废气及家庭装修产生的有害气体；2.工业酒精中的甲醇；3.工业盐中的亚硝酸钠；4.硫酸铜、氰化钡等重金属盐；5.霉变食品中的黄曲霉毒素；6.“苏丹红一号”等工业染料，“三聚氰胺”等。因此为了健康生活，在日常生活中我们应远离这些物质，不能用工业酒精勾兑白酒，不能用工业盐替代食盐，不能用甲醛溶液浸泡海产品，禁止食用霉变食品等。

同类变式（答案见294页）

11. ［中考·潍坊］为保障“舌尖上的安全”，下列做法合理的是（　　）

A. 霉变大米煮熟后食用

B. 甲醛溶液浸泡虾仁防腐

C. 按规定使用食品添加剂

D. 用工业用盐如亚硝酸钠烹调食物

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

科学素养行动

假盐中毒引发的思考

亚硝酸钠是一种工业用盐，有咸味，其外观与食盐极其相似，正因如此，近年来，将亚硝酸钠误当作食盐食用而引发的中毒事件时有发生。

素养行动

（1）取少许亚硝酸钠，观察它的颜色和状态，并检验它的溶解性。

（2）将少量亚硝酸钠和食盐分别放在铁片的两端，加热，观察它们的熔化情况，比较它们熔点的高低，据此了解二者的鉴别方法。

（3）亚硝酸盐可作为食品添加剂，添加时应注意什么？

（4）日常生活中，很多物质的用量都是有要求的，过多或过少产生的效果会不同，还可能会危害人体健康，类似的情况你还知道哪些？ 请举出2~3例。

素养行动结果

很多物质的使用都存在“量”的问题，使用恰当能很好地造福于人类，否则，会产生不良后果。 这也体现了“量变”引起“质变”的学科思想。

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 对营养素的综合考查

例12：［模拟·河南，集约题］科学饮食是健康的保证，下列说法正确的是(　　)

①维生素和无机盐都是人体必需的营养素

②豆腐是富含蛋白质的食品

③锌、硒等元素是人体必需的微量元素，应大量服用含有这些元素的营养补剂

④骨头汤中含有钙元素，青少年应经常食用以防患佝偻病

⑤为预防甲状腺肿大，在食盐中添加大量的碘元素

A. ①②④　　B. ②④⑤

C. ①③④　　D. ①②④⑤

导引： 人体所需的微量元素不能过量服用，否则可能会引起疾病；碘元素也是人体需要的微量元素，也不能大量补充。

答案： A

规律点拨： 健康饮食的标准之一是：均衡摄取六种营养素，即合理摄入糖类、蛋白质、油脂、维生素、水和无机盐。糖类物质主要从大米、面粉等食物中获取，植物油、动物油中富含油脂，蔬菜、水果中富含维生素，氯化钠、氯化钾都是人体需要的无机盐。

同类变式 （答案见294页）

12.［中考·广州］下列说法不正确的是(　　)

A. 多吃果蔬可以补充维生素

B. 葡萄糖、淀粉、蛋白质都是有机高分子化合物

C. 炒菜用加碘盐可补充碘元素

D. CO与血红蛋白的结合能力强于O_2

拔尖角度 2 化学与健康知识的应用

例13： 材料1：蛋白质是组成细胞的基础物质，没有蛋白质就没有生命。人体内的血红蛋白、各种酶都是蛋白质，蛋清、鲜乳汁中也含有蛋白质。

材料2：一些可溶性的重金属盐（如含Cu^{2+}、Ba^{2+}、Ag^{+}等的可溶性盐）为有毒物质。根据上述材料及所学知识回答下列问题：

（1）在$CuSO_4$、$AgNO_3$、$Ba(NO_3)_2$、AgCl四种物质中，无毒物质是_____；

（2）可溶性重金属盐使人中毒的生理原因是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)在医疗上用X射线检查胃病时,让病人服用_____的悬浊液(俗称钡餐),但不能服用碳酸钡,其原因是人体胃液中含有一定量的_____,与碳酸钡反应后,产生了一定量的会使人中毒的_____离子,其反应的化学方程式是_____。

(4)若因$BaCl_2$中毒,甲、乙两名同学提出了两种不同的方案:甲认为可以饮用硫酸钠溶液来解毒,乙同学认为可以多饮鲜牛奶,你认为_____的方案更好,还有其他的方案吗?请你补充一个:_____。

导引: (1)可溶性重金属盐有毒,而AgCl不溶于水,所以无毒;(2)重金属盐能使人体内的蛋白质变性而使人体遭受损害,使人中毒;(3)钡餐的主要成分是硫酸钡($BaSO_4$),不溶于水也不溶于稀盐酸,可用于医疗上X射线检查胃病;而碳酸钡虽不溶于水,但在胃内会与胃酸(主要成分是盐酸)反应生成可溶性的氯化钡而使人中毒;(4)若因$BaCl_2$中毒,饮用硫酸钠能与氯化钡发生反应生成硫酸钡沉淀和氯化钠,会使人体内氯化钠含量增多,牛奶、蛋清、豆浆均可用于误食重金属盐解毒。

答案: (1)AgCl

(2)蛋白质遇到重金属盐时,结构被破坏,生理活性也随之消失,使人中毒

(3)$BaSO_4$;盐酸;Ba^{2+};$BaCO_3 + 2HCl = BaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

(4)乙同学;饮用豆浆来解毒(其他合理答案也可)

同类变式 (答案见294页)

13. [模拟·枣庄]饮水与健康息息相关,营养专家提出以下建议:

(1)白开水是青少年的最佳饮品

(2)尽量少喝碳酸饮料

(3)大量出汗后要及时补充生理盐水

(4)早餐喝一杯果汁是一个良好的习惯

(5)适度饮茶有益健康

根据上述资料回答下列问题。

(1)夏天因剧烈运动出汗过多造成脱水,最好饮用下列饮品中的_____(填序号)。

A.碳酸饮料　　B.生理盐水

C.果汁

(2)大部分碳酸饮料都含有柠檬酸和磷酸,过量摄入会影响某种元素的吸收,儿童缺少该元素可能导致佝偻病,该元素为_____元素。

(3)生理盐水是溶质质量分数为0.9%的氯化钠溶液,欲配制1 000 g生理盐水,需要氯化钠的质量为_____g。

(4)茶叶中的咖啡因能起到提神、促进血液循环、助消化等作用,其化学式为$C_8H_{10}N_4O_2$。咖啡因中碳元素与氧元素的质量比为_____。

(5)用新鲜水果榨制成的果汁中,含有人体所需的营养成分,主要有水、无机盐、糖类和_____。

拔尖角度3 对营养素成分或含量的探究

例14: [探究题]小丽午餐时买了一份清炒菠菜和一份豆腐肉片汤,但同学告诉她菠菜不能与豆腐同食。

【发现问题】菠菜为什么不能与豆腐同食?

【查阅资料】

a.制作豆腐需要加入石膏(主要成分:$CaSO_4$);b.菠菜中含有草酸、草酸盐等成分;

c.草酸钙是一种既不溶于水也不溶于醋酸的白色固体,是诱发人体结石的物质之一。

【提出猜想】菠菜与豆腐同食可能会产生人体不能吸收的沉淀物。

【设计实验】见下表。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

实验步骤	实验现象	实验结论
①将菠菜在少量开水中煮沸2~3 min，取1~2 mL滤液于试管中，并滴加少量_____溶液	产生白色沉淀	有草酸钙生成
②在步骤①的沉淀物中加入过量醋酸	沉淀部分溶解，且产生无色无味的气体	被溶解的沉淀一定不是_____

【发现新问题】被溶解的沉淀是什么？产生的气体又是什么？于是她又设计如下实验进一步探究：

实验步骤	实验现象	实验结论
③将步骤②产生的气体通入_____中		产生的气体是_____；步骤②被溶解的沉淀是碳酸钙

【反思与应用】

(1)家庭中常常将菠菜放在开水中煮沸2~3 min捞出后再烹饪，其目的是_____。

(2)联想到人体胃液中含有盐酸，请提出一个你想要探究的新问题_____？

导引：从所查阅的资料得知，豆腐中含有$CaSO_4$，菠菜中含有草酸、草酸盐等成分，二者可以反应生成草酸钙。现向菠菜中加入物质产生草酸钙，则加入的物质中含有Ca^{2+}，即加入的物质为可溶性的钙盐(如氯化钙或硝酸钙)。草酸钙不溶于醋酸，而白色沉淀中有可溶于醋酸的物质，说明被溶解的物质一定不是草酸钙。因实验结论中得出了沉淀为碳酸钙，碳酸盐都能与酸反应产生二氧化碳气体，则与醋酸反应生成的气体为CO_2，检验二氧化碳气体用澄清的石灰水，看到的现象为澄清的石灰水变浑浊或有白色沉淀生成。为了减少菠菜可能对人体的危害，在食用前将菠菜在开水中煮沸2~3 min，可将其中的草酸及草酸盐除去(或减少其含量)。草酸钙不溶于醋酸，人体的胃液中含有盐酸则很自然会想到草酸钙是否可溶于盐酸等问题。

答案：【设计实验】

①氯化钙(合理即可)

②草酸钙

③澄清石灰水[或$Ca(OH)_2$溶液]；产生白色沉淀；二氧化碳(或CO_2)

【反思与应用】

(1)除去(或减少)菠菜中的草酸、草酸盐等

(2)草酸钙能否溶于盐酸(或草酸钙在胃部会不会形成结石)

同类变式 (答案见294页)

14. [探究题]维生素C(简称V_C，又名抗坏血酸)，易溶于水，易被氧化。人体缺乏V_C可能引发多种疾病。水果和蔬菜中含有丰富的V_C。某研究性学习小组对它探究如下：

探究一：测定饮料中V_C的含量。

【查阅资料】V_C能和高锰酸钾反应，使紫色的高锰酸钾溶液褪色。

【设计方案】分别向盛有1 mL等浓度高锰酸钾稀溶液的四支试管中逐滴滴加果味饮料、苹果汁、梨汁和0.04%的V_C溶液，边滴加边振荡，直至高锰酸钾溶液褪色。

【实验数据】见下表。

	果味饮料	苹果汁	梨汁	0.04%的V_C溶液
滴加的滴数	40	10	20	5

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

【实验结论】分析数据可知，V_C 含量最高的是_____（填“果味饮料”“苹果汁”或“梨汁”），含量为_____（各液体密度上的差别和每一滴的体积差别忽略不计）。

探究二：蔬菜放置时间的长短对其 V_C 含量是否有影响。

【设计方案】请你用新鲜的黄瓜、放置一周的黄瓜、高锰酸钾稀溶液和必要的仪器设计实验方案：_____

_____

_____

_____。

【实验结论】按上述方案实验，根据_____这一实验结果，分析得出蔬菜放置时间的长短对其 V_C 的含量有影响。

练中考·练模拟 得满分 （答案见 294 页）

基础巩固练

1. [中考·白银] 膳食中营养搭配有利于人体健康。下列食品含维生素相对较多的是(　　)

A. 奶油蛋糕　　B. 碱面馒头

C. 凉拌黄瓜　　D. 清蒸鲈鱼

2. [中考·大连] 下列人体必需的元素中，缺少可能引起表皮角质化和癌症的是(　　)

A. 铁　　B. 锌　　C. 硒　　D. 氟

3. [中考·昆明] 食物的酸碱性与化学上所指的溶液的酸碱性是不同的概念，富含蛋白质、脂肪和糖类的食物多为酸性食物。下列不属于酸性食物的是(　　)

A. 鸡蛋　　B. 猪肉

C. 菠菜　　D. 大米

4. [中考·郴州] 合理的饮食是身体健康的重要保障，下列说法错误的是(　　)

A. 我国是通过在食盐中加入碘的化合物来补碘

B. 儿童缺锌会导致生长迟缓、发育不良

C. 人体缺少维生素 A 易患夜盲症

D. 绿色食物是指颜色为绿色的水果、蔬菜等

5. [中考·苏州] 人误食重金属盐中毒后，为了减轻毒性，可服用下列物质中的(　　)

A. 水　　B. 食盐水

C. 鸡蛋清　　D. 肥皂水

6. [中考·白银] 合理搭配饮食是我们的健康理念。中考期间，小明妈妈为他准备了一份午餐：馒头、红烧肉、豆腐汤、炸鸡腿。你认为午餐搭配中还应添加下列食品中的(　　)

A. 黄瓜　　B. 牛奶

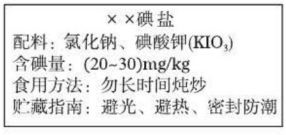
C. 炒鸡蛋　　D. 烤肉

7. 市场上有一种加酶洗衣粉，衣服上的汗渍、血迹及人体内排放的蛋白质遇到这种加酶洗衣粉都能被分解而除去。下列衣料：①羊毛织品、②棉织品、③化纤织品、④蚕丝织品，其中不宜用加酶洗衣粉洗涤的是(　　)

A. ①②　　B. ①④

C. ③④　　D. ②③

8. [中考·玉林] 如图是某种“加碘食盐”包装袋上的部分说明，下列说法错误的是(　　)



（第 8 题图）

A. “碘盐”属于混合物

B. 人体缺碘会引起甲状腺肿大

C. 开始炖炒时就加入碘盐效果更好

D. 存放碘盐于阴凉干燥处，避免阳光直射

9. [中考·兰州] 小强为自己准备的午餐食谱如下表：

未德基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

主食	馒头、米饭
副食	红烧牛肉、清蒸鲈鱼
饮料	酸奶、白开水

(1)妈妈建议增加凉拌黄瓜、清炒芹菜,是从营养均衡方面考虑黄瓜、芹菜可以为人体提供身体必需的_____。

(2)联系课本知识,小强发现妈妈增加的芹菜富含_____元素,可有效预防贫血。

(3)从食谱中知道营养素主要有蛋白质、糖类、油脂、维生素、_____和水六大类。

能力提升练

10. 人体缺少必需的微量元素会得病,正确的膳食观点是(　　)

A. 只要是微量元素人体都必需,因此都要摄取

B. 应多吃含有微量元素的营养补剂或保健药品

C. 缺什么微量元素就要加倍多食用含这种微量元素的食物及营养补剂

D. 不偏食,若摄取不足时,根据需要合理摄入

11. [中考·衡阳]下列说法不正确的是(　　)

A. 吸烟有害健康,青少年应远离烟草

B. 染发剂中含有致癌物质,青少年不要将黑发染成其他颜色

C. 青少年要注意膳食中的营养平衡,不要偏食

D. 煮饭、炒菜和饮用水都必须用纯净水才有利于健康

12. [中考·桂林]化学与人体健康密切相关,请回答下列问题。

(1)常喝牛奶有助于补充人体必需的钙。这里的“钙”是指_____(填“原子”或“元素”)。

(2)人体缺少某些元素,容易引发疾病。缺少_____(填名称)元素会引起甲状腺肿大(俗称大脖子病);人体缺_____(填名称)元素易患贫血病。

(3)“人是铁,饭是钢,一顿不吃饿得慌。”米饭中富含的营养素是_____。

13. [中考·新疆]抓饭是新疆特色美食。如表是每200 g某品牌抓饭的主要营养成分。

抓饭的营养成分

营养素	每份含量
蛋白质	29.6 g
油脂	23.5 g
糖类	104.7 g
维生素A等	……
水	……
钙	130 mg
……	……

请回答:

(1)抓饭的营养成分中,构成细胞的基础物质是_____。

(2)“钙130 mg”里的“钙”是指_____(填字母编号)。

A. 元素　B. 原子　C. 分子　D. 离子

(3)人如果缺乏维生素A易引起_____。

(4)用化学符号表示:两个钙离子_____,一个水分子_____。

14. [中考·岳阳]生活中处处蕴含着化学知识。请用所学知识回答下列问题:

(1)日常生活中常用_____的方法降低水的硬度。

(2)端午节临近,我们包粽子准备了如下食材:糯米、瘦肉、花生、红枣,其中瘦肉富含的营养素主要是_____。

(3)食品安全是一个永恒的话题。下列说法不科学的是_____(填字母)。

A. 霉变的花生、大米蒸煮后仍不可食用

B. 不可用亚硝酸钠代替食盐腌制食物

C. 使用了食品添加剂的食品对人体都有害处

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

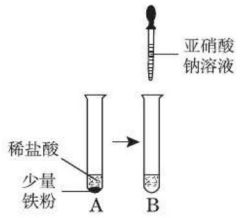
(4)固体叠氮化钠(NaN_3)被广泛应用于汽车安全气囊。撞击后30毫秒内,叠氮化钠迅速分解生成两种单质,写出该反应的化学方程式:_____。

15. [信息给予题]随着科技的进步,食品防腐技术在不断发展。

(1)在食品包装袋中放置抗氧化剂是常用的防腐方法。铁粉是常用的抗氧化剂,俗称"双吸剂",原因是_____。

(2)亚硝酸钠($NaNO_2$)也是一种常用的防腐剂。结合图"小资料"回答问题:

小资料
亚硝酸钠:白色晶体,有咸味,易溶于水,在320 ℃时分解生成有刺激性气味的气体。有毒,能使人体血红蛋白中的二价铁转化为三价铁失去携氧能力



(第15题图)

①食品添加亚硝酸钠的量要严加控制,我国规定肉类灌肠中,亚硝酸钠的最高添加标准为0.15 g/kg,以此计算,500 g 30%的亚硝酸钠溶液至少可用于生产肉类灌肠_____kg。

②针对资料,小明设计如下实验:实验A中观察到的现象是_____,反应的化学方程式为_____。实验B观察到溶液由浅绿色变为棕黄色,小明设计上述实验的目的是_____。

③亚硝酸钠加热分解放出有刺激性气味的气体,该气体不可能是_____(填字母)。

A. NO_2　B. NH_3　C. N_2　D. SO_2

思维拓展练

16. [中考·常州]田老师为了让学生更好地理解蛋白质的"盐析"与"变性",对教材实验进行改进并完成了如下实验。

序号	实验操作	实验现象
①	在盛有鸡蛋清的试管中滴加饱和硫酸铵溶液	有白色絮状沉淀
②	将①所得沉淀取出少许放入试管中,加入足量蒸馏水	沉淀完全溶解
③	在装有硫酸铵晶体的试管中加少量蒸馏水	沉淀完全溶解
④	在盛有鸡蛋清溶液的试管中滴加乙酸铅溶液	有沉淀
⑤	将④所得沉淀取出少许放入试管中,加入足量蒸馏水	沉淀未溶解

(1)实验①②③研究的蛋白质的特性是_____(填"盐析"或"变性")。

(2)补充实验②的目的是说明实验①中蛋白质发生的_____(填"是"或"不是")化学变化。

(3)设计对比实验①、③的目的是_____。

(4)针对实验④,小黄同学提出了质疑:使蛋白质发生上述变化的是否为重金属离子?请补充完成实验⑥,供选择的试剂有:鸡蛋清、蒸馏水、食盐水、硫酸铜溶液、浓硝酸。

序号	实验操作	实验现象	实验结论
⑥			重金属离子使蛋白质变性

【导学号:5476683】

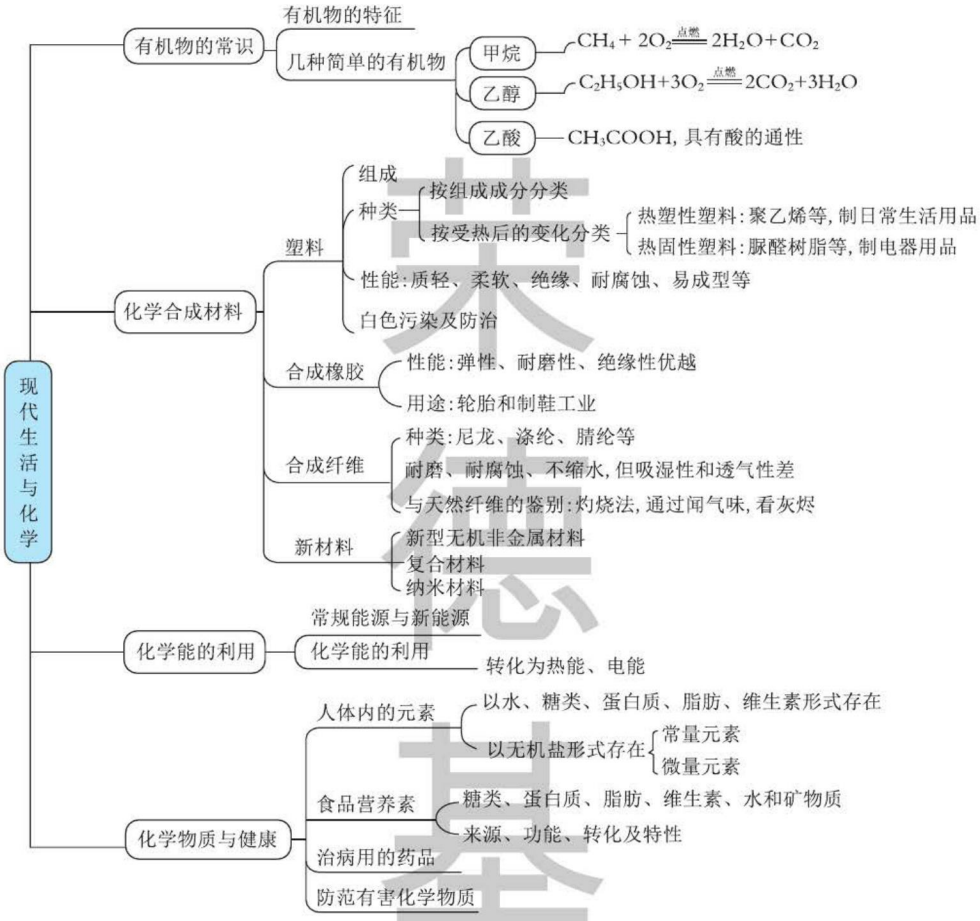
错题笔记

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

章末核心知识分类整合

核心结构专题

结构必知



核心必读

1. 根据化合物中是否含有碳元素，可将化合物分为无机化合物（简称无机物）和有机化合物（简称有机物）。通常把含碳元素的化合物称为有机物，如甲烷、乙醇和葡萄糖等。像氯化钠、硫酸和氢氧化钠等不含碳元素的化合物称为无机化合物。
2. 塑料、合成橡胶、合成纤维是生活中重要的有机合成材料。天然纤维（如棉、麻、毛）与合成纤维可用灼烧法来鉴别。
3. 废弃的塑料会造成“白色污染”。生活中可采用减少使用塑料制品，重复使用某些塑料制品，回收利用废弃塑料，使用可降解塑料等措施来解决“白色污染”。
4. 能源分为常规能源（即化石能源：煤、石油、天然气）和新能源（太阳能、风能、核能等）；电池是将化学能直接转化为电能的装置。
5. 人体中的元素可分为常量元素（如 K、Ca、Na 等）和微量元素（如 Fe、Zn、I 等）。缺钙时幼儿及

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

青少年易患佝偻病，老年人易患骨质疏松；缺铁易患缺铁性贫血；缺碘易患甲状腺肿大；缺氟易患龋齿。

6. 糖类、脂肪、蛋白质、维生素是人体所需的营养素。糖类是人体主要的供能物质，可从大米、面粉等中获取；蛋白质是支持生长和发育所需要的主要营养素，可从鱼、肉、蛋、奶、豆类等食物中获取；脂肪需适量摄取；维生素可以调节新陈代谢，预防疾病，可从新鲜的蔬菜、水果中获取。六大营养素需均衡摄取，合理搭配。

知识方法专题

知识必学

专题一 物质的分类

链接中考>> 物质的分类方法很多，熟悉分类方法，能从不同的角度（如组成、性质、用途等）将物质进行归类等都是物质分类中常考的内容，在中考中主要以选择题和填空题的形式出现，有相关概念的辨别，有具体物质的分类等形式，难度不大。

例1：［中考·重庆］下列物质的分类正确的是（　　）

A. 葡萄糖——有机物

B. 氯酸钾——氧化物

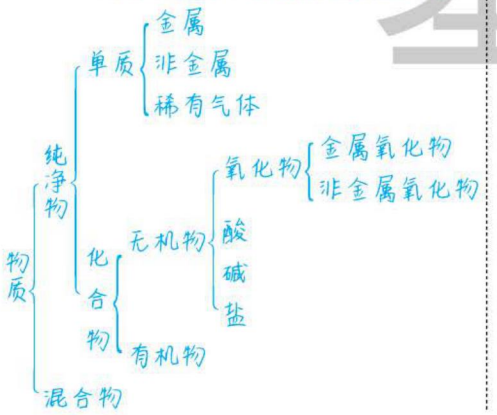
B. 纯碱——碱

D. 液氧——混合物

导引： 葡萄糖是含有碳元素的化合物，属于有机物；氯酸钾含有三种元素，不属于氧化物；纯碱是碳酸钠的俗称，碳酸钠是由钠离子和碳酸根离子构成的化合物，属于盐；液氧是由一种元素组成的纯净物，属于单质。故选A。

答案： A

规律点拨： 常见物质的分类关系可表示如下：



除上述分类外，物质的分类标准还有很多，如常见的混合物有：空气、溶液、悬浊液、乳浊液、合金等，材料分为金属材料、无机非金属材料、天然高分子材料、合成材料、复合材料等，化肥分为氮肥、磷肥、钾肥和复合肥，酸分为挥发性的酸和不挥发性的酸，盐、碱可分为可溶性和难溶性的，还可根据物质的颜色、气味、化学性质、用途等进行划分。

专题二 材料与生活

链接中考>> 化学材料是生产、生活中不可缺少的物质，也是中考中常见的考点。如判断已知材料的类别（是金属材料、合成材料还是复合材料），分析材料的性质与用途等。

例2： 当你漫步在阿根廷的布宜诺斯艾丽斯时，会被这里精美绝伦的雕塑所吸引，“花之魂”就是世界10大奇异雕塑之一，它是由钢和铝（6% ~16%）加工而成的巨型“花朵”。傍晚时分“花朵”霓虹闪烁，将城市的夜晚打扮得流光溢彩，美轮美奂。



图9-1

（1）钢铝加工而成的“花之魂”比铁雕塑性能优良之处是_____（写一条）。

（2）目前金属耗速过快，替代材料越来越多。列举生活中常用的一种合成材料_____。

（3）图中是铝的原子结构示意图，铝原子在化学反应中易_____（填“得”或“失”）电子。

导引：（1）钢铝加工而成的“花之魂”比铁雕塑性能优良之处是耐腐蚀。（2）生活中常

未经基

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

用的合成材料包括塑料、合成纤维、合成橡胶等。(3)由铝原子的结构示意图可知,铝的原子核内有13个质子,核电荷数为13,最外层的电子数为3,小于4个,易失去电子,形成带3个单位正电荷的铝离子。

答案: (1)耐腐蚀(合理即可) (2)塑料(或合成纤维、合成橡胶等) (3)失

专题三 化学与健康

链接中考>> 化学与生活密切相关,如化学与健康问题在中考中经常出现。涉及的知识点有:营养与饮食、元素与健康、生活习惯与健康等。一般以选择题和填空题的形式出现,题目难度不大,以考查基础知识为主。

例3: [中考·日照]化学与生产、生活息息相关。下列说法正确的是(　　)

A. 用甲醛水溶液浸泡鱼虾,防止其变质

B. 蔗糖的化学式为 $C_6H_{12}O_6$,它是食品中常用的甜味剂

C. 缺乏维生素A会引起坏血病,缺乏维生素C会引起夜盲症

D. 钙是人体内含量最高的金属元素,缺钙会导致骨质疏松、患佝偻病

导引: 甲醛是一种有毒物质,不能用来浸泡海产品,A错误;蔗糖是储藏在某些植物中的糖,它的化学式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$,B错误;缺乏维生素A会引起夜盲症,缺乏维生素C会引起坏血病,C错误;钙是人体内含量最高的金属元素,儿童缺钙易患佝偻病,老年人缺钙会导致骨质疏松,D正确。

答案: D

Ⅱ 思想方法专题

专题四 归纳总结法

方法解读>> 初中化学是基础化学,所学的知识点比较零散,若能将同类的知识放在一起进行归纳总结,就能达到事半功倍的效果。主要分为两类:一是对已学过的化学知识进行归纳并总结规律,如酸、碱、盐、金属的化学性质;二是对化学知识进行分类归纳。如将空气污染、水污染、“白色污染”、温室效应、酸雨等归类为化学与环境,比较总结它们之间的联系与区别,将人体所需的营养素、化学元素归为人体与健康等。关键是要熟悉各知识点,能找出各知识点之间的联系。

例4: 小明同学对部分化学知识归纳如下,其中完全正确的一组是(　　)

A. 化学与人体健康	B. 资源的利用和保护
①人体缺钙会导致骨质疏松症 ②人体缺锌会导致甲状腺肿大 ③人体缺铁会导致贫血症	①保护空气要减少有害气体和烟尘的排放 ②爱护水资源要节约用水和防止水体污染 ③保护金属资源只能通过防止金属锈蚀实现
C. “低碳经济”的措施	D. 日常生活经验
①改造或淘汰高能耗、高污染产业 ②研制和开发新能源替代传统能源 ③减少使用一次性塑料方便袋和筷子等	①洗涤剂去油污——溶解作用 ②区别硬水与软水——加入肥皂水振荡 ③区分羊毛纤维与合成纤维——灼烧后闻气味

导引: A项,缺锌会导致食欲不振,营养不良,缺碘会导致甲状腺肿大,②不正确;B项,保护金属资源的措施很多,如防止金属腐蚀,回收利用废旧金属,寻找金属的代用品等,③不正确;C项,实现“低碳经济”可从以下方面去实现,如改进工艺,改造高能耗、高污染产业,减少二氧化碳的排放,减少一次性用品的使用,节约用水、用电、用纸等,开发利用新能源等,C正确;D项,洗涤剂去油污是利用洗涤剂的乳化作用,而不是溶解作用,①不正确。

答案: C

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

好题必解 答案见295页

一、选择题

1. [中考·潍坊] 下列实验用品中，由有机合成材料制成的是(　　)



A. 玻璃烧杯



B. 铁架台



C. 橡胶塞



D. 蒸发皿

2. [中考·青岛] 均衡膳食是身体健康的重要保证。下列食物主要为我们提供糖类的是(　　)

A. 米饭、土豆　　B. 番茄、黄瓜

C. 牛肉、鸡蛋　　D. 奶油、花生油

3. [中考·潍坊] “绿水青山就是金山银山”是建设生态文明的重要理念。下列说法不正确的是(　　)

A. 用乙醇汽油替代部分燃油可减少空气污染

B. 电动机车逐步替代燃油机车符合绿色发展理念

C. “可燃冰”主要含有甲烷水合物，将成为未来新能源

D. 含磷污水是很好的肥料，可灌溉庄稼，能直接排放到自然界水体中

4. [中考·达州] 化学与我们的生活息息相关，下列说法错误的是(　　)

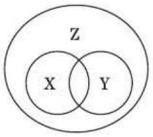
A. 人体所需的热量主要来自糖类

B. 新能源包括核能、风能和太阳能等

C. 有机高分子合成材料包括塑料、合成纤维和合成橡胶等

D. 钙是人体所需要的微量元素，缺钙会导致贫血病

5. [中考·江西] 概念之间存在并列、交叉和包含等3种关系，符合如图所示关系的一组概念是(　　)



(第5题图)

选项	X	Y	Z
A	氧化物	纯净物	物质
B	硫酸盐	铵盐	盐
C	有机物	单质	纯净物
D	碱	酸	化合物

6. [中考·孝感] 下表中对部分知识的归纳完全正确的一组是(　　)

A. 玻璃棒的作用	B. 化学与人体健康
过滤时：引流 蒸发时：搅拌，防止液滴飞溅	缺乏钙——会引起老年人骨质疏松 缺乏维生素A——会引起坏血病
C. 化学与生活	D. 化学与能源
汽油去油污与洗涤剂去油污——原理相同 合金与纯金属——硬度相同	太阳能是清洁能源 石油是可再生的能源

二、填空题

7. [中考·梧州] 化学就在我们身边，化学与生活息息相关。

(1) 自行车作为常用的代步工具，既轻便灵活，又符合环保要求。如图是一款新型的自行车的示意图。所标部件中，属于有机合成材料的是_____(填序号，如有多项，只需选填一项，下同)；属于合金的是_____。



(第7题图)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)喝蜂蜜水可补充骑自行车所消耗的能量。蜂蜜中富含六大基本营养素中的_____。

(3)青少年正处在身体发育期,除了适当的运动外,还应多喝牛奶、骨头汤等,从中摄入_____(填一种金属元素)元素以促进骨骼发育。

(4)面料为“冰蚕丝”的运动服,其主要成分为合成纤维。请你用化学方法鉴别“冰蚕丝”和羊毛丝_____。

8. [中考·成都](1)烹调食物所用燃料天然气的主要成分是_____(填化学式),观察到火焰呈黄色或橙色时,需将灶具的空气进风口调_____(填“大”或“小”)。

(2)清蒸鱼富含_____(填“油脂”或“蛋白质”)。鱼是人体摄入铁元素的食物来源之一,人体缺铁会引起_____(填“贫血”或“佝偻病”)。

(3)聚乙烯能制成薄膜,因为它具有_____(填“热塑”或“热固”)性。废弃塑料不回收会造成_____污染。

(4)硫酸钾属于_____(填“氮”或“钾”)肥,某广告宣称“某化肥为纯天然产品”,其中“纯天然”的用语是_____(填“正确”或“错误”)的。

9. [改编·烟台]某方便面面饼的营养成分表如图所示(其中碳水化合物主要指淀粉):

主要营养成分表	
项目	面饼(每份 115 g)
能量	2 318 kJ
蛋白质	10.0 g
油脂	23.6 g
碳水化合物	75 g
钠	993 mg

(1)营养成分表中缺少人体必需的维生素。人体缺乏维生素 C 会引起_____。

(2)油脂与糖类的组成元素相同,但是它们的性质不同,原因是_____。

(3)针对网上流传的“能燃烧的面条不安全,是因为含有添加剂”的消息,从化学的视角分析缺乏科学依据。

①面条是以面粉为原料制作而成的。面粉的主要成分淀粉[化学式为$(C_6H_{10}O_5)_n$]是可以燃烧的,淀粉充分燃烧的产物是_____;面粉燃烧过程中可闻到烧毛发气味,是因为面粉中还含有的营养物质是_____。

②为避免面粉厂车间发生爆炸事故,生产过程可采取的措施有_____。

A. 密封门窗,隔绝氧气

B. 严禁吸烟,杜绝火源

C. 轻拿轻放,减少粉尘扬起

D. 提高面粉的着火点

【导学号:5476683】

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

参考答案及点拨

第六章 金 属

6.1 金属材料的物理特性

同类变式：

1. D

2. B **点拨**：用钨制灯丝是利用钨的熔点高、易导电的性质。

3. C

4. A **点拨**：黄铜是铜和锌进行熔合得到的合金；生铁是含碳量在2%~4.3%的铁合金；硬铝主要是铜和铝等熔合而成的合金，只有A选项不符合合金的定义，答案为A。

5. B **点拨**：本题考查合金的有关知识。解答此类题目时要弄清合金的概念及特点。合金是由一种金属与其他金属或非金属熔合而成的具有金属特性的混合物，所以合金中可以含有非金属，B错误；合金属于金属材料，A正确；合金在性能上一般优于组成它的纯金属，C正确；不锈钢是生活中常见的铁合金，D正确。

6. C

7. B 点拨：烯合金是由铝合金和石墨烯（一种碳单质）按一定比例混合制成的，属于混合物，A、D正确；烯合金中有石墨烯，石墨烯是碳的单质，具有可燃性，B错误；烯合金具有金属的性质，所以具有优良的导电性，C正确。

8. （1）因为铁硬度比铅大，且铅有毒，故用铁而不用铅制菜刀、锤子；（2）银和铜导电性相近，但银比铜贵得多，且电线用量大，所以用铜制而不用银制；（3）因为钨的熔点高，而锡的熔点低，通电时锡就熔化了，所以用钨丝而不用锡丝做灯泡的灯丝。

点拨：金属的性质在很大程度上决定了它的用途，在考虑物质的用途时，我们除了考虑物质本身的性质之外，还需要考虑价格、资源、是否美观、使用是否便利，以及废料是否易于回收和对环境的影响等多种因素。

9. （1）①密度小、强度大（合理即可）

②$2Mg + TiCl_4 \xlongequal{\text{高温}} 2MgCl_2 + Ti$；+4、0

（2）①C ②A

点拨：（1）①歼-15机身采用钛合金制成，它主要利用了该合金的物理性质是密度小、强度大等；②在$TiCl_4$中，由于氯元素的化合价为-1价，则钛元素的化合价为+4价；在单质中元素的化合价为0，故该反应前后钛元素的化合价分别为+4、0。（2）①黄铜是铜锌合金，青铜是铜锡合金，铜丝是纯铜，故选C；②根据硬币的流通特点可知：铸造出的硬币要有较强的耐腐蚀性、硬度较大，同时考虑硬币价值与面值的吻合度，而金属的导电性不是铸造硬币所考虑的因素，故选A。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. B **点拨**：青铜是铜锡合金。

2. B **点拨**：根据该合金在阳光照射后可恢复原状，说明其具有形状记忆功能，A正确；该合金在常温下是固体，说明其熔点不是很低，B错误；合金具有金属的特性，即具有较好的延展性和导电性，C、D正确。

3. D **点拨**：保险丝要求能导电、电阻率大、熔点低，与硬度大小无关。

4. A **点拨**：解答有关合金性质和利用的题目时应明确有关合金知识的一些常见误区。合金是指在一种金属中加热熔合其他金属或非金属形成的具有金属特性的混合物，至少含有一种金属元素，故A错误；生铁和钢是常见的铁合金，故B正确；黄铜是铜合金，其硬度大于纯铜，故C正确；焊锡是锡合金，其熔点比纯锡的低，故D正确。

5. （1）C （2）B

点拨：（1）黄金饰品利用的是金属的延展性和金属光泽，铝蒸锅主要利用的是金属

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

的延展性和导热性,铜导线主要利用的是金属的延展性和导电性;(2)是利用金属的延展性。本题从金属的物理性质角度考查了学生对知识的掌握情况。

6. B　**点拨**:金属材料包含纯金属和合金两大类,而合金是在金属中加热熔合某些金属或非金属形成的;公交车的轮胎等不是金属材料制造的;金属材料包括纯金属和合金,纯金属是纯净物,合金是混合物。

7. (1)铜(或铝合金)　(2)质轻(或硬度大,耐腐蚀等)　(3)延展性　(4)$SiCl_4 + 2H_2 \xlongequal{高温} Si + 4HCl$

点拨:(1)金属材料包括纯金属和合金,所以铜和铝合金属于金属材料。(2)铝合金与铁相比具有的优点是质轻、硬度大、耐腐蚀等。(3)铜具有良好的延展性,所以可将铜加工成铜箔。(4)在高温的条件下,$SiCl_4$ 与氢气反应,得到高纯硅和氯化氢气体,据此书写化学方程式。

8. (1)75%　(2)18 K 金;24 K 金　(3)延展

点拨:(1)设 18 K 金中含金量为 x。则有 24 K∶18 K = 100%∶x,x = 75%。(2)合金的熔点一般比组成它的金属的熔点低,硬度一般比组成它的金属的硬度大。(3)金可制成各种形状,说明金的延展性好。

9.

	实验步骤	实验现象	实验结论
导电性	将铝合金丝接入如图所示电路,闭合开关 	灯泡发光	铝合金具有导电性
导热性	将铝合金片的一端加热,过一会儿,触摸另一端	另一端发热	铝合金具有导热性
延展性	将铝合金块进行捶打	铝合金块变成片状	铝合金具有延展性

点拨:利用闭合电路内小灯泡能否发光来测定铝合金丝是否能导电;通过加热铝合金片的一部分,用手感觉其他部分是否发热来测定铝合金能否导热;通过捶打铝合金块,观察是否能被捶打成片状来测定其是否具有延展性。

6.2　金属的化学性质

同类变式:

1. A　**点拨**:金于猛火中也不燃烧,说明金在高温下也不能与氧气反应,说明其化学性质很稳定。

2. A

3. B　**点拨**:铁砧在被敲打时产生高温,达到铁燃烧的着火点,其中的颗粒状的铁被点燃,生成四氧化三铁。

4. B、C　**点拨**:铁与稀盐酸反应生成 $FeCl_2$ 而非 $FeCl_3$,A 错误,C 正确;锌可与稀硫酸反应生成 $ZnSO_4$,B 正确;铜不与稀盐酸发生反应,D 错误。

5. C　**点拨**:①Cu 不与稀硫酸反应;②足量的 Zn 与 20% 的稀硫酸反应生成的氢气多;④Mg比 Zn 活泼,加入等质量、等浓度的足量稀硫酸,Mg 产生氢气快,且最终产生的氢气质量比锌大。

6. 镁;盐酸;铁

点拨:若天平平衡,说明生成气体的质量相等,故稀盐酸应该没有剩余;根据等质量金属完全反应放出氢气质量 = $\frac{\text{生成物中金属元素的化合价}}{\text{金属的相对原子质量}}$ × 金属的质量,镁的相对原子质量 < 铁的相对原子质量,所以如果生成气体的质量相等,则反应的铁的质量 > 镁的质量,故一定有剩余的是镁,可能有剩余的是铁。

7. A　**方法规律**:方法一:利用假设法解答。假设全部是其中的任何一种金属,计算要产生 3 g 氢气需要金属的质量,最终合金质量应介于两种金属质量之间。产生 3 g 氢气需要铁 84 g,需要锌 97.5 g,60 g没在二者之间,故不可能是 A 项组合。依次判

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

断其余选项。

方法二：利用平均值法解答。根据氢气的质量先求出这两种金属的平均相对原子质量$\overline{A}_r$。

设混合物为 M，平均相对原子质量为$\overline{A}_r$。

$M + H_2SO_4 = MSO_4 + H_2\uparrow$

$\overline{A}_r$　　2

60 g　　3 g

$\overline{A}_r : 2 = 60\ g : 3\ g$

$\overline{A}_r = 40$

所以如果这两种金属都为 +2 价金属，则它们的相对原子质量一定有一种大于 40（或是与酸不反应的金属），一种小于 40。需要注意 Al、Na 在反应中要折算成 +2 价。

8. 解：(1)0.4

(2)设参加反应的锌的质量为 x。

$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$

65　　2

x　　0.4 g

$\frac{65}{2} = \frac{x}{0.4\ g}$

$x = 13\ g$

该黄铜中铜的质量分数为

$\frac{32.5\ g - 13\ g}{32.5\ g} \times 100\% = 60\%$

答：略。

点拨：根据质量守恒定律可知，反应过程中剩余物质质量的减少是因为生成了氢气，所以可以求出生成氢气的质量，根据氢气的质量和对应的化学方程式求出锌的质量，进而求出铜的质量分数。

9. B　点拨：实验前需用砂纸打磨铁丝，除去其表面的氧化物和污物，A 正确；铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，溶液由蓝色变成浅绿色，B 不正确；铁能和硫酸铜反应，说明铁比铜活泼，C 正确；铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，D 正确。

10. D　点拨：根据金属活动性顺序可知，在题给四种金属中，只有 Zn 的活动性比铁强。

11. A　点拨：将 R 放入 $ZnSO_4$ 溶液中无明显变化，说明 Zn 的金属活动性比 R 强，即活动性 Zn > R，由于金属活动性 Mg > Zn > R，所以 R 不能与 $MgSO_4$ 溶液反应，故 A 错误。

12. A　点拨：镁与硫酸铜溶液反应生成铜和硫酸镁，由于生成铜的质量大于镁的质量，故反应后溶液质量减轻，A 正确；镁与硫酸或盐酸反应后生成氢气和硫酸镁或氯化镁，反应后溶液质量均增大，B、C 错误；镁与硫酸钠溶液不发生反应，D 错误。

13. D　点拨：根据优先反应原理（若某一溶液中同时含有多种金属离子，则加入一种金属时，优先置换出金属活动性弱的金属的离子），向盛有硝酸亚铁和硝酸银混合液的烧杯中加入一定量的锌粉，锌粉先与硝酸银溶液反应生成银和硝酸锌，当硝酸银完全反应后，锌粉再与硝酸亚铁溶液反应生成铁和硝酸锌；当反应停止后过滤，向滤渣中加入盐酸，有气泡产生，说明滤渣中一定含有银和铁，不能确定是否含有锌；同理，滤液中一定含有 Zn^{2+}，一定无 Ag^+，可能含有 Fe^{2+}，故选 D。

14. B　点拨：铁能与盐酸反应而铜不能，铜粉中含有少量铁粉可加稀盐酸后过滤除去，A 正确；二氧化碳中含有少量一氧化碳，不能点燃，可通过灼热的氧化铜来除去，B 错误；铜可与硝酸银溶液反应，同时生成硝酸铜和银，过量的铜和生成的银可过滤除去，C 正确；铁与稀硫酸发生反应生成硫酸亚铁和氢气，过量的铁粉可过滤除去，D 正确。

15. B　点拨：X 在常温下能与氧气反应而 Y、Z 不能，故 X 的活动性强于 Y、Z；Z 能置换出银单质而 Y 不能，故 Z 的活动性强于 Y，所以三种金属的活动性顺序为 X > Z > Y。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

16. C　**点拨**:A 组药品中 Zn 能置换出 Fe 而 Cu 不能置换出 Fe,可得出三者的活动性顺序:Zn > Fe > Cu;B 组药品 Fe、Cu 都不能置换出 Zn,而 Fe 能和盐酸反应,Cu 不能和盐酸反应,可判断出三者的活动性顺序;C 组药品只能判断出 Cu 的活动性不如 Zn、Fe,无法得出其他结论;D 组药品中 Fe 能置换出 Cu,不能置换出 Zn,可判断三者的金属活动性顺序。

17. B

18. (1)在金属活动性顺序中排在氢前面的金属;$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$(Fe、Mg 等也可)

(2)$CuSO_4$(或 $CuCl_2$ 等)

点拨:(1)若 D 为 H_2,B 为稀硫酸,置换反应为"$A + H_2SO_4 \longrightarrow C + H_2\uparrow$",明显属于金属与酸发生的置换反应,所以金属 A 应该是在金属活动性顺序中排在氢前面的金属,如镁、锌或铁等均可。

(2)若 D 为 Cu,置换反应为"单质 A + 化合物 B ⟶化合物 C + Cu",明显属于金属和金属化合物溶液间的置换反应,则 A 为比铜活泼的金属单质,B 为铜的化合物溶液,如硫酸铜溶液或氯化铜溶液等均可,如反应 $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$ 就符合题意。

19.【进行猜想】Fe > R > Cu

【收集证据】甲:R 丝表面有红色物质析出

乙:快　丙:不燃烧

$3Fe + 2O_2 \xlongequal{点燃} Fe_3O_4$

【归纳总结】(3)金属化合物溶液

点拨:因为金属活动性 Fe > Cu,当猜想金属活动性 Fe > R 时,R 和 Cu 的顺序不能确定,所以猜想二为 Fe > R > Cu;由结论"猜想一正确"可知,R 与铁、铜的金属活动性顺序为 R > Fe > Cu,则甲同学的实验中 R 能置换出 Cu,故实验现象为 R 丝表面有红色物质析出;活动性强的金属与稀盐酸反应时产生气泡速率快,所以 R 丝表面气泡产生的速率比铁丝表面气泡产生的速率快;铁丝在氧气中可以燃烧,在空气中不燃烧;由甲同学的实验可以得出,通过金属与金属化合物溶液之间能否发生置换反应可以判断金属活动性强弱。

20. (1)$Cu + 2AgNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

(2)变小

(3)【作出猜想】③二者同时与硝酸银溶液反应

【设计实验】①没有;有　②有

【反思】①硝酸锌、硝酸铜和硝酸银

②硝酸锌和硝酸铜

方法规律:该题利用了守恒思想。(1)铜比银活泼,能将银从硝酸银溶液中置换出来。(2)根据质量守恒定律,参加反应锌的质量小于反应生成的银的质量,溶液的质量减小。(3)【作出猜想】如果有先后顺序,则两种谁都有可能先反应,也可能无先后顺序,则同时反应。

21. (1)银和锌

(2)$Zn + 2AgNO_3 = 2Ag + Zn(NO_3)_2$

(3)过滤

点拨:过量锌粉能与硝酸银溶液反应生成硝酸锌溶液和银,固体 A 为银和锌的混合物,溶液 B 为硝酸锌溶液,锌能与过量的稀硫酸反应生成硫酸锌溶液和氢气,银不与稀硫酸反应,则气体 C 为氢气,溶液 D 为硫酸锌和硫酸的混合溶液。(1)固体 A 为银和锌的混合物。(2)步骤Ⅰ中,过量锌粉能与硝酸银溶液反应生成硝酸锌溶液和银。(3)步骤Ⅰ、Ⅱ中均有将固体与溶液分离的操作,共同的实验操作名称是过滤。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. D　**点拨**:在氧气中,镁燃烧的产物氧化镁是白色固体;铝燃烧的产物氧化铝也是白色固体;铁燃烧的产物四氧化三铁是黑色固体;磷燃烧的产物五氧化二磷是白色固体;铜加热生成的产物为氧化铜,是黑色固体。故生成黑色固体的有铁和铜。

2. C　**点拨**:"吸金球"利用铁的活动性比金

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

强的性质，用铁将金从其化合物溶液中置换出来。

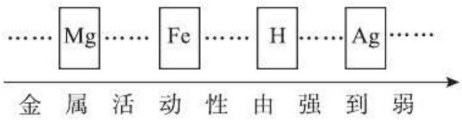
3. C　**点拨**：在金属活动性顺序中，位置在前的金属一般能将位于其后的金属从其化合物溶液中置换出来，氢前的金属能与酸反应生成氢气，据此可以比较金属的活动性顺序。通过铁和稀盐酸反应，可以判断铁为氢前金属；通过铜和稀盐酸不反应，可以判断铜为氢后金属；通过银和稀盐酸不反应，可以判断银为氢后金属；通过铜和硝酸银溶液反应，可以判断铜比银活泼。综合以上分析可知，通过A、B、D就可以比较出铁、铜、银的金属活动性顺序，可以不必进行的实验是C。

4. D　**点拨**：该反应是一种单质与一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应，属于置换反应，A正确；锰能将氯化亚铁溶液中的铁置换出来，说明锰的金属活动性强于铁，B正确；根据锰的活动性强于铁，可知锰在金属活动性顺序中排在氢的前面，能置换出盐酸中的氢，C正确；化学反应前后锰元素与铁元素的化合价都发生了改变，D不正确。

5. D　**点拨**：①比较硬度，黄金的硬度较小，故错误；②灼烧，铜能够和氧气反应产生氧化铜，表面变黑色的是“愚人金”，故正确；③浸没在稀硫酸中，锌能够和硫酸反应产生氢气，因此表面有气泡产生的是“愚人金”，故正确；④浸没在硫酸锌溶液中，三种金属都不能和硫酸锌反应，无法鉴别，故错误。

6. A　**点拨**：把等质量的X、Y、Z、M四种金属分别加入等质量、等质量分数的足量稀盐酸中，Z、X能与稀盐酸反应生成氢气，Y、M不能，且完全反应时X消耗的时间短，说明反应速率快，即金属活动性X > Z > H > Y、M；把金属M加入到足量的$Y(NO_3)_2$溶液中，M能与$Y(NO_3)_2$溶液反应，即金属活动性M > Y。故四种金属的活动性顺序为X > Z > M > Y。

7. (1)见下图。



(第7题图)

(2)银(或Ag)　(3)过滤；铁(或Fe)

(4)$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$；置换

点拨：(2)铜与另一种金属R的混合粉末能与稀硫酸反应放出氢气，其中铜不与稀硫酸反应，可判断金属R能与酸反应产生氢气，故金属R不可能是金属银。(3)根据操作后把溶液与固体铜分离开来，可判断该操作为过滤；由于滤液中的金属化合物能与锌反应，可判断化合物中金属的活动性比锌弱，而金属镁的活动性比锌强，因此金属R应为铁。(4)铁与稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，化学方程式为$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$；该反应为一种单质与一种化合物反应生成另一种单质与另一种化合物的置换反应。

8. (1)前面　(2)A、B、D

(3)Zn；$Cu + 2AgNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

点拨：根据反应情况可知金属的活动性A > B，C > H，B > D，则活动性A > B > D。(3)C与硫酸反应后得到的溶液呈浅绿色，故C为铁；则A为锌，B、D分别为铜和银，即可写出反应③的化学方程式。

9. (1)除去表面的氧化物和污物

(2)铝丝比铁丝反应更剧烈；弱

(3)$CuSO_4$；Cu(合理即可)

方法规律：该类试题综合利用口诀法、中间原则解答。

10. (1)镁　(2)$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$

(3)酸的浓度(或金属与酸的接触面积等)

(4)$Zn + 2AgNO_3 = Zn(NO_3)_2 + 2Ag$；$Zn(NO_3)_2$、$Fe(NO_3)_2$

点拨：(1)从图中可以看出，镁反应最剧烈，其次是锌，然后是铁，不反应的为铜，四种金属中活动性最强的是镁。(2)呈现浅绿色的是含亚铁离子的溶液，所以是图中铁与盐酸反应生成氯化亚铁和氢气的

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

反应。(3)金属活动性差异通过金属与酸反应的剧烈程度来体现,金属与酸的反应速率除了与酸的种类、温度有关外,还与酸的浓度、金属与酸的接触面积有关。(4)在金属活动性顺序中,活动性:Zn > Fe > Ag,向一定质量 $AgNO_3$ 和 $Fe(NO_3)_2$ 的混合溶液中加入 Zn,与两种化合物依次发生反应:

$Zn + 2AgNO_3 = Zn(NO_3)_2 + 2Ag$

65 216

所以析出银的过程是溶液质量减少的过程;

$Zn + Fe(NO_3)_2 = Zn(NO_3)_2 + Fe$

65 56

所以析出铁的过程是溶液质量增加的过程。

故 *AB* 段发生反应的化学方程式为 $Zn + 2AgNO_3 = Zn(NO_3)_2 + 2Ag$;*B* 点时锌与 $AgNO_3$ 恰好完全反应,没有与 $Fe(NO_3)_2$ 反应,此时溶液中含有 $Fe(NO_3)_2$、$Zn(NO_3)_2$。

11. C **点拨**:从金属的利用看,金、银、铜、铁都是重要的金属资源;金币、银币光亮如初,铁刀、铁矛锈迹斑斑,说明金、银比铜、铁更耐锈蚀,金、银的化学性质比铜、铁更稳定;自然界中,金、银主要以单质形式存在,铜、铁以化合物的形式存在;把银和铁插入硫酸铜溶液中,银不能置换出铜,铁能置换出铜,说明金属活动性铁 > 铜 > 银。故选 C。

12. D **方法规律**:该题利用假设法解答。假设 56 g 是纯净的铁粉,则与足量的稀盐酸反应产生氢气的质量为 2 g。若不纯的铁粉中含有与酸不反应的杂质,则会导致产生氢气的质量偏少,要使产生的氢气为 2 g,杂质中必然含有另一种能与酸反应产生氢气的金属,且等质量的该金属与酸反应产生的氢气比铁多。锌、铁、铝与足量的稀酸反应,产生 2 g 氢气时需要几种金属的质量分别为 65 g、56 g、18 g,即等质量的几种金属与足量稀酸反应,产生氢气由多到少的顺序为铝、铁、锌。

13. B **点拨**:银、铜、锌三种金属的活动性由强到弱的顺序为锌、铜、银;根据加入锌的质量与反应结束后剩余滤渣的质量相同及锌与 $AgNO_3$ 和 $Cu(NO_3)_2$ 反应的方程式可知,反应过程中锌不仅置换出银,还置换出了铜,即反应结束后滤液中无 $AgNO_3$ 存在,滤渣中至少存在银、铜两种金属(当锌过量时,存在三种金属)。

14. (1)Ag、Cu (2)$Mg(NO_3)_2$;$Cu(NO_3)_2$

(3)$Mg(NO_3)_2$、$Cu(NO_3)_2$;$AgNO_3$

(4)小于

方法规律:该题利用最远优先原则解答。金属活动性顺序为镁 > 铜 > 银。(1)若滤渣中有镁粉,则镁粉一定会置换出全部的银、铜;(2)若滤渣中有铜粉,说明镁反应完了,不管有没有镁,铜都能置换出银,无法判断是否置换出全部的铜,则滤液中一定含有 $Mg(NO_3)_2$,可能含有 $Cu(NO_3)_2$;(3)若滤渣中没有铜,则滤液中必有硝酸铜,从而推断出滤渣中没有镁粉,镁元素存在于硝酸镁中,银元素的存在形式不能判定,所以滤液中的溶质一定含有 $Mg(NO_3)_2$、$Cu(NO_3)_2$,可能含有 $AgNO_3$;(4)根据镁与硝酸银、铜与硝酸银反应的化学方程式可知,每加入 24 份质量的镁,就会置换出 216 份质量的银或 64 份质量的铜,每加入 64 份质量的铜,就会置换出 216 份质量的银,反应后得到的滤渣的质量大于加入镁粉和铜粉的质量,所以反应后滤液的质量小于反应前废液样品的质量。

15. (1)Zn、X、Cu、Ag

(2)SO_4^{2-};$ZnSO_4$(或硫酸锌)

(3)氢气;H_2O_2

(4)Cu、Ag(或铜、银);Zn、X;银(或 Ag)

(5)$Cu + 2AgNO_3 = 2Ag + Cu(NO_3)_2$

(6)Ag^+、Cu^{2+};Ag

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点拨：在锌、X、铜、银的金属混合物中加入稀硫酸，由于在金属活动性顺序中锌排在氢的前面，而铜、银排在氢的后面，所以锌一定参加反应生成气体氢气，而铜和银一定没有参与反应，过滤后得到固体甲；得到的滤液 A 中加入过量的锌后得到混合物固体乙和滤液 B，说明锌除了和过量的稀硫酸发生反应外，还跟金属 X 的化合物溶液发生了反应，即 X 也能与稀硫酸反应生成氢气，固体乙中除含有过量的锌外，还含有锌置换出的金属 X，滤液 B 为生成的硫酸锌溶液，金属 X 的活动性比锌弱而比氢强；由于硫酸过量，所以固体甲只含有铜和银；铜可与硝酸银发生反应生成银和硝酸铜；向滤液 C 中加入稀盐酸产生白色沉淀，可知硝酸银未反应完全，则固体丙中只含有银，而铜不存在，滤液 C 含有硝酸银和硝酸铜，其中的阳离子为 Ag^+、Cu^{2+}。

16. (1) $Fe > X > Cu$　(2) 锌表面产生气泡的速率比铁快　(3) 铁丝表面覆盖红色物质，溶液由蓝色逐渐变为浅绿色

点拨：(1) 由反应的现象可知，X 与 $FeSO_4$ 不反应，能与 $CuSO_4$ 反应，可以比较出金属 X、Cu 和 Fe 的活动性顺序由强到弱排列为 $Fe > X > Cu$。(2) 根据金属与酸反应的剧烈程度可以比较金属的活动性强弱，所以将质量相等的颗粒大小相同的金属 Zn 和 Fe 放在少量的相同体积的同浓度的稀盐酸中，若出现锌表面产生气泡的速率比铁快的现象，则 Zn 的活动性比 Fe 强。(3) Fe 和 $CuSO_4$ 反应生成了硫酸亚铁和铜，故现象为铁丝表面覆盖红色物质，溶液由蓝色逐渐变为浅绿色。

6.3　金属矿物与冶炼

同类变式：

1. D　**点拨**：火星表面的土壤及岩石多为红褐色，则所含物质颜色也应为红褐色。氧化铜、四氧化三铁呈黑色，氧化铝呈白色，氧化铁呈红色，故选答案 D。

2. D　**点拨**：从四种矿石的含铁量高低及炼铁过程中是否会产生对环境有污染的物质来选择。四种矿石中，在杂质所占百分数相同的情况下，磁铁矿含铁量最高，黄铁矿冶炼时会产生对环境有污染的二氧化硫，故磁铁矿是最优良的。

3. C　**点拨**：一氧化碳是可燃性气体，不纯时点燃或加热可能发生爆炸，故实验开始时，先通入 CO，在装置出口处验纯后，点燃酒精灯，再点燃酒精喷灯，A 正确；氧化铁是红棕色粉末，而生成的铁粉是黑色的，故会观察到玻璃管里的粉末由红棕色逐渐变为黑色，B 正确；化学方程式未配平，C 错误；尾气处理采用的是点燃的方法，一氧化碳燃烧生成二氧化碳，D 正确。

4. (1) $3CO + Fe_2O_3 \xlongequal{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2$

(2) 在装置 C 的短导管处放一盏点燃的酒精灯

(3) 无法证明使澄清的石灰水变浑浊的气体是否是反应后新生成的

点拨：(1) 装置 B 中发生的反应是一氧化碳与氧化铁在高温的条件下反应生成铁和二氧化碳。(2) 尾气中含有有毒的一氧化碳气体，为了防止直接排放造成空气污染，所以要在装置 C 的短导管处放一盏点燃的酒精灯。(3) 装置 A 可以除去原气体中混有的少量二氧化碳，若没有 A 装置，则无法证明使澄清的石灰水变浑浊的气体是否是反应后新生成的。

5. (1) CO_2；CO　(2) ① $C + O_2 \xlongequal{\text{点燃}} CO_2$

③ $4CO + Fe_3O_4 \xlongequal{\text{高温}} 3Fe + 4CO_2$

6. C　**点拨**：一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳，反应物一氧化碳和氧化铁都是化合物，该反应不属于置换反应。

7. B　**点拨**：生铁是铁和碳形成的合金，铁可与稀硫酸发生反应而碳不具有此性质，所以将生铁放入足量稀硫酸中后，剩余固体残渣为碳。

8. (1) 1 600

(2) **解**：设可以炼出纯铁的质量为 x，则

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

$Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$

160　　112

1 600 t　　x

160∶112 = 1 600 t∶x

x = 1 120 t

答:可以炼出纯铁 1 120 t。

方法规律:纯净物的质量等于含杂质物质的总质量×纯度 = 2 000 t×80% = 1 600 t。可利用守恒思想、关系式法或转化法解答。

9.(1)毒　(2)①0　②$2CO + O_2 \xlongequal{点燃} 2CO_2$(或 $C + O_2 \xlongequal{点燃} CO_2$ 或 $CO_2 + C \xlongequal{高温} 2CO$)

点拨:黑色氧化物Ⅰ和氧化物Ⅱ反应得到红色固体单质Ⅰ和能使澄清石灰水变浑浊的氧化物Ⅲ,则氧化物Ⅰ为氧化铜,氧化物Ⅱ为一氧化碳,氧化物Ⅲ为二氧化碳,单质Ⅰ为铜,单质Ⅱ与一氧化碳在点燃条件下生成二氧化碳,说明单质Ⅱ为氧气;氧气和黑色固体点燃生成二氧化碳,说明单质Ⅲ为碳。所有的反应都不是置换反应。

10.(1)$3CO + Fe_2O_3 \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$

(2)CO、CO_2、N_2　(3)$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$　(4)B

点拨:(1)在高温的条件下,一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳。(2)高炉中发生的反应是碳和氧气生成二氧化碳,二氧化碳和碳反应生成一氧化碳,一氧化碳还原氧化铁生成铁,高炉气体主要为一氧化碳、二氧化碳和氮气等。(3)二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙白色沉淀和水。(4)装置 B 将尾气处理后重新利用,既节约了能源,又保护了环境。

11.(1)**解**:5 000 t 赤铁矿石中氧化铁的质量为 5 000 t×80% = 4 000 t

设理论上可炼出纯铁的质量为 x。

$Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$

160　　112

4 000 t　　x

160∶112 = 4 000 t∶x

x = 2 800 t

折合含铁 98% 的生铁的质量为

2 800 t÷98% ≈2 857 t

答:理论上可炼出含铁 98% 的生铁 2 857 t。

(2)A;石灰水会吸收空气中的二氧化碳,导致数据 m_4 有误差

练中考·练模拟☞得满分

1. B　**2**. D

3. B　**点拨**:赤铁矿的主要成分是氧化铁,A 正确;一氧化碳夺取了氧化铁中的氧,发生氧化反应,B 错误;该反应的条件是高温,C 正确;该反应不属于化合反应,D 正确。

4. B　**点拨**:a 处实验结束时应先停止加热,后停止通入 CO,故 B 错误。

5. D　**点拨**:镁和钛属于单质,$TiCl_4$ 和氯化镁属于化合物,该反应为置换反应,A 正确;$TiCl_4$ 是由两种元素组成的化合物,但不含氧元素,不属于氧化物,B 正确;由于金属钛耐酸碱而其中的金属杂质镁能与稀盐酸反应,故可用稀盐酸除去,C 正确;铁是重要的金属资源,不应作为垃圾处理,D 错误。

6.(1)C;Fe_2O_3　(2)$CO_2 + C \xlongequal{高温} 2CO$

(3)$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$

点拨:A 为黑色固体单质,B 为红棕色粉末,推测 A 为碳单质,B 为氧化铁,反应Ⅰ为碳单质还原氧化铁,产物为二氧化碳和铁单质;G 为紫红色固体单质,推测 G 为铜单质,则 D 为铁单质,C 为二氧化碳,反应Ⅱ为碳和二氧化碳反应生成一氧化碳,反应Ⅲ为铁单质置换出铜单质,反应Ⅳ为一氧化碳还原氧化铜。

7.(1)红色粉末变为黑色;$Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$

(2)排尽玻璃管内的空气,防止加热时发生爆炸

(3)处理尾气,防止污染环境

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点拨:(1)一氧化碳还原氧化铁的实验中,一氧化碳和氧化铁在高温下反应生成铁和二氧化碳,现象为红色粉末变为黑色,澄清石灰水变浑浊。(2)实验中先通一氧化碳,排尽空气后再加热,防止发生爆炸。(3)最后放一盏燃着的酒精灯,将未反应的一氧化碳处理掉,防止污染环境。

8. **解**:设需要含 Fe_3O_4 90% 的磁铁矿石的质量为 x。

$Fe_3O_4 + 4CO \xlongequal{高温} 3Fe + 4CO_2$

232　　168

$x \times 90\%$　　$2\,000\ t \times (1-3\%)$

$232:168 = (x \times 90\%):[2\,000\ t \times (1-3\%)]$

$x \approx 2\,976.7\ t$

答:需要含 Fe_3O_4 90% 的磁铁矿石的质量为 2 976.7 t。

9. (1)②;①

(2)增大反应物间的接触面积,加快反应速率

(3)N_2;+4

(4)使生铁中的碳转化为二氧化碳,降低生铁中碳含量;延展

点拨:(1)置换反应的反应物和产物都是一种单质和一种化合物,由此可知②符合置换反应的定义;高炉炼铁的原理是一氧化碳还原氧化铁;(2)固体粉碎后可增大和氧气的接触面积,从而加快反应速率;(3)经过炼铁高炉时,热空气中的氧气参与反应,最终转化为 CO_2,而 N_2 不反应,所以高炉气体中含有大量氮气;(4)高炉中出来的产物为生铁,是铁和碳的混合物,通入氧气可使碳转化为二氧化碳,降低生铁中的碳含量,提高铁的纯度;将钢锭轧成钢板,体现了金属的延展性。

10. (1)$3CO + Fe_2O_3 \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$

(2)$S + O_2 \xlongequal{点燃} SO_2$(或 $4P + 5O_2 \xlongequal{点燃} 2P_2O_5$ 或 $Si + O_2 \xlongequal{高温} SiO_2$)

(3)玻璃棒

(4)作保护气(或隔绝氧气)(合理即可)

点拨:(1)一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳,据此书写化学方程式。(2)硫和氧气点燃生成二氧化硫,据此书写化学方程式。(3)向精炼炉中吹入氩气使钢水循环流动,各成分均匀混合,该操作相当于玻璃棒的搅拌作用。(4)氮气的化学性质很稳定,在该操作中可以用作保护气。

6.4　珍惜和保护金属资源

同类变式:

1. D

2. H_2O;O_2;铁的化学性质比较活泼,粉末状使反应物间接触面积大,常温下易和水、氧气反应,生成铁锈

3. B　**点拨**:利用铁生锈的条件回答。钢管在干燥的地方不与水分接触,可以起到防锈的作用;铁制品表面的铁锈结构疏松,会加快铁的生锈,所以要及时除去;在铁管表面镀上不易腐蚀的金属可以隔绝氧气;用盐水清洗菜刀,金属和氧气、水分、盐同时接触,最易生锈。

4. D　**点拨**:A 项,合理开采矿物,有利于金属资源的保护;B 项,寻找金属的替代品,有利于金属资源的保护;C 项,回收利用金属,有利于金属资源的保护;D 项,为了保护金属资源,不能因噎废食,禁止使用铁制品会影响我们的生产生活。

5. (1)①　(2)$Fe + CuSO_4 = Cu + FeSO_4$

(3)节约金属资源,树立可持续发展的观念(符合题意即可)

点拨:(1)①是铁矿石炼铁,生成其他物质,是化学变化;②是生铁制成铁制品,可能没有生成其他物质,是物理变化;③是铁制品废弃,没说铁制品生锈,可能没有生成其他物质,故一定发生化学变化的是①。(2)不能用铁制容器盛放硫酸铜溶液是因为铁能与硫酸铜溶液反应生成铜和硫酸亚铁。(3)废旧金属循环利用有利于实现资源的充分利用,节约资源;又有利

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

于减少对环境的污染,保护生态环境。

6. (1)将带火星的木条放置在 b 导管口,如果木条复燃,则说明 U 形管内已充满氧气 (2)观察到注射器活塞向左移动(或注射器中氧气减少) (3)水分和金属的内部结构

点拨:(1)步骤 1 中,检查 U 形管内是否已充满 O_2 的方法是:将带火星的木条放置在 b 导管口,如果木条复燃,则说明 U 形管内已充满氧气。(2)铁制品锈蚀的条件之一是需要 O_2,在此实验中能支持此条件的证据是注射器中氧气减少。(3)通过对比实验现象,此实验还可得出铁制品锈蚀的条件是水分和金属的内部结构。

7. (1)二氧化碳;水蒸气 (2)固体由绿色变黑色,试管口有水珠出现,澄清石灰水变浑浊;氧化铜;二氧化碳;水

点拨:(1)由质量守恒定律可知,化学反应前后元素的种类不变,由铜绿的化学式可知,铜绿的形成是铜与二氧化碳、水蒸气和氧气共同作用的结果。(2)铜绿受热能生成氧化铜、水和二氧化碳,实验现象为绿色粉末变为黑色、试管口有水珠出现、澄清石灰水变浑浊。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. A **方法规律:**该题利用控制变量法解答。证明氧气是反应能够发生的必备条件之一需要分别设计没有氧气、条件都具备的两个实验作对比。

2. A **点拨:**用湿布擦拭铁制文物将会加快铁制品的生锈速率,A 错误;不用手触摸文物有利于文物的保护,B 正确;保持文物储存室内空气的干燥,有利于保持铁制品不生锈,C 正确;在铁制文物表面涂抹一层保护物质,可防止水、氧气与铁制品接触,从而防止铁制品生锈,D 正确。

3. C **点拨:**铁锈的主要成分是氧化铁,不是四氧化三铁。

4. B **点拨:**在金属活动性顺序中,位置越靠前的金属不一定就越容易被锈蚀,如铝活动性较强,但表面有一层致密的氧化铝薄膜,不容易锈蚀,故 B 错误。

5. (1) Fe、H_2O (Fe、H_2O、NaCl、C 中任写两个即可)

(2)吸附;铁粉、水(或 Fe、H_2O)

(3)Fe_2O_3

6. (1)氧气(或空气) (2) $3CO + Fe_2O_3 \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$ (3)涂油(或刷漆)

点拨:(1)铁与氧气、水接触时易生锈,中山铁桥铆合处簇新如初,说明百年来没有水和氧气进入其中而造成锈蚀。(2)在高温的条件下,一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳。(3)铁在与水和氧气同时接触时容易生锈,要防止铁生锈可以使铁与水或氧气隔绝,可以在铁制品表面刷漆、涂油等(答案合理即可)。

7. (1)铁与水和氧气同时接触(答案合理即可)

(2)保持铁锅表面洁净干燥或洗净擦干(答案合理即可)

(3)节约金属资源或保护环境(答案合理即可)

8. C **点拨:**钢铁生锈是因为同时接触氧气和水分,潮湿的空气中有较多水分,并接触氧气,钢铁易生锈,干燥空气中钢铁不易生锈,A、B 正确;铝虽然比铁活泼,但表面形成的氧化膜结构致密,可以保护内部的铝不再被氧化,所以铝比铁抗腐蚀性强,C 错误;在钢铁表面刷漆可以防止生锈,D 正确。

9. B **点拨:**甲试管的铜片与氧气、水和二氧化碳同时接触,发生了锈蚀;乙中的铜片与二氧化碳和水接触,没有锈蚀,说明铜的锈蚀与氧气有关;丙中的铜片与二氧化碳和氧气接触,没有锈蚀,说明铜的锈蚀与水有关;丁中的铜片与氧气和水接触,没有锈蚀,说明铜的锈蚀与二氧化碳有关。由以上分析可知,通过实验甲与丁的对比得出:铜的锈蚀必须有二氧化碳参与。故选 B。

10. (1)同时接触空气和水分 (2)AB

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)a. 涂漆　b. 镀一层耐腐蚀的金属
c. 涂油

11. (1)导电　(2)$Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$　(3)与氧气和水隔绝
(4)①CuO　②Ⅲ　③$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$
点拨:(1)电路中经常用铜作导线,这是利用其良好的导电性。(2)高温条件下氧化铁和一氧化碳反应生成铁和二氧化碳。(3)港珠澳大桥钢管桩涂上高性能涂层可防止生锈,其原理是与氧气和水隔绝。(4)①高温条件下,氧气和铜反应生成氧化铜,氧化铜和稀硫酸反应生成硫酸铜和水。②古代"湿法冶金"的原理是:金属单质和化合物溶液反应生成化合物溶液和金属单质,与Ⅲ中铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜的反应原理相同。③"不溶物 A"中含有铁和铜,提纯铜单质的方法:加入稀硫酸直至不产生气泡为止,铁和稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气,过滤得到铜。

12. (1)C　(2)水;氧气
(3)氧气;水;不是
点拨:(1)链条是由金属材料制成的。(2)铁生锈是铁与空气中的水及氧气共同作用的结果。(3)铁粉完全氧化后与酸反应不会生成气体,该"双吸剂"加入足量盐酸时有气泡产生,说明还有铁单质存在,所以该"双吸剂"在反应前不是完全失效的。

中考提分专题篇

好题必解:

1. C　**点拨**:在金属活动性顺序中,铁排在铜的前面,所以铁会与硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜,因此不能用铁桶盛放硫酸铜溶液。故选 C。

2. B　**点拨**:由题意可知,将 X、Y、Z 三种金属分别放入稀硫酸中,X、Z 表面有气泡产生,Y 无明显变化,说明 X、Z 的金属活动性比氢强,Y 的金属活动性比氢弱,即活动性:X、Z > H > Y;X 放入 ZCl_n 溶液,没有明显现象,说明 Z 的活动性比 X 强,故这三种金属的活动性由强到弱的顺序为 Z > X > Y。故选 B。

3. B　**点拨**:镁、铁均能与盐酸反应生成氢气,镁与盐酸反应冒出气泡快,证明镁比铁的活动性强,铜不能与盐酸反应生成氢气,可以得出镁比铁的活动性强,铁比铜的活动性强,A 可行;铁和铜都不能置换出硫酸镁溶液中的镁,只能证明镁比铁和铜的活动性强,不能比较铁和铜的活动性强弱,B 不可行;镁能置换出硫酸亚铁溶液中的铁,铜不能置换出硫酸亚铁溶液中的铁,可以得出铁的活动性比铜强,镁的活动性比铁强,C 可行;铁不能与硫酸镁溶液反应,所以铁的活动性比镁弱,铁能置换出硝酸铜溶液中的铜,所以铁的活动性比铜强,从而确定了三者的活动性顺序,D 可行。

4. C　**点拨**:探究锌、铜、镁的金属活动性时,要注意变量的控制,盐酸的浓度必须相同,故 A 选项说法错误;铜的金属活动性比氢弱,与稀盐酸不反应,铜片表面无明显变化,故 B 选项说法错误;金属与酸的反应属于放热反应,放镁片的试管表面发烫,故 C 选项说法正确;根据金属活动性顺序,活动性 Mg > Zn > Cu,故 D 选项说法错误。

5. A　**点拨**:向 $AgNO_3$ 溶液中加入一定质量铜和锌的混合物,锌先和硝酸银反应,如果硝酸银过量,则铜再和硝酸银反应。充分反应后过滤得到无色溶液,说明溶液中不存在铜离子,$AgNO_3$ 溶液完全反应,铜没有参加反应,滤渣中一定含有银、铜,可能存在锌,C 错误,D 错误。反应后所得的溶液中一定含有 $Zn(NO_3)_2$,一定不含 $Cu(NO_3)_2$ 和 $AgNO_3$,A 正确,B 错误。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

6. D **点拨**:金属完全反应之前,消耗等量的酸则对应生成等量的氢气,完全反应时,镁消耗的酸多,产生的氢气也多,则选 D。

7. (1)合金 (2)固体部分溶解,有气泡产生;$Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2\uparrow$、$2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$ (3)铜和硝酸银反应生成了易溶于水的硝酸铜

点拨:(1)硬铝是三种金属熔合而成的具有金属特性的物质,属于合金。(2)将适量硬铝(已用砂纸打磨处理)放入足量稀硫酸中,稀硫酸和镁反应生成硫酸镁和氢气,和铝反应生成硫酸铝和氢气,不能和铜反应,因此观察到固体部分溶解。(3)将硬铝粉末放入足量硝酸银溶液中,充分反应后,溶液变为蓝色,变为蓝色的原因是铜和硝酸银反应生成了易溶于水的硝酸铜。

8. (1)③ (2)铁与氧气、水同时接触生锈 (3)能;Fe、Cu

点拨:(1)铸铁是铁合金,属于金属材料。(2)铁生锈是铁与空气中的氧气和水共同作用的结果。(3)图甲中依据气泡产生的快慢,可以得出锌比铁活泼,图乙中,铁会与硫酸铜反应,得出铁比铜活泼,所以能得出 Zn、Fe、Cu 三种金属的活动性顺序,排在前面的金属一般可以将排在后面的金属从其化合物溶液中置换出来,实验结束后,将图甲中剩余的两种金属片放入图乙试管③中,充分反应后试管③中的溶液为无色,则试管③中的固体一定含有 Fe、Cu。

9. (1)Al;Cu;置换反应;除去铝表面致密的氧化铝薄膜,防止其影响反应(或除去铝表面的氧化膜或除去铝表面的氧化物等,合理均可)

(2)将铜丝浸入硝酸银溶液中

点拨:(1)把打磨过的铝丝和洁净的铜丝分别浸入稀盐酸中,观察到铝丝表面有气泡产生,铜丝表面无明显现象,由此判断出 Al 和 Cu 的活动性强弱顺序为 Al > (H) > Cu;发生反应的基本反应类型是置换反应;由于铝易与空气中的氧气反应在其表面形成致密的氧化铝薄膜,所以铝丝使用前需用砂纸打磨,目的是除去铝表面致密的氧化铝薄膜,防止其影响反应。(2)通过上述实验还未比较出铜和银的活动性强弱,还需要进行的实验是将铜丝浸入硝酸银溶液中。

10. (1)铁与氧气、水同时接触 (2)硬度大(或机械强度好或韧性好等) (3)实验Ⅱ中硫酸铜溶液有剩余,而实验Ⅰ中的铁粉又能与实验Ⅱ中剩余的硫酸铜发生置换反应生成铜和硫酸亚铁;②⑤

点拨:(1)铁在与氧气、水同时接触时会发生锈蚀。(2)合金钢的主要成分是铁、锰、碳,其韧性好,硬度大,纯铁硬度小且脆;所以制铁轨用合金钢。(3)在金属活动性顺序中,铁排在铝的后面,排在铜的前面,所以实验Ⅰ中硫酸铝溶液和铁粉不反应;实验Ⅱ中铁能置换出硫酸铜中的铜,同时生成硫酸亚铁;将实验Ⅰ和Ⅱ的物质全部倒入同一个烧杯中,发现烧杯内的红色固体明显增多,这是因为实验Ⅱ中硫酸铜溶液有剩余,而实验Ⅰ中的铁粉又能与实验Ⅱ中剩余的硫酸铜发生置换反应生成铜和硫酸亚铁;一段时间后过滤,向滤渣中滴加盐酸,结果没有气泡产生,说明铁粉已经完全反应,滤渣为铜,滤液中一定含有硫酸铝、硫酸亚铁,可能含有硫酸铜,即滤液中含有的金属离子有以下几种可能:铝离子、亚铁离子;铝离子、亚铁离子和铜离子。

11. (1)烧杯;支撑、固定仪器 (2)使硝酸汞和硝酸铜完全反应;$Fe + Hg(NO_3)_2 = Fe(NO_3)_2 + Hg$、$Fe + Cu(NO_3)_2 = Fe(NO_3)_2 + Cu$;除去滤渣中的铁;$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$

(3)一氧化碳

点拨:(1)在过滤操作过程中用到的仪器有带铁圈的铁架台、玻璃棒、漏斗和烧杯,

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

其中铁架台的作用是支撑、固定仪器。(2)加过量铁粉的目的是使硝酸汞和硝酸铜完全反应;加适量稀硫酸的目的是除去滤渣中的铁,加入稀硫酸时,铁和稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气。(3)在加热条件下,氧化铜和一氧化碳反应生成铜和二氧化碳。

第七章 溶 液

7.1 溶解与乳化

同类变式:

1. B **点拨**:溶液的均一性是指溶液中各部分的性质完全相同,对蔗糖溶液来说,上层溶液与下层溶液的密度、甜度、浓度等均相同。

2. D **点拨**:溶液是均一、稳定的混合物,蒸馏水属于纯净物,不是溶液,故选 D。

3. B **点拨**:A、C 中油水和泥水不是溶液,D 中前者是后者的溶剂。

4. C **点拨**:面粉不溶于水,故不能和水形成溶液;溶液中溶质可能为固体、液体或气体;一种溶液里,溶质可以有多种,溶剂一般只有一种,C 正确;水和酒精等也是无色透明的,但为纯净物,不是溶液。故选 C。

5. A

6. D **点拨**:在进行对比实验时,要注意控制变量的单一性。在研究颗粒大小对溶解快慢的影响时,除颗粒大小作为对比对象不同外,其他条件应完全相同,如水量的多少、温度的高低、是否搅拌等。

7. C **方法规律**:解答本题要注意内涵分析法的运用。植物油溶于汽油属于溶解,得到的是溶液;溶液中的分散物质能透过滤纸,因此不能经过滤进行分离;植物油分散到水中形成的是乳浊液,不稳定,久置后会分层;用洗洁精清洗油脂是利用乳化作用,将油污分散成细小的液滴分散到水中,得到的是乳浊液。

8. C **点拨**:用汽油除去衣服上的油污,是汽油作溶剂,溶解了油污,形成了溶液;用酒精除去附着在试管内壁的碘,是酒精作溶剂,溶解了碘,形成了溶液;洗涤剂起乳化作用,将原来的油污分散成无数细小液滴,而不集成大的油珠,这些细小的液滴能随着水流走;用热水洗去附着在烧杯底部的硝酸钾,是硝酸钾溶解在水中,形成了溶液。故选 C。

9. (1)表面活性剂 (2)乳化原理

10. D **方法规律**:水与固体碎块混合后溶液温度升高,说明溶解或反应时放热,用排除法可知 A、B、C 均不符合题意。故选 D。

11. B **点拨**:硝酸铵溶于水时吸热,广口瓶内温度降低,气压减小,气球不会膨胀,A 错误;氢氧化钠溶于水时放热,广口瓶内温度升高,气压增大,气球膨胀;当温度恢复至常温时,气球也恢复原状,B 正确;碳酸钠遇盐酸时发生反应,生成二氧化碳气体,使气球膨胀,但最终不会恢复原状,C 错误;氯化钠溶于水时溶液温度几乎不变,气球不会膨胀,D 错误。

12. (1)碘;汽油 (2)①整杯液体为紫红色,且上部颜色浅下部颜色深 ②甲

点拨:(1)根据溶液的名称可以判断溶质和溶剂,一般溶液的名称是由“溶质 + 溶剂 + 溶液”组成的,故碘的汽油溶液中溶质是碘,溶剂是汽油。(2)物质在溶剂中逐渐扩散,乙同学的图示中碘分子的分布不均一,当然溶液的颜色也不均一,上部浅,下部深;而事实上溶液是均一、稳定的混合物,故甲图示是正确的。

13. (1)$CaCO_3$ (2)NaOH (3)NaCl (4)NH_4NO_3 (5)小于;乙醇和水都由分子构成,分子间存在间隔,溶解时两种分子互相进入对方的间隔内

点拨:四种白色固体中,$CaCO_3$ 不溶于水;NaOH 溶于水时放热,溶液温度升高;NaCl 溶于水时吸放热不明显,溶液温度基本不变;NH_4NO_3 溶于水时吸热,溶液温度降低。乙醇和水都由分子构成,分子

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

间存在间隔，溶解时两种分子互相进入对方的间隔内，故溶解后总体积小于溶解前两种液体的体积之和。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. A　**点拨**：蔗糖可以溶解于水，形成均一、稳定的混合物，可以得到溶液；花生油属于油脂，不能溶于水，不能形成水溶液；面粉难溶于水，故面粉不能形成水溶液；冰块就是水的固态形式，和水混合在一起只含有一种物质，不是混合物。

2. D　**点拨**：物质在溶解时经常伴随有吸热或放热现象，如氢氧化钠固体、浓硫酸溶于水放出大量的热，温度升高。故选 B。

3. B　**点拨**：碘易溶于汽油，故在汽油中碘完全溶解而不分层，碘是紫黑色固体，溶解于汽油中形成的溶液不可能呈无色。

4. D　**点拨**：溶液不一定都是无色的，故 A 错误；溶剂不一定是水，如汽油、酒精等都可以作溶剂，故 B 错误；固体溶解时有的放出热量，有的不放出热量，故 C 错误；溶液都是均一、稳定的混合物，故 D 正确。

5. D　**点拨**：温度、溶质与溶剂的接触面积、搅拌都能影响溶解速率，一般温度越高，溶解越快；溶质与溶剂的接触面积越大（溶质颗粒越小），溶解越快；搅拌可以加速溶解。

6. D　**点拨**：油渍可以溶解在汽油中而被除去；洗洁精具有乳化功能，能除去餐具上的油污；水垢的主要成分为碳酸钙，能和醋酸反应而除去；水锈的主要成分是碳酸钙，不能与酒精反应，故酒精不能除去水锈。

7. (1) $Ca(OH)_2$（或氢氧化钙）

(2) NaCl（或氯化钠）

(3) C_2H_5OH（或酒精）

(4) $CaCl_2$（或氯化钙）

(5) $ZnSO_4$、$CuSO_4$

（或硫酸锌、硫酸铜）

点拨：澄清石灰水是氢氧化钙的水溶液，生理盐水是指0.9% 的氯化钠溶液，碘酒是碘的酒精溶液，碳酸钙和盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，因此恰好完全反应后得到的溶液中溶质为氯化钙。$Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu$，由于硫酸铜过量，所以反应后溶液中的溶质除 $ZnSO_4$ 外，还有 $CuSO_4$。

8. A　**点拨**：根据题给信息“甲胺易溶于乙醇”可判定是利用溶解原理而除去。洗涤剂不能使油污溶解，但能起到乳化作用从而去污；蔗糖能溶于水；汽油是优良的有机溶剂，油污易溶于汽油；碘能溶于酒精。

9. C　**点拨**：由于构成溶质和溶剂的微粒间存在间隔，当溶解时，它们相互运动到对方的间隔内，导致形成溶液的体积与未溶解时溶质、溶剂的体积之和不相等。

10. (1) 石灰石和稀盐酸

(2) 铁和稀硫酸

(3) 氢氧化钠和水（合理即可）

点拨：(1) 石灰石和稀盐酸能反应生成二氧化碳气体，使装置内的气压增大，造成气球膨胀。

(2) 铁和稀硫酸能反应生成氢气，使装置内的气压增大，造成气球膨胀。

(3) 固体氢氧化钠溶解于水时放出大量的热，使装置内的空气受热膨胀，造成气压变大。

11. Ⅴ. (1) 降低　(2) 升高

Ⅵ. 低于；②

Ⅶ. <；=

7.2　物质溶解的量

同类变式：

1. D　**点拨**：叙述饱和溶液与不饱和溶液时，要指明温度、溶剂的量和溶质的种类。

2. A　**点拨**：加水前溶液中存在尚未溶解的氯化钠，说明此时溶液为室温下 NaCl 的饱和溶液，A 正确；加氯化钠后有部分固体溶解，说明原溶液是不饱和溶液，B 错误；加水后固体全部溶解，无法判断此时溶液是饱和溶液还是不饱和溶液，C、D 错误。

3. C　**点拨**：向不饱和溶液中增加溶质或恒

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

温蒸发溶剂都可以使溶液变为饱和溶液。升高温度，氯化钾的溶解能力增大，溶液不能达到饱和，A 错误；加水之后溶剂增加，溶液更不饱和，B 错误；加入氯化钾固体后溶质质量增加，当 KCl 固体不再溶解时，溶液可以达到饱和，C 正确；倒出部分溶液后，剩余溶液与原溶液相同，溶液仍为不饱和溶液，D 错误。

4. 不饱和；饱和；饱和；$(m+10)$

点拨：t ℃时 m g 水中最多可溶解 10 g NaCl，则加入 8 g NaCl 还没有达到溶解的最大限度，溶液不饱和；再加入 2 g NaCl 后，溶液恰好饱和；再加入 2 g NaCl，NaCl 不能继续溶解，溶液是饱和溶液。

5. D　**点拨**：饱和溶液不一定是溶剂质量为 100 g 的溶液，A 不正确；温度不同时，某物质的饱和溶液不一定比它的不饱和溶液浓，B 不正确；饱和溶液降温析出固体后，剩余溶液一定饱和，C 不正确；浓溶液不一定是饱和溶液，稀溶液不一定是不饱和溶液，例如氢氧化钙的饱和溶液是稀溶液，硝酸钾的不饱和溶液可能是浓溶液，D 正确。

6. 降温；增多　**点拨**：从图像中看出，随着时间的变化，木块排开液体的体积逐渐增大，即溶液的密度减小，此时烧杯底部应有更多晶体析出，温度的改变方式是降温。

7. B　**点拨**：物质溶解性的强弱程度可以用溶解度来表示；溶质在溶剂中溶解的程度有两种情况：饱和和不饱和，而溶解度必须是在饱和状态下溶解的质量；某种物质在某种溶剂中的溶解限量就是溶解的最大程度，即已达到饱和状态；在相同温度、相同溶剂的条件下，饱和溶液的浓度越大，溶解度越大。

8. D　**点拨**：某温度时，增加水的质量或增加硝酸钾的质量不能影响硝酸钾在 100 g 水中溶解的最大量，即硝酸钾的溶解度不变；降低水的温度会使硝酸钾的溶解度减小，升高水的温度会使硝酸钾的溶解度增大。

9. D　**方法规律**：对比物质的溶解性时要注意控制变量法的应用，即只能保留一个变量不同，其余条件均应相同。实验①、②中碘的质量、溶剂的种类及溶剂的体积均不相同，无法通过对比得出相同溶质在不同溶剂中的溶解性，A 错误；实验①、③溶质的种类及溶剂的体积不同，无法通过对比得出不同溶质在相同溶剂里的溶解性，B 错误；实验②、④中溶质的种类、质量均不同，不能通过对比得出不同溶质在相同溶剂里的溶解性，C 错误；实验③、④中除溶剂种类不同外，其余条件均相同，可对比相同溶质在不同溶剂里的溶解性，D 正确。

10. D　**点拨**：根据题意，20 ℃时在 100 g 水中溶解了 15 g 硝酸钾，因未指明溶液是否达到饱和，故说明在此温度下硝酸钾的溶解度大于或等于 15 g，根据物质溶解性的判断标准可知，硝酸钾属于易溶物。

11. B　**点拨**：由题意知，A 物质 1 g 溶解后得到 11 g 饱和溶液，即 20 ℃时 10 g 水中最多可溶解 A 物质 1 g，其溶解度为 10 g；同理可得 20 ℃时 B 物质的溶解度约为 12.7 g；C 物质的溶解度约为 7.1 g。

12. (1)t_1 ℃时，甲、乙两物质溶解度相等，均为 30 g

(2)大于

(3)降低温度(其他答案合理均可)

点拨：(1)P 点时甲、乙两物质的溶解度相等，即 t_1 ℃时，甲、乙两物质溶解度相等，均为 30 g；(2)由溶解度曲线可知，甲、乙两物质的溶解度都随温度的升高而增大，且温度高于 t_1 ℃后，同一温度下甲的溶解度始终大于乙物质的溶解度，30 ℃时，仍为甲物质的溶解度大于乙物质的溶解度；(3)使接近饱和的甲溶液变为饱和溶液，可以通过降温、增加溶质或恒温蒸发溶剂等方法。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

13. B　**点拨**:烧杯②中有固体剩余,上层溶液一定是饱和溶液,故 A 正确;t_1℃时,氯化钾的溶解度大于硝酸钾的溶解度,所以将等质量的硝酸钾和氯化钾分别加入到各盛有 100 g 水的两个烧杯中,烧杯①中没有固体剩余,溶液的溶质是氯化钾,故 B 错误;在 t_1℃时,将等质量的硝酸钾和氯化钾分别加入到各盛有 100 g 水的两个烧杯中,烧杯①中的固体全部溶解,烧杯②中有固体剩余,所以烧杯①中溶液质量比烧杯②中溶液质量大,故 C 正确;t_2℃时,硝酸钾、氯化钾的溶解度相等,所以将温度升高到 t_2℃,烧杯②中的固体全部溶解,故 D 正确。

14. D　**点拨**:通过分析溶解度表和溶解度曲线可知,图像与表格均能反映温度对固体物质溶解度的影响,其中图像的优点是变化规律更直观,A 错误;由表中数据可知,同种物质的溶解度受温度和溶剂种类的影响,B 错误;40 ℃时,氢氧化钠在水中的溶解度是 129 g,在酒精中的溶解度是 40 g,所以将 50 g NaOH 分别投入到 100 g 水和 100 g 酒精中,在水中不能形成饱和溶液,C 错误;40 ℃时,碳酸钠难溶于酒精,所以将 CO_2 通入饱和的 NaOH 酒精溶液中,有沉淀生成,D 正确。

15. B　**点拨**:气体的溶解度随温度的升高而减小,随压强的增大而增大,不受溶剂质量、溶液质量多少的影响,所以增加二氧化碳在水中的溶解度,可行的操作是加压。

16. C　**点拨**:A 项是因为温度升高,氧气在水中的溶解度减小;B 项是由于胃内的温度高,二氧化碳的溶解度变小而导致的;C 项是因为打开啤酒瓶盖后压强变小,二氧化碳的溶解度减小;D 项是因为随着温度升高,气体的溶解度减小,因此有气泡逸出。

17. (1)B;A　(2)加水　(3)21.6

点拨:(1)由图可以看出,B 中有剩余固体,则 B 溶液一定是该温度下硝酸钾的饱和溶液;A 中加入 10 g 硝酸钾后还可继续溶解硝酸钾,故 A 溶液一定是不饱和溶液;B 升高温度后形成的 C 溶液可能饱和也可能不饱和;(2)要使剩余的硝酸钾固体溶解,除可以采用升高温度的方法外,还可采用加溶剂水的方法;(3)在 20 ℃时,硝酸钾的溶解度是 31.6 g,故 B 中加入硝酸钾的质量 $x = 31.6\ g - 10\ g = 21.6\ g$ 时,B 中恰好没有固体剩余。

18. (1)加入硝酸钾至不再溶解(合理即可)　(2)a

点拨:(1)硝酸钾的不饱和溶液转化为饱和溶液的方法包括:加入硝酸钾、恒温蒸发水、降低温度。(2)烧杯 A 中盛有饱和的氢氧化钙溶液,向烧杯 B 中加入生石灰时,氧化钙和水反应生成氢氧化钙,且反应放出大量的热,温度升高,氢氧化钙溶解度变小,结晶析出,故选 a。

19. (1)85.5 g;增大　(2)易溶　(3)B、D

点拨:(1)50 ℃时,硝酸钾的溶解度是 85.5 g;硝酸钾的溶解度随温度的升高而增大。(2)硝酸钾和氯化钠都属于易溶物质,因为在 20 ℃时,它们的溶解度都大于 10 g。(3)烧杯甲中溶液的溶质是氯化钠,B 错误;将温度升高到 50 ℃,硝酸钾的溶解度大于氯化钠,固体全部溶解,D 错误。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. C　**点拨**:由图示可知,在乙、丙中都存在未溶解的樟脑晶体,是相应气温下樟脑的饱和溶液。

2. A　**点拨**:20 ℃时 NaCl 的溶解度为 36.0 g,指的是 20 ℃时 100 g 水中溶解氯化钠 36.0 g 达到饱和状态,该温度下 50.0 g 水溶解 18.0 g 氯化钠达到饱和状态,A 正确。

3. A　**点拨**:打开汽水瓶盖,压强减小,CO_2 溶解度减小,有二氧化碳气体逸出。

4. A　**点拨**:20 ℃时氯酸钾的溶解度为 7.4 g,即 20 ℃时 100 g 水中最多溶解

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7.4 g氯酸钾，所以有固体剩余，故A正确；其他三种物质在该温度下的溶解度均大于20 g，没有固体剩余。

5. C　**点拨**：降低温度、增加硝酸钾的质量或减少溶剂水的质量都可以使接近饱和的硝酸钾溶液变成饱和溶液，故选C。

6. B　**点拨**：t_1℃时，甲物质的溶解度是30 g，所以65 g甲的饱和溶液中有15 g甲，故B错误。

7. (1)不饱和　(2)120

(3)36；<

点拨：由表中数据可知，此时100 g水中最多溶解36 g氯化钠，即该温度下，氯化钠的溶解度为36 g。(1)A组100 g水中只溶解了5 g氯化钠，还未达到饱和状态，为不饱和溶液；(2)20 ℃时，100 g水中可完全溶解20 g氯化钠，所以C组x的值为100 + 20 = 120；(3)20 ℃时氯化钠的溶解度为36 g，则图中a点纵坐标的值为36；氧化钙和水反应生成氢氧化钙，向饱和石灰水中加入少量生石灰，水的质量减少且温度升高，将有氢氧化钙固体析出，当恢复到室温时，所得溶液还是该温度下的饱和溶液，但溶剂质量减少了，故所得溶液中溶质的质量小于原溶液中溶质的质量。

8. C　**点拨**：一定温度下硝酸钾的饱和溶液中不能继续溶解硝酸钾，但可以继续溶解氯化钠，故C正确。

9. C　**点拨**：溶解度的单位是克，A错误；40 ℃时，高氯酸钾的溶解度为3.73 g，40 ℃时，将4 g高氯酸钾溶于100 g水，最多只能溶解3.73 g，不能得到104 g溶液，B错误；高氯酸钾的溶解度随着温度的升高而增大，80 ℃的高氯酸钾饱和溶液冷却至40 ℃，有固体析出，C正确，D错误。

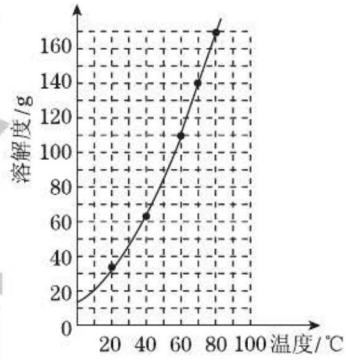
10. (1)t_1　(2)C　(3)A；30

点拨：(1)两条溶解度曲线的交点表示该温度下两物质的溶解度相等；(2)由于C的溶解度随温度升高而减小，所以t_1℃时A、B、C三种物质的饱和溶液升温到t_2℃，只有C析出晶体；(3)t_2℃时，A的溶解度为80 g，B的溶解度为50 g，所以把A、B物质各50 g分别加到100 g水中，只有B能形成饱和溶液，A不能形成饱和溶液，要达到饱和状态还需向A溶液中加入30 g A物质。

11. (1)饱和　(2)温度；溶剂种类

(3)40；>

(4)50；如图所示：



(第11题图)

点拨：(3)乙烧杯中放入的是20 g硝酸钾晶体，50 g水，当温度为t_1℃时，溶液恰好达到饱和，说明此时硝酸钾的溶解度是40 g，再加入10 g水，温度为t_2℃时，溶液又达到饱和状态，说明温度$t_1 > t_2$。(4)硝酸钾的溶解度随温度的升高而增大，50 ℃时溶解度比60 ℃、70 ℃时溶解度还大，不符合硝酸钾的溶解度变化规律，可能存在较大误差。

7.3　溶液浓稀的表示

同类变式：

1. D　**点拨**：对固体溶质来说，温度不发生变化时，其溶解度不变。由题意知，烧杯中原溶液为硫酸铜饱和溶液；加水后仅有部分晶体溶解，则溶液还是该温度下的饱和溶液，则溶液颜色及溶液浓度均不发生改变。

2. A　**点拨**：100 g水中溶解10 g硝酸钾后形成110 g硝酸钾溶液，其溶质的质量分数

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

为 10 g/110 g × 100% ≈9.1% 。

3. C　**点拨**:由 Na_2SO_4 在 40 ~ 100 ℃时的溶解度数据可知,在该温度范围内,Na_2SO_4 的溶解度随温度升高而减小。由一定温度时某物质饱和溶液中溶质的质量分数计算公式 $\omega\% = S/(100\ g + S) \times 100\%$ 可知,相同条件下,溶解度越大,其饱和溶液中溶质质量分数也越大;故温度在 40 ~ 100 ℃时 Na_2SO_4 饱和溶液中溶质质量分数随温度升高而减小。

4. (1)C　(2)C　(3)B

点拨:加水稀释溶液时,稀释前后溶液中溶质的质量不变。(1)设稀释后溶液的质量分数为 x,则 100 g × 20% = 1 000 g × x,x = 2% 。选 C。

(2)设需加水的质量为 x,则:50 g × 98% = (50 g + x) × 9.8% ,x = 450 g,选 C。

(3)A 中加入溶质,溶质质量分数会增大,不符合题意;倒出部分溶液,因为溶液具有均一性,所剩溶液的溶质质量分数不变,C 不正确;可采用加水或加入溶质质量分数小的溶液的方法。设加水的质量为 x,则有:80 g × 20% = (80 g + x) × 10% ,x = 80 g;设加入 5% 的 NaCl 溶液的质量为 y,则 80 g × 20% + y × 5% = (80 g + y) × 10% ,y = 160 g,故 B 正确,D 错误。

5. B　**点拨**:往原溶液中加入 10 g $NaNO_3$,则所得溶液溶质质量分数为:$\frac{10\ g + 10\ g}{100\ g + 10\ g} \times 100\% < 20\%$,A 不符合题意;蒸发 50 g 水后所得溶液的溶质质量分数为:$\frac{10\ g}{100\ g - 50\ g} \times 100\% = 20\%$,B 正确;C 项所得溶液质量分数为 $\frac{10\ g + 100\ g \times 20\%}{100\ g + 100\ g} \times 100\% = 15\%$,C 不符合题意;D 项所得溶液质量分数为 $\frac{10\ g}{100\ g - 90\ g \times \frac{1}{2}} \times 100\% < 20\%$,D 不符合题意。

6. **解**:设参与反应的 $CaCO_3$ 的质量为 x,生成的 $CaCl_2$ 的质量为 y。

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

100	111	44
x	y	8.8 g

$\frac{100}{x} = \frac{44}{8.8\ g}$　$x = 20.0$ g

$\frac{111}{y} = \frac{44}{8.8\ g}$　$y = 22.2$ g

(1)碳酸钙的质量分数为 $\frac{20.0\ g}{25.0\ g} \times 100\% = 80\%$ 。

(2)完全反应后溶液的溶质的质量分数为 $\frac{22.2\ g}{20.0\ g + 146.0\ g - 8.8\ g} \times 100\% \approx 14.1\%$ 。

答:略。

点拨:根据题图可知生成的二氧化碳的质量为 8.8 g,根据二氧化碳的质量即可求出参与反应的碳酸钙的质量和生成的氯化钙的质量。反应后所得溶液的质量利用质量守恒定律求得,进而得出溶液中溶质的质量分数。

7. C　**点拨**:配制 NaCl 溶液时不需要酒精灯。

8. A　**点拨**:所需氯化钠的质量为 50 g × 6% = 3 g,A 正确;应用规格为 50 mL 的量筒量取水的体积,B 错误;氯化钠未完全溶解就将溶液转移至试剂瓶中,会导致最后所得溶液中溶质的质量分数偏小,C 错误;标签中应写好溶液的名称、溶质的质量分数,D 错误。

9. A　**点拨**:导致所配溶液的质量分数偏大的原因可能是药品多了或水少了。用量筒量取水时俯视读数会导致量取的水偏少,所配溶液质量分数偏大,A 正确;烧杯用蒸馏水润洗过会导致水的量增大,所配溶液质量分数偏小,B 错误;称取药品时药品和砝码放反了(且使用游码),实际称取药品的质量 = 砝码质量 − 游码示数,导致所取药品偏少,所配溶液质量分数偏小,C 错误;药品中含杂质,实际药品质量偏小,所配溶液质量分数偏小,D 错误。

10. C　**点拨**:20 ℃时,10 g 水中最多溶解 3.6 g NaCl,所以②中所得溶液不饱和,故

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A、B 错；③④所得溶液为 20 ℃时 NaCl 的饱和溶液，其溶质的质量分数为$\frac{3.6\ g}{10\ g+3.6\ g}\times 100\% \approx 26.5\%$，故 C 正确；①所得溶液的溶质质量分数为$\frac{2\ g}{12\ g}\times 100\% \approx 16.7\%$，故 D 错。

11. (1)③　(2)②①④③⑤　(3)搅拌，加速溶解　(4)装瓶贴标签

点拨：(1)操作中不规范的步骤是③，在倾倒液体时应沿烧杯壁倒入。(2)在配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液时应先计算，然后称量氯化钠，加入到烧杯中，再量取水，倒入烧杯中搅拌溶解，所以正确的操作顺序是②①④③⑤。(3)⑤中玻璃棒的作用是搅拌，加速溶解。(4)小丽发现图示实验操作步骤不完整，应补充的是装瓶贴标签。

12. (1)0.2

(2)**解**：设稀硫酸中溶质的质量为 x。

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

98　　2

x　　0.2 g

$$\frac{98}{2}=\frac{x}{0.2\ g},\ x=9.8\ g$$

稀硫酸中溶质的质量分数为$\frac{9.8\ g}{100.0\ g}\times 100\% = 9.8\%$

答：略。

点拨：(1)根据质量守恒定律可得，生成的氢气的质量为 310.2 g − 310.0 g = 0.2 g。(2)由于金属是足量的，所以酸完全反应。根据生成的氢气的质量即可求出参与反应的硫酸的质量，进而计算出稀硫酸的溶质质量分数。

13. (1)2　(2)(3)**解**：设这种石灰石样品中碳酸钙的质量分数为 x，稀盐酸的溶质质量分数为 y。

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

100　　73　　44

50.0 g·x　　200.0 g·y　　17.6 g

$$\frac{100}{50.0\ g\cdot x}=\frac{73}{200.0\ g\cdot y}=\frac{44}{17.6\ g}$$

$x = 80.0\%$，$y = 14.6\%$

答：(2)这种石灰石样品中碳酸钙的质量分数为 80.0%；(3)稀盐酸的溶质质量分数为 14.6%。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. B　**点拨**：由图可以看出，杯内的溶液为蔗糖的饱和溶液，且有蔗糖晶体剩余，又蔗糖的溶解度随温度升高而增大；故降温会使该溶液溶质质量分数减小，升温可使更多的蔗糖溶解；加糖不能再溶解，搅拌不能改变蔗糖的溶解度。

2. C　**点拨**：设稀释时加入水的质量为 x，根据稀释前后溶质的质量不变，则有 100 g × 25% = (100 g + x) × 10%，x = 150 g。

3. D　**点拨**：饱和溶液恒温蒸发溶剂析出晶体，仍然是原温度下的饱和溶液，溶质的质量分数不变，故 A 错误；一定温度下的饱和溶液中不能再继续溶解原溶质，溶质质量分数不变，故 B 错误；温度不变，物质的溶解度不变，故 C 错误；降温后硝酸钾的溶解度减小，故 D 正确。

4. A　**点拨**：用量筒量取水时，俯视液面，读数比实际液体体积大，会造成实际量取的水的体积偏小，则使溶质质量分数偏大，A 错误。

5. C　**点拨**：氢氧化钙的溶解度随温度升高而减小，升温会使溶解在水中的氢氧化钙析出，所剩溶液仍饱和；t ℃时，50 g 水中最多能溶解的熟石灰小于 0.15 g，则 t ℃时 100 g 水中最多能溶解熟石灰的质量小于 0.3 g，即 t ℃时，熟石灰的溶解度小于 0.3 g；t ℃时，50 g 水中溶解的熟石灰小于 0.15 g，所以烧杯中溶液的质量小于 50.15 g；溶质的量小于 0.15 g，则溶质的质量分数小于 0.3%。

6. (1)甲　(2)增加溶质(合理即可)　(3)丙　(4)B、C

点拨：(1)通过分析溶解度曲线可知，甲、乙、丙三种固体物质溶解度受温度影响最

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

大的是甲。(2)欲将 t_1℃时乙物质的不饱和溶液转化为该温度下的饱和溶液,可采取的方法是增加溶质、恒温蒸发溶剂等。(3)氧气的溶解度随温度的升高而减小,所以变化的规律与图中的丙相似。(4)t_1℃时甲、乙两物质饱和溶液的溶质质量分数相等,故 A 错误;t_2℃时,甲物质的溶解度是 50 g,所以配制 300 g 甲的饱和溶液,需要固体甲的质量为 $300\ g \times \frac{50\ g}{150\ g} = 100\ g$,故 B 正确;$t_1$℃时甲、乙物质的溶解度相等,丙物质的溶解度最小,所以等质量的甲、乙、丙三种固体配制成该温度下的饱和溶液,所得溶液的质量大小关系为丙 > 甲 = 乙,故 C 正确。

7. (1)NaCl (2)C (3)③②①④

(4)0.1%

点拨:(1)生理盐水是氯化钠溶于水形成的溶液,溶质是氯化钠。(2)氢氧化钠固体溶于水放热,温度升高;硝酸铵溶于水吸热,溶液温度降低;氯化钠溶于水时温度无明显变化。(3)配制一定溶质质量分数的溶液时,通过计算、称量、量取、溶解等步骤完成。(4)第一步:溶质的质量 = 1.0 g;溶液的质量 $= 4.0\ mL \times 1\ g/cm^3 \times 1\ cm^3/mL = 4.0\ g$;所以溶液 a 中溶质的质量分数 $= \frac{1.0\ g}{4.0\ g} \times 100\% = 25\%$;

溶液 b 的质量分数 $= \frac{0.1\ g \times 25\%}{1\ g} \times 100\% = 2.5\%$;

溶液 c 的质量分数 $= \frac{0.1\ g \times 2.5\%}{1\ g} \times 100\% = 0.25\%$;

溶液 d 的质量分数 $= \frac{0.4\ g \times 0.25\%}{1\ g} \times 100\% = 0.1\%$。

8. C

9. A **点拨**:由小芳的操作知,药品质量 = 砝码质量 − 游码示数,即药品质量 = 10 g + 5 g − 2.7 g = 12.3 g。量取的水的实际体积为 87 mL(合 87 g)。小芳实际配制的氯化钠溶液的溶质质量分数为 $\frac{12.3\ g}{12.3\ g + 87\ g} \times 100\% \approx 12.4\%$。

10. D

11. (1)a (2)t_1℃时,甲、乙两物质的溶解度相等,均为 65 g (3)甲溶于水放热,使甲的溶解度增大 (4)a、b、d

点拨:(1)t_2℃时,将甲、乙各 80 g 分别放到盛有 100 g 水的两个烧杯中,充分溶解后,恢复到 t_2℃,甲完全溶解,乙有剩余,说明 t_2℃时,甲的溶解度比乙的大,a 为甲的溶解度曲线;(2)在溶解度曲线图上,横坐标是温度,纵坐标是溶解度,故 M 点的含义是 t_1℃时,甲、乙两物质的溶解度相等,均为 65 g;(3)甲的溶解度随温度升高而增大,所以充分搅拌,发现固体先全部溶解,一段时间后又有部分固体甲析出。“全部溶解”的原因是甲溶于水放热,使甲的溶解度增大,降温后因溶解度变小又析出。(4)将 t_2℃等质量的甲、乙饱和溶液分别降温到 t_1℃时,甲的溶解度降低析出晶体,仍为饱和溶液;由于甲析出晶体溶液的质量变小,而乙不析出晶体,溶液的质量不变,所以两溶液质量甲 < 乙;t_2℃时,甲溶解度比乙大,等量两种物质的饱和溶液中,甲溶液溶剂比乙的少;t_1℃时,甲溶解度比乙 t_2℃时的溶解度大,所以降温后两溶液溶质质量甲 > 乙。

12. (1)溶解 (2)玻璃棒 (3)3;左盘

(4)胶头滴管;A (5)偏大

点拨:(1)用固体溶质配制一定溶质质量分数的溶液的步骤一般为:计算、称量、量取、溶解。(2)用固体溶质配制一定溶质质量分数的溶液所需的仪器有:天平、量筒、胶头滴管、药匙、烧杯、玻璃棒等。(3)根据溶质质量 = 溶液的质量 × 溶质质量分数,求出溶质的质量。即所需 NaCl 的质量为 60 g × 5% = 3 g,用天平称量物体时,物体应放在左盘。(4)量取一定体积水的操作为:将蒸馏水注入量筒,待液面接近量取体积对应刻度线时,改用胶头滴

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

管滴加。读数时，视线应与液体凹液面的最低处保持水平；(5)若用 C 观察方式量取水的体积，读数偏大，实际量取的水的体积偏小，从而导致所配溶液的溶质质量分数偏大。

13. (1)0.4

(2)**解**：设产生氢气的质量为 x，反应生成氯化亚铁的质量为 y。

$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$

56　　127　　2

11.2 g　　y　　x

$56 : 2 = 11.2\ g : x$　　$x = 0.4\ g$

$56 : 127 = 11.2\ g : y$　　$y = 25.4\ g$

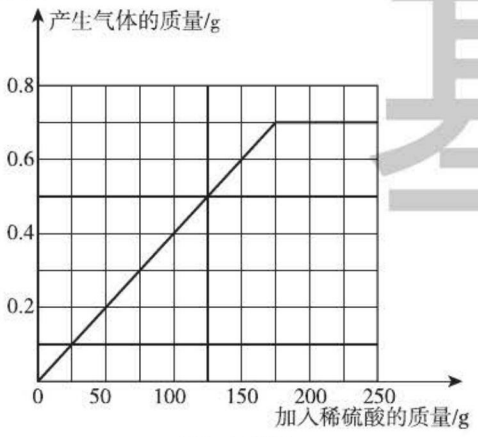
反应后所得溶液中溶质的质量分数 = 25.4 g/(11.2 g + 189.2 g − 0.4 g) × 100% = 12.7%

答：反应后所得溶液中溶质的质量分数是 12.7%。

点拨：(1)根据化学方程式，结合铁的质量可求出产生氢气的质量；(2)根据化学方程式，结合铁的质量可求出产生氯化亚铁的质量；溶液的质量 = 铁粉的质量 + 稀盐酸的质量 − 产生氢气的质量，然后可求出反应后所得溶液中溶质的质量分数。

14. (1)0.4；27.25

(2)



(第 14 题图)

(3)**解**：设恰好完全反应时生成的硫酸锌的质量为 x，反应的锌的质量为 y。

$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$

65　　161　　2

y　　x　　0.7 g

$\frac{65}{y} = \frac{161}{x} = \frac{2}{0.7\ g}$

$x = 56.35\ g$

$y = 22.75\ g$

黄铜样品与稀硫酸恰好完全反应时，所得溶液的溶质的质量分数为

$$\frac{56.35\ g}{22.75\ g + 175\ g - 0.7\ g} \times 100\% \approx 28.60\%$$

答：所得溶液的溶质质量分数为 28.60%。

点拨：根据第一次和第三次的数据可以看出，每 25 g 稀硫酸对应生成 0.1 g 氢气，所以可以确定 $x = 0.4$，生成 0.7 g 氢气对应加入 175 g 稀硫酸，恰好完全反应。

7.4　结晶现象

同类变式：

1. D　**点拨**：在某温度下，将热的硝酸钾饱和溶液逐渐冷却至室温，会有晶体析出，所以溶质的质量减小，析出晶体的质量增多，A、B 正确；在此过程中，溶剂的质量不发生改变，C 正确；在冷却过程中，溶液中有晶体析出，溶质的质量减小，溶剂质量不变，故溶质的质量分数减小，D 不正确。

2. B

3. (1)C < B < A　(2)C　(3)降温

(4) <

点拨：(1)结合三种物质的溶解度曲线图可知，t_3 ℃时，A、B、C 三种物质的溶解度由小到大的顺序是 C < B < A。(2)从溶解度曲线上可以得出 C 物质的溶解度随温度降低而增大，所以由 t_2 ℃降温至 t_1 ℃时，C 将会由饱和溶液变为不饱和溶液。(3)从溶解度曲线上可以看出，A 的溶解度受温度变化影响较大，而 B 的溶解度受温度变化影响较小，所以通过降温结晶的方法可以提纯 A 物质。(4)t_3 ℃时，A 物质的溶解度大，B 物质的溶解度小，所以将等质量的

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A、B 两物质配成饱和溶液，所需水的质量大小顺序是 A < B。

4. B　**点拨**：在 20 ℃时，溶液甲蒸发 10 g 水后有晶体析出，过滤后得到的乙溶液为饱和溶液，但不能确定甲溶液是否饱和，A 不正确；饱和的乙溶液蒸发 10 g 水，可析出 4 g 晶体，则 100 g 水最多溶解 40 g 晶体，故 20 ℃时，该固体物质的溶解度是 40 g，B 正确；饱和溶液丙若蒸发 10 g 水，析出的晶体质量应等于 4 g，C 错误；乙、丙为同种物质相同温度下的饱和溶液，则溶质的质量分数相等，D 错误。

5. (1)铁架台；漏斗　(2)引流　(3)滤纸破损(合理即可)

点拨：(2)将浊液沿玻璃棒倒入漏斗中，可以避免洒出，玻璃棒起引流作用。(3)液面高于滤纸边缘、滤纸破损等都会导致滤液浑浊。

6. B　**点拨**：过滤适用于分离固态和液态的混合物，所以分离两种固体时，两种固体物质应一者可溶，一者不可溶，先溶解、再过滤可分离。

7. A　**点拨**：称取粗盐后，把粗盐研磨细，应用研钵和研杵进行，A 错误。

8. (1)溶解　(2)引流　(3)较多固体　(4)易溶于水

点拨：(1)根据粗盐提纯的步骤是：溶解、过滤、蒸发，所以步骤①的名称是溶解。(2)玻璃棒在过滤操作中的作用是引流。(3)在蒸发操作中，当观察到蒸发皿内出现较多固体时，停止加热。(4)20 ℃时，氯化钠的溶解度是 36 g，易溶于水，所以将氯化钠与泥沙分离所采用的方法，利用了氯化钠具有易溶于水的性质。

9. C　**点拨**：能采用溶解、过滤、蒸发的方法达到分离目的的混合物中，必是一种易溶物质和一种难溶物质。①③混合物中，碳酸钙、砂粒不溶于水，氯化钠、白糖易溶于水，能用这种方法分离；②④混合物中的物质皆易溶于水，⑤中的物质皆不溶于水，不能用这种方法分离。

10. (1)d、c、e　(2)a、b、f

点拨：溶解度随温度变化较大的物质中混有少量溶解度随温度变化较小的物质，往往采用冷却热饱和溶液的方法提纯，所以应用热水溶解，然后降温，则硝酸钾会结晶析出，然后过滤得到硝酸钾；溶解度随温度变化较小的物质中混有少量溶解度随温度变化较大的物质，往往采用蒸发结晶的方法提纯，首先溶解，然后蒸发，有较多晶体析出后，趁热过滤，使较高温度下溶解度较大的物质不析出。

11. B　**点拨**：操作①中玻璃棒的作用是搅拌，加速溶解，⑤中玻璃棒的作用是搅拌，使受热均匀，防止液滴飞溅，A 错误；配制溶液和粗盐提纯都要用烧杯溶解物质，B 正确；甲实验在操作⑤时，将水蒸发到有大量晶体析出时停止加热，C 错误；乙实验在操作③时，若俯视读数，会使所量溶剂的实际量偏少，所配溶液的溶质质量分数偏大，D 错误。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. C

2. B　**点拨**：过滤时为防止固液混合物从漏斗内壁和滤纸间的缝隙进入滤液，导致过滤失败，滤纸边缘要高于漏斗内液面。

3. D　**点拨**：取用固体药品时，瓶塞要倒放在桌面上；量筒是量取液体体积的仪器，不能作为溶解或配制溶液的仪器；过滤操作中要注意“一贴二低三靠”，并且需要用玻璃棒引流；蒸发结晶时，用酒精灯加热过程中用玻璃棒不断搅拌，防止溶液局部温度过高，造成液滴飞溅。故选 D。

4. C

5. D　**点拨**：第①步操作是将海水引入贮水池，经过第①步操作，海水中的成分基本不变；蒸发池中，水分蒸发，氯化钠溶液逐渐变浓；经过第③步的操作，进入结晶池后，继续蒸发水，溶液达到饱和状态后，继续蒸发，有氯化钠晶体析出；析出食盐晶

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

体后的母液不能继续溶解氯化钠，是氯化钠的饱和溶液。

6. (1)C　(2)D、A、C、B

(3)搅拌，使受热均匀，防止液滴飞溅

(4)A、D

点拨：(1)过滤时要用玻璃棒引流；(2)粗盐提纯的正确操作为取粗盐、溶解、过滤、蒸发；(3)蒸发过程中用玻璃棒一直搅拌，使液体受热均匀，防止液体受热不均而导致液滴飞溅；(4)滤纸有破损，则过滤的效果不好，不能将难溶性杂质完全除去，产率偏高；蒸发时固体溅出则最终所得精盐质量偏少，产率偏低；加入的水量不足，则NaCl不能完全溶解，导致产率偏低；精盐比较潮湿，称得精盐质量偏大，产率偏高。

7. C　**点拨**：在海水"晒盐"过程中，水因不断蒸发而质量减少，氯化钠的质量相对不变，在蒸发池中溶液逐渐由不饱和变为接近饱和，进入结晶池中随着水分的不断蒸发，逐渐变成氯化钠的饱和溶液，质量分数达到最大，故A、B正确；母液是NaCl的饱和溶液，但不一定是$MgCl_2$、$CaCl_2$的饱和溶液，故C错；D项中描述的条件有利于食盐结晶析出，故D正确。

8. (1)乙　(2)34.3～34.8 g　(3)降温结晶

(4)>　(5)B

点拨：(1)依据溶解度表，硫酸锂的溶解度随温度的升高而减小，能表示Li_2SO_4溶解度曲线的是乙。(2)通过分析溶解度表中的数据可知，Li_2SO_4和KNO_3在某一温度时具有相同的溶解度x，x的范围是34.3～34.8 g。(3)硝酸钾的溶解度受温度变化影响较大，所以40 ℃时，有含少量Li_2SO_4的KNO_3饱和溶液，欲从中提纯KNO_3晶体，方法是降温结晶。(4)硝酸钾的溶解度随温度的升高而增大，硫酸锂的溶解度随温度的升高而减小，硫酸锂30 ℃时的溶解度大于硝酸钾10 ℃时的溶解度，所以将10 ℃时两种物质的饱和溶液分别升温至30 ℃，所得Li_2SO_4溶液中溶质的质量分数>KNO_3溶液中溶质的质量分数。(5)硫酸锂的溶解度随温度的升高而减小，所以20 ℃时，将盛有饱和Li_2SO_4溶液的试管放入盛水的烧杯中，向烧杯的水中加入某物质后，试管内有晶体析出，则加入的物质使溶液温度升高，可以是①浓硫酸、③生石灰固体、⑤氢氧化钠固体，故选B。

9. (1)变大　(2)漏斗；引流　(3)蒸发

(4)Ⅰ.t_3　Ⅱ.甲=乙>丙

Ⅲ.$20 \leqslant a < 40$

点拨：根据流程图可知：(1)"晒卤"相当于蒸发溶剂，溶质的质量分数变大；(2)过滤必须用到漏斗，其中玻璃棒的作用是引流；(3)"煎盐"的实质是加热蒸发结晶，故和实验室蒸发结晶的原理相同；(4)溶解度曲线的交点表示对应温度下物质的溶解度相等，故温度为t_3℃时甲、乙物质的溶解度相等；通过溶解度曲线图可以看出，t_3℃时溶解度由大到小的顺序为甲=乙>丙；t_4℃时三种物质的溶解度由大到小的顺序为甲>乙>丙，分别为60 g、40 g、20 g，只有一种物质能形成饱和溶液，则为丙，故a的取值范围为$20 \leqslant a < 40$。

中考提分专题篇

好题必解：

1. B　**2.** D　**3.** C

4. C　**点拨**：溶液具有稳定性，当外界条件不改变时，溶质不会从溶液中分离出来，A正确；物质的溶解过程通常会伴随着热量的吸收或释放，B正确；溶液中的溶质以分子或离子的形式均匀分散在溶剂中，仍在不断运动，C错误；改变温度等条件，能够使饱和溶液与不饱和溶液相互转化，D正确。

5. C　**点拨**：比较溶解度需要在一定的温度下；在t_2℃时，甲的溶解度为40 g，将28 g甲物质加入到50 g水中，最多只能溶解20 g，故充分溶解后所得溶液的质量为

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

70 g;甲的溶解度随温度的降低而减小,故将 t_2℃时甲的饱和溶液降温到 t_1℃,有晶体析出;将 t_1℃时,甲、乙、丙三种物质的饱和溶液升温至 t_2℃,甲和乙的溶解度增大,故溶液组成不变,仍然是乙的溶质质量分数大于甲,而丙的溶解度减小,会析出晶体导致溶质质量分数减小,故所得溶液中溶质的质量分数由大到小的顺序是乙 > 甲 > 丙。故选 C。

6. C　**点拨**:在 t_2℃时,②烧杯的溶液中溶质的质量为 60 g,溶剂的质量为 150 g − 50 g = 100 g,此温度时硝酸钾的溶解度为60 g,刚好是饱和溶液,氯化铵的溶解度小于 60 g,所以此溶液是硝酸钾溶液,故 A 正确;② 中溶液此时溶质的质量分数为 $\frac{60\ g}{60\ g+100\ g}\times100\% = 37.5\%$,故 B 正确;没有说明降温后的温度,无法计算其溶液中溶质的质量分数,故 C 不正确;在 t_1℃时,硝酸钾的溶解度大于 40 g,溶液① 150 g 溶剂中溶解 60 g 溶质得到的是不饱和溶液,溶液②是饱和溶液,③中有未溶解固体,也是饱和溶液,故 D 正确。

7. (1)D　(2)C　(3)①甲　②B;28.6%　③ >

点拨:(1)高锰酸钾溶于水,溶液显紫色,汽油、面粉难溶于水,白糖易溶于水,溶液显无色,故选 D。(2)氢氧化钠、浓硫酸溶于水溶液温度升高,硝酸铵溶于水,溶液温度降低,氯化钠溶于水,溶液温度基本不变,所以温度没有明显变化的是 C。(3)①通过分析溶解度曲线可知,溶解度随温度升高而增大的物质是甲;② t_1℃时,甲物质的溶解度是 20 g,t_2℃时,甲物质的溶解度是 40 g,所以按图 2 所示进行实验,得到相应温度下的 A、B、C 溶液,在 A、B、C 三种溶液中属于饱和溶液的是 B,A、C 是不饱和溶液,向溶液 C 中再加入 25 g 甲,充分搅拌,恢复到 t_2℃时,所得溶液中溶质的质量分数为 $\frac{40\ g}{140\ g}\times100\% \approx 28.6\%$;③降温,甲会析出晶体,乙不会析出晶体,$t_1$℃时,甲物质的溶解度大于 t_2℃时乙物质的溶解度,所以将 t_2℃时的甲、乙两种物质的饱和溶液降温至 t_1℃,所得溶液中溶质的质量分数甲 > 乙。

8. (1)乙、丙;乙 = 丙 > 甲　(2)②

点拨:(1) T_3℃时,甲的溶解度为 90 g,50 g 水中需加 45 g 甲,完全溶解后才能得到饱和溶液,现只加了 30 g,不能得到饱和溶液;乙的溶解度为 60 g,50 g 水中溶解 30 g 乙,恰好达到饱和;丙的溶解度小于 30 g,50 g 水中加入 30 g 丙充分溶解后,能得到饱和溶液。T_1℃时,甲的溶解度为 30 g,乙、丙的溶解度大于 30 g,并相等,故降温后,得到的乙、丙溶液中溶质的质量比甲的大,水都是 50 g,故所得溶液的溶质质量分数为乙 = 丙 > 甲。(2)丙物质的溶解度随温度的升高而减小,将丙的接近饱和的溶液变为饱和溶液可采用的方法有:加溶质、蒸发溶剂、升高温度。

9. (1)7.5;42.5　(2)向左盘添加氯化钠　(3)30

点拨:(1)应称量 NaCl 50 g × 15% = 7.5 g,需加水的质量为 50 g − 7.5 g = 42.5 g,体积为 42.5 mL。(2)称量固体时,应遵循左物右码的原则,若称量 NaCl 固体时指针向右偏转,说明所加药品的量不够,则应向左盘添加氯化钠直到天平平衡。(3)设稀释后溶液的质量为 x,根据稀释前后溶质的质量不变,10 g × 15% = x × 5%,x = 30 g。

10. (1)40∶71　(2)180

点拨:(1) $CaCl_2$ 中 Ca、Cl 元素的质量比 = 40 ∶ (35.5 × 2) = 40 ∶ 71。(2)要配制 200 kg 10% 的 $CaCl_2$ 溶液,需要水的质量 = 200 kg − 200 kg × 10% = 180 kg。

11. **解**:(1)碳酸钙的质量为 12 g − 2 g = 10 g,

质量分数为:$\frac{10\ g}{12\ g}\times100\% \approx 83.3\%$。

(2)由分析可知 30 g 稀盐酸恰好能与石灰石中的 3 g 碳酸钙完全反应。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

设第一次参与反应的 HCl 质量为 x。

$CaCO_3 + 2\,HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

100　　73

3 g　　x

$\frac{100}{3\ g} = \frac{73}{x}$

$x = 2.19\ g$

所用盐酸的溶质质量分数为：$\frac{2.19\ g}{30\ g} \times 100\% = 7.3\%$

(3)设 10 g 碳酸钙恰好完全反应生成氯化钙的质量为 y，二氧化碳的质量为 z。

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

100　　111　　44

10 g　　y　　z

$\frac{100}{10\ g} = \frac{111}{y} = \frac{44}{z}$

$y = 11.1\ g$　$z = 4.4\ g$

所得溶液质量分数为：

$\frac{11.1\ g}{10\ g + 100\ g - 4.4\ g} \times 100\% \approx 10.5\%$

答：略。

第八章 常见的酸、碱、盐

8.1 溶液的酸碱性

同类变式：

1. C　**点拨**：稀盐酸呈酸性，能使紫色石蕊溶液变红色，故 C 正确。

2. 红；蓝

3. D

4. D　**点拨**：甲能使紫色石蕊溶液变红，说明甲显酸性，其 pH 小于 7；乙能使无色酚酞变红，说明乙显碱性，其 pH 大于 7；丙不能使石蕊和酚酞变色，说明丙显中性，其 pH = 7。则甲、乙、丙三种溶液的 pH 由大到小的顺序为乙 > 丙 > 甲。

5. D　**点拨**：在用 pH 试纸测定溶液 pH 时不能将 pH 试纸润湿，否则测出来的数值可能不准确；在用 pH 试纸测定气体的 pH 时需先将试纸润湿后再测定；pH 试纸不能用来测定固体物质的 pH；用 pH 试纸测定溶液的 pH 时要使用干燥的 pH 试纸进行测定。

6. (1)A　(2)不能

点拨：(1)由表中数据可知，肉类变质过程中 pH 逐渐变大，酸性变弱；(2)由于 pH 试纸测得的 pH 为整数值，故该变化过程中的 pH 无法用 pH 试纸测定出来。

7. B　**点拨**：炉具清洁剂呈强碱性，则 pH > 7，能使无色酚酞溶液变红；厕所清洁剂呈强酸性，则 pH < 7，能使紫色石蕊溶液变红。

8. B　**点拨**：由图知，该种酶催化活性最佳的 pH 在 6 至 10 之间，由题给四个选项可知，只有 B 选项符合要求。

9. D　**点拨**：利用物质的不同性质或同一性质反应产生的不同现象进行物质鉴别。盐酸和硫酸都能使紫色石蕊试液变红，D 不可行。

10. (1)C　(2)D　(3)排污口附近水样；不能

点拨：(1)测定溶液的酸碱性可采用酸碱指示剂，如石蕊试液。(2)使用 pH 试纸测定溶液的酸碱度时应注意以下几点：①pH 试纸不能直接浸入待测液中，以免污染试剂。②测定前不能润湿 pH 试纸，否则可能会因为待测液被稀释而造成误差。③用玻璃棒蘸取待测液涂于 pH 试纸上，应马上与标准比色卡对比，读出其 pH，若放置一段时间再观察，由于待测液挥发，会造成读数不准确。(3)对于酸性污水，pH 越小，酸性越强，故排污口附近水样的酸性更强；一般 pH 试纸只能精确到整数。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. C　**点拨**：胃液的 pH 小于 7，显酸性并且酸性很强。

2. C　**点拨**：氢氧化钠溶液的 pH > 7，故可能是 13。

3. A　**点拨**：酚酞遇酸不变色，遇碱变红色；石蕊遇酸变红色，遇碱变蓝色。

4. A　**点拨**：人的血液 pH 大于 7，显碱性，A

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

正确;人体胃液 pH 小于 7,显酸性,能使紫色石蕊试液变红色,B 错误;人的唾液可能呈弱酸性、弱碱性或中性,C 错误;pH 试纸不能精确测定上述体液的 pH,D 错误。

5. D　**点拨**:酸溶液 pH 小于 7,且 pH 越小酸性越强;利用 pH 试纸测得的溶液的 pH 为整数值;测定溶液的 pH 时,不能先将 pH 试纸润湿;健康人体内液体的 pH 在一个正常范围,所以测定人体内液体的 pH,可以了解人体的健康状况。

6. A　**点拨**:紫色石蕊遇酸变红色,CO_2 的密度大于空气且与水反应能生成碳酸,故④比①先变红;CO_2 气体不能使紫色石蕊变色,②③中由于无水存在,故不会变红。

7. (1)碱性　(2)2、5　(3)3

点拨:(1)紫色石蕊遇碱性物质变蓝,孔穴 6 中溶液变为蓝色,说明碳酸钾溶液显碱性。(2)紫色石蕊遇酸性物质变红,石灰水显碱性,稀盐酸显酸性,水为中性,氢氧化钠溶液显碱性,稀硫酸显酸性,碳酸钾溶液显碱性,故孔穴 2、5 中溶液变红。(3)孔穴 3 中水为中性,紫色石蕊不变色,起对照作用。

8. B　**点拨**:X 的 pH = 2,显酸性;Y 的 pH = 7,显中性,但显中性的液体不一定是水,B 错误;Z 的pH = 10,显碱性;W 的 pH 比 Z 大,碱性比 Z 强。

9. (1)厕所清洁剂;厨房清洁剂

(2)溶解了空气中的二氧化碳　(3)变小

(4)酸性物质和碱性物质会相互反应,降低清洁效果

10. (1)①滴瓶　②红色　(2)碱性;<

(3)B;C

点拨:(1)存放紫薯汁的仪器为滴瓶;由表中信息可知,紫薯汁遇酸性溶液(如盐酸)变红色,稀硫酸也是酸性溶液,则紫薯汁遇稀硫酸显红色;(2)草木灰水pH > 7,显碱性;在白醋中紫薯汁显红色,说明其 pH < 7;(3)测定溶液 pH 时,要用玻璃棒蘸取溶液或用滴管吸取溶液,滴在放于干燥白瓷板或玻璃片上的 pH 试纸上,然后与标准比色卡进行对照读数;将 pH 试纸浸入溶液中会污染溶液,将 pH 试纸润湿后测定可能会使所测结果不准确。

11. (1)无色酚酞变红色;浓氨水易挥发,挥发出的氨分子运动至无色酚酞试液中,溶于水使酚酞试液变红　(2)湿润的蓝色石蕊试纸变红色,干燥的蓝色石蕊试纸无明显变化;$H_2O + CO_2 = H_2CO_3$;二氧化碳的密度比空气大,主要从 b 管中通过

8.2　常见的酸和碱

同类变式:

1. B　**点拨**:浓盐酸挥发出的氯化氢气体在空气中结合水蒸气形成盐酸小液滴(白雾),烟是固体小颗粒悬浮于气体中形成的。

2. (1)A　(2)搅拌散热;平衡锥形瓶内的压强

(3)酸液飞溅;浓硫酸溶于水时放出大量的热,使水立刻沸腾而飞溅

3. (1)强腐蚀　(2)小于　(3)蒸发溶剂(或加浓度更大的硫酸)

4. (1)D　(2)A、C

(3)A;$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$

(4)B　(5)E

点拨:硝酸银溶液与稀盐酸反应生成氯化银白色沉淀;铁能与稀盐酸反应生成氢气,会观察到有气泡产生,同时生成氯化亚铁溶液,呈浅绿色;碳酸钙与稀盐酸反应生成二氧化碳气体;氧化铁与稀盐酸反应生成氯化铁溶液,呈黄色;盐酸能使紫色石蕊试液变红色。

5. C　**点拨**:A 项,稀硫酸与锌反应可制得氢气,故正确;B 项,稀硫酸可用于除铁锈,故正确;C 项,不能将水注入浓硫酸中进行稀释,故错误;D 项,浓硫酸具有吸水性,可用来干燥氢气,故正确。

6. C　**点拨**:烧碱是氢氧化钠的俗称,纯碱是碳酸钠的俗称,熟石灰是氢氧化钙的俗称,石灰石的主要成分是碳酸钙。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. D　**点拨**：一氧化碳用于冶炼金属是由于一氧化碳具有还原性。

8. A　**点拨**：石灰水与二氧化碳反应生成碳酸钙和水，溶液的质量减小，A 正确。

9. D　**点拨**：烧碱容易吸水而潮解，食盐溶液浓度变大，但不一定饱和。右侧氢氧化钠吸水后质量增加，左侧质量减少，天平指针偏右。

10. D　**点拨**：氧化钙和水反应生成氢氧化钙，反应过程中放出大量的热，温度升高；恢复到 t ℃时，与原溶液相比，溶质和溶剂的质量减少，溶液质量也减少。但最后的溶液仍是 t ℃时 $Ca(OH)_2$ 的饱和溶液，其溶质的质量分数不变。

11. (1) $Ca(OH)_2$　(2) CaO

(3) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$（合理答案均可）

点拨：氢氧化钙是常用的碱；氧化钙能和水反应，可用作干燥剂；高温煅烧石灰石可得到生石灰（氧化钙），同时得到副产品二氧化碳，氧化钙和水反应生成氢氧化钙，氢氧化钙和二氧化碳反应又可生成碳酸钙。

12. B　**点拨**：石灰水的主要成分是氢氧化钙，和氢氧化钠溶液都是碱溶液，要鉴别二者，可利用通入二氧化碳的方法。

13. D　**点拨**：二氧化锰在过氧化氢的分解中起催化作用，故打开活塞 K，装置①中会产生气泡，但黑色固体不会消失，A 错误；装置①中产生的气体使装置②内气压增大，液体会被压入装置③中，②中液面不会上升而会下降，B、C 错误；装置②中的氢氧化钠溶液在进入装置③中后，与其中的硫酸铜溶液发生反应，生成氢氧化铜蓝色沉淀，D 正确。

14. B

15. (1) 酸雨　(2) $SO_2 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$；沸点　(3) C、D

(4) NaOH（或烧碱溶液）

点拨：(1) 煤燃烧的产物中有 SO_2，溶于水生成酸，易形成酸雨。(2) 在吸收塔中，氢氧化钠与二氧化硫反应，生成亚硫酸钠和水；分离液态空气法制取氧气是利用空气中各成分的沸点不同，将它们分离开。(3) 吸收塔和制碱釜中发生的反应，反应前后元素的化合价都没有发生变化，不属于氧化还原反应，A、B 错误；氧化塔中发生的反应有单质（氧气）参加，有元素化合价变化，属于氧化还原反应，C 正确；氧化塔中的反应中 $CaSO_3$ 中硫元素的化合价由 +4 价升高到 +6 价，作还原剂，D 正确。(4) 由生产流程可以看出，生成的 NaOH 由制碱釜进入吸收塔循环利用，节约成本。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. B　**点拨**：反应中的 MnO_2 和 H_2O 属于氧化物，HCl 属于酸，$MnCl_2$ 属于盐，不存在碱。

2. B　**点拨**：纯碱是碳酸钠的俗名；盐酸是氯化氢气体的水溶液，不是食盐；干冰是固体二氧化碳的俗名。

3. C　**点拨**：用量筒量取一定体积的浓硫酸，读取量筒内液体体积时视线应与凹液面的最低处保持水平，稀释时应将浓硫酸沿器壁缓缓注入水中，并用玻璃棒不断搅拌，C 错误；最后装瓶贴标签。

4. C　**点拨**：氢氧化钠俗称烧碱、火碱、苛性钠，A 正确；氢氧化钠具有强烈的腐蚀性，B 正确；氢氧化钠能与二氧化碳反应生成碳酸钠和水，不能用于干燥二氧化碳气体，C 错误；氢氧化钠是一种重要的化工基础原料，广泛地应用于制肥皂、洗涤剂、造纸、纺织工业，D 正确。

5. B　**点拨**：石蕊试液遇酸变红；浓盐酸易挥发，挥发出的氯化氢气体遇空气中的水蒸气形成盐酸小液滴，观察到有白雾产生，而非白烟，B 错误；浓硫酸有脱水性，能使小木棍变黑；铝比铜活泼，能将铜置换出来。

6. D　**点拨**：铝与盐酸反应生成氯化铝和氢气，A 正确；氧化铜与稀盐酸发生反应生成

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

氯化铜和水，B 正确；碳酸钙与稀盐酸发生反应生成氯化钙、水和二氧化碳，C 正确；铁与盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，不能生成氯化铁，D 错误。

7. D　**点拨**：氧气与硫酸不反应，烧瓶中的压强不变，不会出现液体上升的现象，故 A 不符合；二氧化碳能溶于水生成碳酸，不能使酚酞试液变色，故 B 不符合；一氧化碳与氢氧化钙不反应，烧瓶中的压强不变，不会出现液体上升的现象，故 C 不符合；二氧化碳与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，二氧化碳被消耗，压强变小，液体会上升，因溶液呈碱性，能使酚酞试液变红，故 D 符合。

8. D　**点拨**：石灰石中除含有碳酸钙外还含有其他杂质，高温不能将这部分杂质除去或转化为氧化钙，A 错误；硝酸银能与稀盐酸反应而不能与杂质稀硝酸反应，B 错误；氯化钠中混有泥沙，要加水溶解、过滤、蒸发结晶来提纯，C 错误；氮气中混有水蒸气，可通过足量的氢氧化钠固体吸收水蒸气，D 正确。

9. (1) HCl 分子间的间隔　(2) ①铁粉逐渐溶解，产生大量气泡，溶液由无色逐渐变为浅绿色　② H^+；Cl^-；Fe^{2+}　③B、C

点拨：(1) 增大压强时，HCl 由气态变为液态，HCl 分子间间隔缩小；(2) ①铁排在金属活动性顺序中 H 的前面，可与盐酸发生置换反应，生成氯化亚铁和氢气，故可观察到固体逐渐溶解，产生大量气泡，溶液由无色逐渐变为浅绿色；②由图可知，反应后减少的离子为 H^+，产生的新离子为 Fe^{2+}，没有发生变化的离子是 Cl^-；③能与盐酸发生类似反应的物质为排在金属活动性顺序中 H 前面的金属，如 Mg 和 Al。

10. (1) 试管　(2) a；节约药品（或方便观察反应现象等，合理即可）　(3) 澄清石灰水　(4) 红棕色固体逐渐消失；溶液逐渐变成黄色；$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

点拨：(1) 标号为①的仪器名称是试管。(2) 紫色石蕊试液遇酸性溶液变红，无色酚酞试液遇酸性溶液不变色。使用点滴板进行实验，药品的用量少，可节约药品，同时可减少对环境的污染，有时可以同时完成几个实验，便于观察比较。(3) 石灰石与稀盐酸反应产生的气体是二氧化碳，故试剂 X 的名称是澄清石灰水。(4) 实验Ⅲ中，氧化铁与稀盐酸反应生成氯化铁和水，氧化铁与稀硫酸反应生成硫酸铁和水，在仪器①、②中均可观察到的现象是红棕色固体逐渐消失，溶液逐渐变成黄色；仪器②中氧化铁与稀硫酸反应生成硫酸铁和水。

11. (1) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$；用玻璃棒蘸取少量样品滴在 pH 试纸上

(2) $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$

(3) $Ca(OH)_2 + K_2CO_3 = CaCO_3 + 2KOH$

点拨：(1) 生石灰溶于水生成熟石灰，测定溶液的 pH 时需将溶液滴到 pH 试纸上，再与标准比色卡比较即可；(2) 石灰浆刷墙壁，涉及的反应是氢氧化钙和二氧化碳反应生成碳酸钙和水；(3) 熟石灰与碳酸钾反应生成碳酸钙和氢氧化钾。

12. B　**点拨**：根据题给信息“苯甲酸的酸性比醋酸强”，所以苯甲酸溶液和醋酸溶液的 pH 都小于 7，且浓度相同时苯甲酸溶液的 pH 比醋酸溶液的 pH 更小；酸性溶液能使紫色石蕊试液变红，不能使酚酞试液变色。

13. C　**点拨**：开始时溶液的总质量为零，所以该实验是将盐酸逐渐加入氧化铜中，A 错误；n 点表示氧化铜和盐酸恰好完全反应，m 点表示加入的盐酸过量，所以 n 点和 m 点对应溶液中铜元素质量相等，故 B 错误；盐酸具有挥发性，所以 n 点和 m 点对应溶液蒸发结晶后得到的固体成分相同，故 C 正确；该曲线能反映溶液中溶剂质量随时间的变化关系，故 D 错误。

14. A　**点拨**：NaOH 和 KOH 都是强碱，溶于

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

水都能电离出氢氧根离子，两者都能与硫酸铜溶液反应生成氢氧化铜蓝色沉淀，A 正确；氧气的化学性质比较活泼，氮气的化学性质不活泼，B 错误；盐酸和硫酸都是强酸，浓盐酸易挥发，浓硫酸不易挥发，C 错误；CaO 和 Fe_2O_3 都是金属氧化物，氧化钙能与水反应生成氢氧化钙，氧化铁不与水反应，D 错误。

15. A　**点拨**：假设生成氯化银的质量为 143.5 g，则原盐酸的质量为 143.5 g，设盐酸中 HCl 溶质的质量为 x。

$HCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + HNO_3$

36.5　　143.5

x　　143.5 g

$36.5 : x = 143.5 : 143.5\ g$

$x = 36.5\ g$

则原盐酸中 HCl 的质量分数为 $36.5\ g/143.5\ g \times 100\% \approx 25.4\%$。

16. (1)无明显现象　(2)浓

(3)浓度(或溶质质量分数等)　(4)气泡

(5)H^+　(6)白色沉淀

(7)$2HCl + Na_2CO_3 = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

(8)$BaCO_3$

点拨：根据实验结论“酸的很多反应通常在水溶液中才能完成”，则镁与醋酸晶体接触没有明显的实验现象；浓硫酸具有脱水性，能使纸张炭化，稀硫酸不具有该性质，这主要是由于溶质质量分数不同；稀盐酸和稀硫酸都能和碳酸钠反应产生二氧化碳气体，因为酸溶液中都含有氢离子；硫酸钡是白色沉淀，氯化钡是可溶于水的物质；废液中产生气泡，说明 C 中有过量的碳酸钠，F 中有稀盐酸，二者可发生反应；硫酸钡、碳酸钡都是不溶于水的物质。

17.【猜想与假设】Na_2SO_4 和 $CuSO_4$；四

$2NaOH + CuSO_4 = Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$

【实验与验证】三；酚酞溶液不变色；一

【拓展延伸】不能

点拨：【猜想与假设】Na 和水反应生成氢氧化钠和氢气，氢氧化钠和硫酸铜恰好完全反应时，溶质为硫酸钠；氢氧化钠过量时，溶质为 Na_2SO_4 和 NaOH；硫酸铜过量时，溶质为 Na_2SO_4 和 $CuSO_4$。猜想四中硫酸铜和氢氧化钠不能大量共存，反应的化学方程式为 $2NaOH + CuSO_4 = Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$。【实验与验证】硫酸铜溶液显蓝色，实验一中溶液为无色说明猜想三不成立。实验二中猜想二不成立说明溶液中不含有氢氧化钠，滴入酚酞溶液，则溶液为无色。实验三中测得溶液的 pH = 7，说明溶液显中性，猜想一成立。【拓展延伸】钠在常温下能与水反应生成 NaOH，不能和盐溶液发生置换反应。

8.3　酸和碱的反应

同类变式：

1. (1)红　(2)红色固体溶解，溶液由无色变为黄色；$Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$

(3)H^+

方法规律：本题考查酸的有关化学性质，解题时要注意类比法的运用。三种溶液都显酸性，能使石蕊试液变红色；红棕色固体氧化铁与盐酸反应，固体逐渐消失，得到黄色的氯化铁溶液；酸具有相似的化学性质是因为酸溶液中具有相同的阳离子 H^+。

2. C　**点拨**：$Ba(OH)_2$ 与 Na_2SO_4 溶液反应的实质是钡离子与硫酸根离子结合生成 $BaSO_4$ 沉淀，与 OH^- 无关。

3. (1)$Cu(OH)_2$、CO_2

(2)Na_2CO_3；有气泡产生

点拨：(1)在选择鉴别稀硫酸与氢氧化钙溶液的试剂时，有不同的现象发生即可。氢氧化铜与稀硫酸反应会生成蓝色硫酸铜溶液，同时蓝色的固体氢氧化铜会溶解，而氢氧化铜与氢氧化钙不能发生反应，故可以鉴别；二氧化碳与稀硫酸不反应，与氢氧化钙溶液反应会有白色沉淀生

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

成,故也可以鉴别;HCl 与稀硫酸不反应,与氢氧化钙溶液反应没有明显现象,故不能鉴别。(2)由题可知,既能与酸反应又能与碱反应的化合物为盐,所以 D 可以为碳酸钠,其与稀硫酸反应会生成二氧化碳气体,与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀,所以实验①的现象为有气泡产生。

4. D

5. D　**点拨**:中和反应可能生成沉淀,如 $Ba(OH)_2$ 与稀 H_2SO_4 反应生成 $BaSO_4$ 沉淀和水,A 正确;中和反应的反应物是酸和碱,生成物是盐和水,B、C 正确;酸碱恰好完全反应时,溶液呈中性,pH = 7。

6. D　**方法规律**:解答本题应采用图示分析法,通过分析图示中粒子的变化情况得出正确结论。氢氧化钠溶液与稀盐酸恰好完全反应时,溶液呈中性,A 错误;反应后的溶液中有 Na^+ 和 Cl^-,故溶液能导电,此外溶液中的微粒还有 H_2O,B、C 错误;该反应前后各元素的化合价均无变化,D 正确。

7. B　**点拨**:*a* 点所示溶液的 pH > 7,故溶液呈碱性,A 错误;*b* 点溶液的 pH = 7,为中性,向 *b* 点所示溶液中滴加石蕊溶液,溶液不变色,呈紫色,B 正确;该实验开始时溶液的 pH > 7,是将稀硫酸逐滴滴入 NaOH 溶液中,C 错误;*c* 点所示溶液中 pH < 7,含有的溶质是生成的 Na_2SO_4 和过量的硫酸,D 错误。

8. (1)10　(2)红;无　(3)NaCl 和 HCl

点拨:(1)pH = 7 时,氢氧化钠和稀盐酸恰好完全反应,由表格数据可知,此时消耗的稀盐酸的体积为 10 mL。(2)无色酚酞遇碱性溶液变红色,遇酸性和中性溶液不变色;当加入稀盐酸的体积为 3 mL 时,烧杯中溶液的 pH 大于 7,溶液显碱性,能使无色酚酞溶液变红;当加入稀盐酸的体积为 14 mL 时,烧杯中溶液的 pH 小于 7,溶液显酸性,无色酚酞溶液不变色。(3)当 pH = 2.1 时,稀盐酸过量,这时溶液中既有生成的氯化钠,又有未反应的 HCl。

9. D　**点拨**:A 项反应符合“多变一”的特征,属于化合反应;B 项反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物,属于置换反应;C 项反应符合“一变多”的特征,属于分解反应;D 项反应是两种化合物相互交换成分生成两种新的化合物,属于复分解反应。

10. (1)$Mg(OH)_2$

(2)$Mg(OH)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O$、$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

点拨:由图分析可知,$Mg(OH)_2$ 属于碱;“胃酸完全抑制剂”的主要成分是 $Mg(OH)_2$ 和 $CaCO_3$,都会与胃酸的主要成分即 HCl 发生反应。

11. D　**点拨**:NaH 和 CaH_2 化学性质相似,则 NaH 与水反应会生成氢氧化钠和氢气,生成的氢氧化钠与盐酸反应生成氯化钠和水,即生成的新物质是氯化钠和氢气,D 正确。

12. (1)B、D;G、H

(2)$Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$

(3)NaOH 溶液(其他合理答案均可);紫色石蕊试液

(4)Na_2CO_3 和 NaOH

点拨:(1)认真观察图示中所做的实验,分析各实验出现的现象:有气泡产生的是 B 试管中铁与盐酸反应、D 试管中碳酸钠溶液与盐酸反应;反应后溶液颜色发生变化的是:A 中溶液由紫色变为红色,B 中溶液为浅绿色,C 中溶液为黄色,E 中溶液由无色变为红色;有沉淀生成的是:G、H。(2)无明显现象的是试管 F,发生反应的化学方程式为:$Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$。(3)酸能使紫色石蕊试液变红,碱能使紫色石蕊试液变蓝,因而原试管中可能是紫色石蕊试液;(4)实验后向白色固体中加稀盐酸,一段时间后产生气泡,说明该试管是 G,滤液中一定有 Na_2CO_3 和 NaOH。

13.【猜想假设】$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

【实验探究】锌粒(或 $CaCO_3$ 等碳酸盐,合理即可);三

【评价反思】酚酞在酸性和中性溶液中均不变色

【拓展延伸】(1)A　(2)氯化钠(NaCl)

(3)氢离子和氢氧根离子结合生成水分子

点拨:【猜想假设】猜想四不合理,由于氢氧化钠可以和稀盐酸反应,所以盐酸和氢氧化钠不能大量共存。【实验探究】锌等活泼金属、碳酸钙等碳酸盐都可以和盐酸反应生成气体,取反应后的溶液于试管中,加入锌或碳酸钙,若观察到有气体产生,则说明猜想二成立;氢氧化钠溶液可以和硫酸铜溶液反应生成蓝色沉淀,所以取反应后的溶液于试管中,加入硫酸铜溶液,若观察到无蓝色沉淀产生,则说明猜想三不成立。【评价反思】碱性溶液能使无色酚酞变红色,酸性和中性溶液不能使无色酚酞变色。【拓展延伸】(1)根据坐标曲线可知起始点 pH 大于7,溶液的 pH 逐渐变小,是将盐酸滴入氢氧化钠溶液中,故选 A。(2)b 点溶液 pH = 7,氢氧化钠和盐酸恰好完全反应生成氯化钠和水,故所得溶液的溶质为氯化钠。(3)中和反应的微观实质是氢离子和氢氧根离子结合生成水分子。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. B　**点拨**:本题考查中和反应在处理危险品泄漏事故中的应用。熟石灰属于碱,能用来中和泄漏的浓硫酸。

2. A

3. A　**点拨**:氢氧化钠和盐酸反应无明显现象,因此需通过酚酞等指示剂的颜色变化观察反应的发生。

4. A　**点拨**:氢氧化钠溶液与稀硫酸均为无色溶液,反应后生成的硫酸钠溶液也是无色的,A 错误。

5. C　**点拨**:酸溶液中含有 H^+,能使紫色石蕊溶液变红色,与氢氧化钠溶液反应生成水,与活泼金属反应生成氢气等都是酸的通性;浓硫酸滴到白纸上使其变黑是浓硫酸的脱水作用,而不是酸的通性。

6. C　**点拨**:镧的活动性比锌强而比钠弱,故镧可与稀盐酸反应生成 $LaCl_3$ 和氢气;镧的活动性比钠弱,所以不能与 NaCl 反应;镧的氧化物 La_2O_3 及碱 $La(OH)_3$ 都可与盐酸发生反应生成 $LaCl_3$ 和水。

7. D　**点拨**:铁和盐酸反应生成浅绿色的亚铁盐溶液,盐酸和碳酸钠反应产生二氧化碳气体,酸碱中和属于放热反应,氢氧化钠能使石蕊试液变蓝,D 错误。

8. C　**点拨**:a 点溶液中只有硫酸一种溶质,A 错误;b 点溶液中硫酸未完全被中和,滴加紫色石蕊溶液,溶液变红,B 错误;c 点时硫酸被氢氧化钡完全中和,此时烧杯内液体只有水,呈中性,其 pH = 7,C 正确;d 点溶液中不存在硫酸,只有氢氧化钡,存在的较多的离子为 Ba^{2+}、OH^-,D 错误。

9. (1)乙醇　(2)钠离子;氢氧根离子

(3)红;氢离子　(4)酸碱恰好完全反应;D

点拨:(1)溶液能够导电,是因为溶液中存在自由移动的带电粒子,乙醇在溶液中以分子形式存在,不能导电,灯泡不会发光;(2)氢氧化钠在水中能解离出自由移动的 Na^+ 和 OH^-,所以其溶液可以导电;(3)紫色石蕊试液遇酸变红色,所以向稀硫酸中滴加紫色石蕊试液,溶液变红色;硫酸、盐酸等酸具有相似的化学性质,是因为它们在溶液中都能解离出 H^+;(4)往装有 H_2SO_4 溶液的烧杯中滴加 $Ba(OH)_2$ 溶液至过量,滴加过程中的温度变化曲线中,b 点除了表示温度最高、放出的热量最多,还可表示硫酸和氢氧化钡恰好完全反应;$Ba(OH)_2$ 和硫酸反应生成硫酸钡沉淀和水,随着 $Ba(OH)_2$ 溶液的滴加,溶液中可自由移动的离子越来越少,溶液导电性逐渐减弱至不导电,灯泡由亮变暗直至熄灭;继续加入 $Ba(OH)_2$ 溶液时,溶液中自由移动的 Ba^{2+} 和 OH^- 逐渐增多,灯泡再次

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

变亮。

10. D　**点拨**:溶液的 pH 小于 7,溶液呈酸性,pH 越小,酸性越强;溶液的 pH 大于 7,溶液呈碱性,pH 越大碱性越强;pH 等于 7,溶液呈中性;黄蜂的毒液呈碱性,所以应使用米醋中和。

11. D　**点拨**:反应 $CO_2 + Ca(OH)_2 ═══ CaCO_3 ↓ + H_2O$ 中四种物质均为化合物,但不属于复分解反应,A 正确;反应 $CuO + H_2SO_4 ═══ CuSO_4 + H_2O$ 的生成物为盐和水,但该反应不是中和反应,B 正确;锌和硫酸铜溶液发生反应生成硫酸锌和铜,铜是一种红色金属,硫酸铜溶液显蓝色,C 正确;若该反应为置换反应且乙为氧化铜,则反应物甲一定是单质,即甲不能是一氧化碳,D 错误。

12. C　**点拨**:氧化物含有氧元素,但含氧元素的化合物不一定都是氧化物,如 H_2CO_3,A 错误;中和反应生成盐和水,但生成盐和水的反应不一定是中和反应,如 $CO_2 + 2NaOH ═══ Na_2CO_3 + H_2O$,B 错误;碳酸盐与盐酸反应放出气体,但与盐酸反应放出气体的物质不一定是碳酸盐,也可能是活泼金属等,C 正确;阳离子是带正电的粒子,但带正电的粒子不一定是阳离子,也可能是质子等,D 错误。

13. (1) OH^-;Na^+　(2) $HCl + NaOH ═══ NaCl + H_2O$　(3)①

点拨:(1)向 NaOH 溶液中滴入 HCl 溶液至恰好完全反应,氢氧化钠是由钠离子和氢氧根离子构成的,盐酸中有氢离子和氯离子,反应的实质是氢离子与氢氧根离子结合生成水分子。(2)氢氧化钠与稀盐酸反应生成氯化钠和水。(3)氢氧化钠与稀盐酸反应生成氯化钠和水,属于中和反应,只有一种能与 KOH 溶液发生上述类似反应,硝酸属于酸,能与氢氧化钾发生中和反应。

14. (1)偏大　(2)石蕊变红　(3) $HCl + AgNO_3 ═══ AgCl ↓ + HNO_3$(合理即可)　(4)复分解　(5)除铁锈(合理即可)

点拨:(1)盐酸显酸性,其溶液的 pH 小于 7,用湿润的 pH 试纸测定其溶液的 pH 时,相当于将溶液稀释,导致溶液的酸度下降,pH 升高,即结果会偏大;(2)图中①为石蕊滴入盐酸中的过程,石蕊遇酸性溶液显红色,故现象为:石蕊变红色;(3)图③是酸与盐发生反应生成新盐和新酸,该种反应有两类:一是盐酸与硝酸银溶液的特征反应,另一类是盐酸与碳酸盐反应生成二氧化碳、水及新盐的过程,故反应方程式可为:$HCl + AgNO_3 ═══ AgCl ↓ + HNO_3$(合理即可);(4)图中性质④指酸和碱反应生成盐和水的中和反应,属于基本反应类型中的复分解反应;(5)图⑤性质是酸与金属氧化物反应生成盐和水,如用盐酸除铁锈等。

15. (1)①判断酸碱是否恰好完全反应

②使反应物充分接触,完全反应

③**解**:加入的稀盐酸中 HCl 的质量为:

$7.3\ g \times 1\% = 0.073\ g$

设氢氧化钠的质量为 x。

$NaOH + HCl ═══ NaCl + H_2O$

40　　36.5

x　　0.073 g

$40 : 36.5 = x : 0.073\ g$

$x = 0.08\ g$

$0.08\ g \div 5\ g \times 100\% = 1.6\%$

答:略。

(2)①A、C　②盐酸和 NaOH 溶液恰好中和;Na^+、H^+;稀盐酸的密度

(3) $CO_2 + 2NaOH ═══ Na_2CO_3 + H_2O$;加适量澄清石灰水(或氢氧化钡溶液),过滤(其他答案合理均可)

8.4　常见的盐

同类变式:

1. B　**方法规律**:利用列表法准确对应记忆物质的名称、俗称和化学式,A 中纯碱属于盐,化学式为 Na_2CO_3;C 中臭氧的化学式为 O_3;D 中 $NaHCO_3$ 俗称小苏打。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. C　**点拨**：由题意可知，该物质为一种盐。食醋的主要成分是乙酸，属于酸，A 错误；烧碱是 NaOH 的俗名，是一种碱，B 错误；草木灰的主要成分是 K_2CO_3，K_2CO_3 由 K^+ 和 CO_3^{2-} 构成，属于盐，C 正确；生石灰是 CaO 的俗名，属于氧化物，D 错误。

3. A　**点拨**：铵盐中不含有金属离子，A 正确；食盐是盐类物质中的一种，盐是由金属（或铵根）离子与酸根离子构成的一类化合物，不等于食盐，B 错误；盐的组成中可能含有氢元素，如 $NaHCO_3$，C 错误；盐的组成中也可能含有 OH^-，如 $Cu_2(OH)_2CO_3$，D 错误。

4. B　**点拨**：①处物质由 Fe^{2+} 和 Cl^- 构成，其化学式为 $FeCl_2$，属于盐，可溶于水，化学名称为氯化亚铁。

5. （1）①蓝　②$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2NaHCO_3$　③$Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2NaOH$［或 $Ba(OH)_2 + Na_2CO_3 = BaCO_3\downarrow + 2NaOH$］；

（2）①$AgNO_3$　②$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$（或 $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$ 等活泼金属与盐酸反应的方程式均可）　③CuO（或 Fe_2O_3）

点拨：（1）①碳酸钠溶液显碱性，能使紫色石蕊溶液变蓝；②碳酸钠、水和二氧化碳发生化合反应生成碳酸氢钠；③碳酸钠与可溶性碱氢氧化钙（或氢氧化钡）反应生成碳酸钙（或碳酸钡）沉淀和氢氧化钠；（2）①与碳酸钠、稀盐酸都能反应的盐是硝酸银溶液；②“5 号站”的物质种类与 1～4 号站的不同且与盐酸能发生反应，该类物质应为金属单质，如铁、镁、锌等，与盐酸反应生成盐酸盐和氢气；③稀盐酸能与紫色石蕊溶液作用而使其变红色，能与碱发生中和反应，但其不能与非金属氧化物反应，需将二氧化碳换成氧化铜、氧化铁等金属氧化物。

6. C　**点拨**：硝酸银中的 Ag^+ 能与 Cl^- 及 CO_3^{2-} 结合生成白色沉淀，A 错误；$BaCl_2$ 溶液中的 Ba^{2+}、Cl^- 能分别与 SO_4^{2-}、Ag^+ 结合生成白色沉淀，B 错误；加入盐酸至呈酸性后可排除溶液中含 CO_3^{2-}，无沉淀说明溶液中无 Ag^+，此时加入 $BaCl_2$ 溶液后产生白色沉淀，说明溶液中存在 SO_4^{2-}，C 正确；Mg^{2+}、SO_4^{2-} 分别能跟 OH^-、Ba^{2+} 生成白色沉淀，D 错误。

7. B　**方法规律**：利用除杂题的解法解答。A 项，主要成分铁会被硫酸铜反应掉；B 项，沙子不溶于水，而氯化钠易溶于水，加水溶解后过滤，可将氯化钠和沙子分离，再将溶液蒸发结晶，可得纯净的氯化钠；C 项，盐酸与碳酸钠反应生成氯化钠，引入新杂质；D 项，二氧化碳不可燃不助燃，少量一氧化碳在大量的二氧化碳中不能燃烧，不能达到除杂的目的。

8. （1）HCl；Fe

（2）氧化物；复分解反应

（3）$K_2CO_3 + 2HCl = 2KCl + H_2O + CO_2\uparrow$

（4）$Ca(OH)_2 + K_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2KOH$

点拨：A 是草木灰的主要成分，所以 A 是碳酸钾，B 是光合作用不可缺少的物质，且碳酸钾和 B 可以互相转化，所以 B 是二氧化碳，D 是由两种元素组成的化合物，D 可与碳酸钾反应，可转化成二氧化碳，所以 D 是 HCl，C 可以是氢氧化钙，E 是黑色粉末，F 是未来最理想的清洁能源，所以 F 是氢气，E 是铁，G 可与盐酸、氢气反应，所以 G 是金属氧化物，经过验证，推导正确。

9. B　**点拨**：碳酸钠和氯化钙在溶液中相互交换成分后，有碳酸钙沉淀生成，复分解反应能发生；氢氧化钠和氯化钾在溶液中相互交换成分后，无气体、沉淀或水生成，B 项中物质间不能发生复分解反应；碳酸钾和盐酸在溶液中相互交换成分后，有二氧化碳气体和水生成，复分解反应能发生；硫酸铜和氯化钡在溶液中相互交换成分后，有硫酸钡沉淀生成，复分解反应能发生。

10. （1）D　（2）B　（3）C

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

方法规律:该题利用复分解反应三条件解答。初中阶段溶液中的溶质、废水的成分以及离子大量共存的本质都是相互不反应生成沉淀、气体或水等。

11. (1)A (2)D (3)D

方法规律:物质鉴别的关键是要出现不同的实验现象。如可溶与不可溶或溶于水的热现象不同或出现不同的实验现象等均可鉴别;几种物质中有颜色的物质首先被鉴别出来,然后能和有颜色物质反应出现明显现象的物质被鉴别出来,继而鉴别其他能反应的物质;几种物质都没有颜色时,可两两混合,若几种物质出现的现象各不相同,则可以鉴别出来。(1)石蕊溶液显紫色,其余溶液为无色;将紫色石蕊溶液分别滴入盛少量其他四种溶液的试管中,能使石蕊溶液变红的是盐酸,使石蕊溶液变蓝的是其他三种溶液;将盐酸分别滴入盛剩余三种溶液的试管中,有气泡产生的是碳酸钠溶液,无明显现象的是氢氧化钙、氢氧化钠溶液;将碳酸钠溶液分别滴入盛另两种无色溶液的试管中,有沉淀产生的是氢氧化钙溶液,无明显现象的是氢氧化钠溶液。(2)石蕊溶液遇酸性物质稀硫酸变红色,遇中性物质氯化钠不变色,遇碱性物质澄清石灰水变蓝色。(3)硫酸铜溶液为蓝色,在另两种无色溶液中滴加硫酸铜溶液,产生蓝色沉淀的是氢氧化钠溶液,A组不另加试剂即可鉴别;氯化铁溶液为黄色,在另两种无色溶液中滴加氯化铁溶液,产生白色沉淀的是硝酸银溶液,B组不另加试剂即可鉴别;C组溶液可采用溶液互滴法鉴别,既产生沉淀又产生气体的原溶液是碳酸钠,只产生气体的是盐酸,只产生沉淀的是氯化钡,C组不另加试剂即可鉴别;D组中采用溶液互滴法鉴别时,产生沉淀的是氯化钙溶液和碳酸钾溶液混合反应,如果不另加试剂就无法区分氯化钙和碳酸钾,D组不另加试剂无法鉴别。

12. (1)酚酞溶液(或指示剂或石蕊溶液等)
(2)①②;$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$ (3)C

点拨:(1)氢氧化钠和盐酸的中和反应没有明显的现象,可利用指示剂判断发生了反应,因此可添加指示剂,如酚酞溶液或石蕊溶液。(2)氢氧化钠溶液和硫酸铜溶液可反应生成氢氧化铜沉淀。(3)只有C属于复分解反应,且有气体产生。

13. C **点拨**:注意加入X溶液一定质量后才开始生成沉淀或气体。①锌铜合金和稀硫酸一接触就会生成氢气,不满足图像关系;②盐酸和硫酸中加入碳酸钠一开始就会生成二氧化碳气体,不满足图像要求;③盐酸会先与表面的氧化铁反应,不生成气体,氧化铁反应完后才与铁反应生成气体,和图像相符;④氢氧化钠会先与盐酸发生中和反应,然后碳酸钠再与盐酸发生反应生成二氧化碳气体,满足要求。

14. B **点拨**:向盐酸和$CaCl_2$的混合溶液中逐滴滴入Na_2CO_3溶液,开始是碳酸钠和盐酸反应,盐酸反应完后碳酸钠和氯化钙反应产生沉淀。滴加碳酸钠溶液质量为$a\sim c$ g时,溶液中发生的反应为$CaCl_2 + Na_2CO_3 = 2NaCl + CaCO_3\downarrow$;滴加碳酸钠溶液质量至$b$ g时,含有的溶质有氯化钠和氯化钙两种,不是三种,B错;滴加碳酸钠溶液质量至a g时,根据每36.5份质量的HCl被消耗,生成58.5份质量的NaCl,可知溶液中溶质质量比原混合溶液中溶质质量大;滴加碳酸钠溶液质量至c g时,溶液呈中性。故选B。

15.【探究实验一】碱性 【探究实验二】产生大量气泡 【探究实验三】(3)氯化钙溶液;酚酞溶液;溶液不变色
(4)$2NaHCO_3 \xlongequal{\triangle} Na_2CO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$

练中考 · 练模拟☞得满分

1. D

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. C　**点拨**：碳酸钠易溶于水，可用于洗涤油污，可用于制造普通玻璃，受热时不易分解。

3. D　**点拨**：镁可与稀硫酸反应生成硫酸镁，氧化镁可与硫酸反应生成硫酸镁和水；氢氧化镁和硫酸反应生成硫酸镁和水，氯化镁与硫酸不反应。

4. B　**点拨**：A 项四种离子能大量共存，但是含铁离子的水溶液是黄色的，A 错误；B 项，这四种离子能大量共存，B 正确；C 项，氢离子和氢氧根离子能结合生成水分子，不能大量共存，C 错误；镁离子和氢氧根离子能结合产生白色沉淀，不能大量共存，D 错误。

5. A　**点拨**：镁离子用氢氧根离子沉淀，硫酸根离子用钡离子沉淀，钙离子用碳酸根离子沉淀，但是加入碳酸钠溶液要在氯化钡溶液之后，这样碳酸钠可除去反应剩余的氯化钡；完全反应后，再进行过滤，最后再加入盐酸除去反应剩余的氢氧根离子和碳酸根离子。

6. C　**点拨**：在 *a* 处水中有 $NaOH$、Na_2SO_4，而 *c* 处的水中只含有氯离子、钠离子，pH = 7，故在 *b* 处需要引入钡离子和氢离子，且不能再引入除 Cl^- 外的其他离子。

7. (1) <　(2) H_2SO_4；$Cu(OH)_2$　(3) $Fe + CuSO_4 = Cu + FeSO_4$（合理即可）

(4) $2H_2O_2 \xrightarrow{CuSO_4} 2H_2O + O_2\uparrow$

点拨：(1) 酸性溶液的 pH < 7；(2) $CuSO_4$ 属于盐，可由中和反应生成，相应的酸为与 $CuSO_4$ 具有相同酸根的 H_2SO_4，相应的碱为与 $CuSO_4$ 具有相同金属离子的 $Cu(OH)_2$；(3) 与 $CuSO_4$ 反应符合 A + B→C + D 的化学反应较多，如铁等金属与 $CuSO_4$ 发生的置换反应或 NaOH 等可溶性碱、盐与 $CuSO_4$ 发生的复分解反应等；(4) 过氧化氢在 $CuSO_4$ 的催化作用下可分解生成水和氧气。

8. (1) 纯碱（或苏打）　(2) $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2NaOH$　(3) 出现白色沉淀，溶液逐渐由红色变为无色　(4) 盐酸

点拨：(1) 碳酸钠的俗称是纯碱或苏打。(2) 碳酸钠和氢氧化钙反应生成氢氧化钠和碳酸钙，据此书写化学方程式。(3) 碳酸钠溶液呈碱性，酚酞遇碳酸钠溶液呈红色，碳酸钠和氯化钡反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠，氯化钠溶液呈中性，所以向滴有酚酞的碳酸钠溶液中不断逐滴加入氯化钡溶液，直至反应完全可以观察到的现象为：出现白色沉淀，溶液逐渐由红色变为无色。(4) 碳酸钠和盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，所以可用盐酸除去氯化钠中混有的少量碳酸钠。

9. (1) 探究 Na^+ 是否能使酚酞试液变红

(2) 探究水分子是否能使酚酞试液变红；酚酞试液中就有水分子（或氯化钠溶液中含有水分子）　(3) 白色沉淀　(4) CO_3^{2-} 与 H_2O 发生反应产生 OH^-（合理即可）

方法规律：该题利用控制变量法解答。(1) 因碳酸钠溶液中含有钠离子、碳酸根离子，而氯化钠溶液中存在钠离子、氯离子，故加入氯化钠是为了研究钠离子是否能使酚酞试液变色。(2) 只加入蒸馏水的目的是研究水分子能否使酚酞试液变色；实验Ⅰ NaCl 溶液中含有水分子，酚酞试液中含有水分子，均不能使酚酞试液变红，所以没必要再研究水分子是否能使酚酞试液变红。(3) 碳酸钠能和氯化钙反应产生白色沉淀碳酸钙，消耗了碳酸根离子，所以溶液的红色逐渐消失。(4) 水溶液中含有氢元素的物质是水，可能是水参与反应产生了氢氧根离子。

10. B　**点拨**：①稀盐酸能使紫色石蕊试液变成红色，氢氧化钡溶液、碳酸钠溶液都显碱性，都能使紫色石蕊试液变成蓝色；②稀硫酸与稀盐酸不反应，与氢氧化钡反应生成白色沉淀，与碳酸钠反应生成二氧化碳气体，能用来一次性鉴别出三种物质；③碳酸钾溶液与稀盐酸反应生成气

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

体,与氢氧化钡溶液反应生成白色沉淀,与碳酸钠不反应,能用来一次性鉴别出三种物质;④氯化钡溶液与稀盐酸、氢氧化钡溶液不反应,与碳酸钠反应生成白色沉淀,不能一次性鉴别三种物质。故B正确。

11. A　**方法规律**:该题利用假设法解答。因为加入足量水,样品全部溶解,而碳酸钾和硝酸钙在溶液中不能大量共存,故一定没有硝酸钙;假设样品全部是碳酸钾,则与过量的氯化钙反应得到沉淀的质量应为10 g;假设样品全部是碳酸钠,与过量的氯化钙反应得到的沉淀质量大于10 g,而实际沉淀质量为9 g,故一定含有硝酸钾,可能含有碳酸钠。

12. B　**点拨**:CaO能与水反应生成氢氧化钙,A错;B项,Fe与稀硫酸反应生成氢气,CuO与稀硫酸反应生成硫酸铜和水,会观察到黑色粉末溶解,溶液变蓝,碳与稀硫酸不反应,可以鉴别;C项,碳酸钠与稀盐酸反应生成氯化钠,生成的氯化钠、过量的盐酸均能与硝酸银溶液反应生成氯化银白色沉淀,不能检验碳酸钠溶液中是否含有氯化钠,故实验设计不合理;D项,KNO_3和NaCl的溶解度受温度变化的影响不同,硝酸钾溶解度受温度变化影响较大,而氯化钠的溶解度受温度变化影响较小,可采用降温结晶的方法提纯硝酸钾,故实验设计不合理。

13. B、D　**点拨**:在$BaCl_2$和HCl的混合溶液中滴加Na_2CO_3溶液时,Na_2CO_3先与HCl发生反应,故*ab*段会生成气体而非沉淀,A错误;*bc*段表示$BaCl_2$和Na_2CO_3溶液发生反应生成沉淀的过程,由消耗10% Na_2CO_3溶液的质量(212.0 g − 106.0 g = 106.0 g)可计算出生成沉淀的质量为19.7 g,则溶液质量增加:106.0 g − 19.7 g = 86.3 g,B正确;*c*点对应的溶液为NaCl溶液,其溶质的质量可由消耗碳酸钠溶液的总质量求得:212.0 g × 10% × (23 × 2/106) ÷ (23/58.5) = 23.4 g;溶液质量为原混合液质量与碳酸钠溶液的质量总和再减去生成气体CO_2(4.4 g)、沉淀碳酸钡(19.7 g)的质量,共计287.9 g;故溶质质量分数为23.4 g/287.9 g × 100% ≈ 8.13%,C错误;*d*点碳酸钠过量,溶液呈碱性,能使酚酞变红色,D正确。

14. (1)硫酸(或H_2SO_4)　(2)$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$;有白色沉淀产生　(3)④

点拨:(1)由题意可知A是铅酸蓄电池中的物质,具有脱水性,为硫酸;(2)C是人体胃液中的主要成分,C为盐酸;B位于A、C之间,说明B物质既能和硫酸反应又能和盐酸反应,C既能与B反应,也可与D反应,则B、D为氢氧化钠、碳酸钠中各一种;由此可知E为氯化钡,则D只能为碳酸钠,B为氢氧化钠。B与C的反应为盐酸与氢氧化钠反应生成氯化钠和水;(3)铁、氧化铁、二氧化碳均不能与任何相邻的两种物质发生反应,氢氧化钡能分别与盐酸和碳酸钠发生反应,即氢氧化钡可攻入围屋。

15. 【实验分析】丁;在该温度下,碳酸氢钠的饱和溶液的溶质质量分数小于10%;

$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

【得出结论】氢氧化钠

【反思与拓展】敞口放置;$Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2NaOH$

点拨:【实验分析】通过【实验探究1】可知,该溶液呈碱性,而氯化钠溶液呈中性,故丁同学的猜想一定错误。由于在该温度下,碳酸氢钠饱和溶液的溶质质量分数为:$\frac{9.6\ g}{100\ g + 9.6\ g} \times 100\% < 10\%$,故甲同学发现自己的猜想错误。【实验探究2】中有气泡产生,是碳酸钠和盐酸反应生成了氯化钠、水和二氧化碳。【得出结论】在【实验探究1】试管中的红色溶液中滴加过量氯化钙溶液(中性),充分反应后,试管中溶液仍呈红色,但有白色沉淀产

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

生，说明含有碳酸钠和氢氧化钠，故通过【实验探究3】可证明这瓶试剂为氢氧化钠溶液，但已经部分变质。【反思与拓展】这瓶试剂因为敞口放置而变质，若要除去该溶液变质部分，可以加入适量的氢氧化钙溶液。

8.5 化学肥料

同类变式：

1. C　**点拨：**含N、P、K中两种或三种元素的化肥属于复合肥料。题给选项中$NH_4H_2PO_4$属于复合肥料。

2. D　**点拨：**小麦在生长过程中出现植株矮小的现象，说明缺少磷元素，$Ca(H_2PO_4)_2$含有磷元素，属于磷肥，故D正确。

3. D　**点拨：**根据硝酸铵的化学式可知硝酸铵属于氮肥，A正确；含氮量是指化肥中氮元素的含量，B正确；由图可知，硝酸铵化肥需要防晒，据此可推测，硝酸铵受热时可能会分解，C正确；2∶4∶3是硝酸铵中氮、氢、氧的原子个数比，不是质量比，D错误。

4. A　**点拨：**由鉴别的流程可以看出，加入甲，两种铵盐放出氨气，铵盐遇碱会放出氨气，说明加入的甲是一种碱，两种铵盐加入乙后碳酸氢铵产生二氧化碳气体，则乙是一种酸。

5. B　**点拨：**本题涉及化肥的种类判断及施用注意事项。合理施用化肥能提高农作物的产量；氯化钾属于钾肥，不是复合肥料；铵态氮肥与碱性物质混合产生有刺激性气味的氨气；化肥的过度使用会造成土壤酸化，可用熟石灰改良。故选B。

6. (1) $Ca(NO_3)_2$；$(NH_4)_2SO_4$；$(NH_4)_2SO_4$

(2) K^+；SO_4^{2-}　(3) 磷酸二氢钾；K；P

(4) 308

点拨：(1) 由表中信息可知，肥料成分中含氮元素的盐有$Ca(NO_3)_2$和$(NH_4)_2SO_4$，其中$(NH_4)_2SO_4$属于铵态氮肥，能与碱作用生成氨气；(2) 硫酸钾由K^+和SO_4^{2-}构成，溶于水时能解离出K^+和SO_4^{2-}供植物吸收；(3) 磷酸二氢钾含有磷、钾两种植物营养元素，属于磷、钾复合肥；(4) 由该营养液中各物质的用量可分别计算$Ca(NO_3)_2$和$(NH_4)_2SO_4$中氮元素的含量，进而求得营养液中N元素的含量。

1 640 mg/L × (14 × 2/164) + 132 mg/L × (14 × 2/132) = 308 mg/L。

7. (1) K_2SO_4和NH_4Cl

(2) ① 不同意，因为$AgNO_3$也可以与NH_4Cl反应生成AgCl白色沉淀，不能确定是否有KCl　② 稀HCl(或稀H_2SO_4)

(3)

实验操作	预期现象	结论
步骤1：取少量样品于试管中，滴加适量稀HCl(或稀H_2SO_4)	无气泡冒出	假设2成立
步骤2：另取少量样品于试管中，加足量蒸馏水溶解，滴加$BaCl_2$溶液，振荡	无白色沉淀产生	

点拨：(1) 自制“钾、氮复合肥料”要求样品中必须含有钾、氮两种元素，假设1、2、3中K_2SO_4只出现了一次，K_2SO_4除能与NH_4HCO_3组合，还能与NH_4Cl组合，故假设4为K_2SO_4和NH_4Cl。(2) ① 硝酸银能与氯化钾反应生成白色沉淀，也能与氯化铵反应生成白色沉淀，因此不能用硝酸银溶液确定是否含有氯化钾；② 确定是否含有NH_4HCO_3，实质上是确定是否含有HCO_3^-，可选择加入酸类物质，如果有气泡产生，则证明含有NH_4HCO_3，故可选择的试剂是盐酸或稀硫酸。(3) 证明假设2成立，要验证样品中不含HCO_3^-和SO_4^{2-}，可先取样品少许，加入盐酸或硫酸，如果没有气泡产生，则证明铵盐是NH_4Cl；再重新取样少许，加足量蒸馏水溶解后，加入氯化钡溶液，如果没有白色沉淀产生，则证明钾盐是KCl，故可得结论假设2成立。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

练中考 · 练模拟☞得满分

1. B　**点拨**：KCl 不含氮元素，是钾肥；$CO(NH_2)_2$ 含有氮元素，是氮肥，故 B 选项正确；$Ca(H_2PO_4)_2$ 含有磷元素，是磷肥；K_2SO_4 含有钾元素，是钾肥。

2. A　**点拨**：A 项，KCl 中的营养元素是钾。B 项，$(NH_4)_2HPO_4$ 中的营养元素是氮和磷。C 项，$NH_4H_2PO_4$ 中的营养元素是氮和磷。D 项，KNO_3 中的营养元素是钾和氮。肥料中含营养元素种类最少的是 KCl。

3. C　**点拨**：叶片发黄可能是缺乏氮肥所致；生长不好可能是土壤的酸碱度不适宜；植物要进行光合作用，缺少阳光照射可能导致植物叶片发黄。

4. D　**点拨**：硫酸铵是铵态氮肥，可促进植物生长茂盛，叶色浓绿；铵态氮肥多显酸性，长期施用会导致土壤酸化板结；草木灰显碱性，可用于改良酸性土壤，还是很好的钾肥；硫酸铵和氢氧化钙一同施用会因为相互反应产生氨气导致肥效降低，D 错误。

5. C　**点拨**：根据所含植物营养元素氮、磷、钾的不同，化肥可分为氮肥、钾肥、磷肥、复合肥等，$(NH_4)_2SO_4$ 属于氮肥，A 错误；农作物所必需的营养元素有碳、氢、氧、氮、磷和钾等 20 多种，B 错误；磷肥能使作物根系发达，耐寒耐旱，C 正确；熟石灰是碱，铵态氮肥遇到碱时会生成具有刺激性气味的气体氨气，从而降低肥效，D 错误。

6. D　**点拨**：利用物质的不同性质或同种性质出现的不同现象进行鉴别。磷肥是灰色的，氮肥和钾肥是白色的，A 可鉴别；碳酸氢铵不稳定，易分解，氨味较大，B 可鉴别；硝酸银溶液能和氯化钾溶液反应产生白色沉淀，和硝酸钾不反应，C 可鉴别；铵态氮肥和熟石灰混合研磨都能产生有刺激性气味的气体，D 不可行。

7. B　**点拨**：有的盐溶液呈酸性，如 $(NH_4)_2SO_4$，有的盐溶液呈碱性，如 Na_2CO_3 溶液，所以盐溶液也可能使酸碱指示剂变色，A 正确；NH_4NO_3 属于氮肥，不是复合肥，B 错误；铵盐遇碱会放出氨气，C 正确；NH_4NO_3 呈酸性，长期施用可使土壤酸化板结，D 正确。

8. (1)8　(2)①氨气　②受热易分解

(3)白色固体、易溶于水

点拨：物质中含有氮元素的质量 = m(化肥) × 含氮量 = 50 kg × 16.0% = 8 kg；该物质属于铵态氮肥，铵态氮肥与碱性物质混用会放出氨气而降低肥效，该化肥避免高温天气施用，说明在高温条件下易分解；由化肥的施用注意事项可知，避免雨天施用，说明该物质易溶于水。

9. C　**点拨**：分析上述营养液的配制成分可知，$Ca(NO_3)_2$ 含营养元素 N 元素，$NH_4H_2PO_4$ 含营养元素 N、P 元素，缺少 K 元素，所以应添加钾肥。

10. B　**点拨**：碳酸盐能和酸反应产生二氧化碳气体，硫酸根离子能和钡离子结合生成硫酸钡沉淀，甲方案正确；铵态氮肥能和碱反应产生氨气，氯化钠能和硝酸银反应产生不溶于稀硝酸的白色沉淀，乙方案可行；硫酸根离子能和氯化钡反应产生不溶于稀硝酸的白色沉淀，加入 $BaCl_2$ 引入了 Cl^-，丙方案不正确。

11. 硝酸钾；磷酸铵　(1)A、B　(2)烧杯、量筒、玻璃棒、胶头滴管(任选两种)　(3)所含溶质不符合复分解反应发生的条件，互相不发生反应

点拨：对溶液进行冷却降温，发现有晶体析出，结合资料知含硝酸钾；滴加浓 NaOH 溶液并加热，闻到有刺激性气味的气体放出，说明有氨气生成，氢氧根离子与铵根离子结合能产生氨气，所以说明该物质中含有铵根离子，所以含有磷酸铵。(1)硝酸钾、磷酸铵均为复合肥，由于营养液中含有硝酸钾、磷酸铵、水，所以属于混合物。(2)配制溶液用到的玻璃仪器有烧杯、量筒、玻璃棒、胶头滴管。(3)由于硝酸钾与磷酸铵不符合复分解反应发生的条件，所以二者不反应，能较长期存放而

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

不变质。

12.【实验探究】②变蓝；碱；酸　③有气泡产生；$K_2CO_3 + 2HCl = 2KCl + H_2O + CO_2\uparrow$　④产生白色沉淀，并有刺激性气味气体生成　【交流共享】②否　【知识拓展】C

方法规律：该题利用类比法解答。碳酸钾和纯碱碳酸钠有相似的性质，则碳酸钠溶液显碱性，碳酸钾溶液也显碱性；碳酸钠能与酸反应产生二氧化碳气体，碳酸钾也能与酸反应产生二氧化碳气体。故碳酸钾能使紫色石蕊试液变蓝，能和稀盐酸反应产生二氧化碳气体而产生气泡。草木灰显碱性，不能与铵态氮肥混合施用，否则会降低肥效。碳酸钾溶于水没有明显的现象，硫酸铵溶于水温度降低；碳酸钾和稀盐酸反应产生气泡，硫酸铵与盐酸不反应；二者都能和氯化钡反应产生白色沉淀，不可用 $BaCl_2$ 溶液鉴别；碳酸钾溶液显碱性，能使酚酞试液变红，硫酸铵溶液显酸性，不能使酚酞试液变色。

中考提分专题篇

好题必解：

1. B　**点拨**：苛性钠、火碱和烧碱都是氢氧化钠的俗称；纯碱是碳酸钠的俗称，所以“苛性钠、烧碱、纯碱、火碱”四种俗称中所代表的物质有两种。

2. C　**点拨**：向盐酸中加水，溶液的酸性减弱，pH 变大，但不会大于 7，也不会等于 7，A 不正确；向盐酸中加硫酸，溶液仍然呈酸性，pH 不会等于或大于 7，B 不正确；向盐酸中加氢氧化钠，随着反应的不断进行，溶液的酸性减弱，当完全反应时溶液的 pH 等于 7，再加入氢氧化钠，溶液呈碱性，pH 大于 7，C 正确；向盐酸中加入碳酸钙，随着反应的进行，酸性不断减弱，当盐酸完全反应时溶液的 pH 等于 7，再加入碳酸钙，溶液的 pH 不变，D 不正确。

3. A　**点拨**：氢氧化钾能与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钾，露置在空气中易变质，A 正确；氢氧化钾溶液显碱性，能使石蕊溶液变蓝色，B 错误；碱不能与金属氧化物反应，氢氧化钾溶液与氧化铜不反应，C 错误；由于无法确定氢氧化钾溶液与硫酸溶液的溶质质量分数，无法判断反应进行的程度，D 错误。

4. C　**点拨**：Na_2SO_4 溶液、$NaNO_3$ 溶液、NaCl 溶液两两混合，不会发生任何反应，故无法鉴别，A 错误；H_2SO_4 溶液、NaOH 溶液、NaCl 溶液两两混合，氢氧化钠溶液和盐酸反应，但是无明显现象，故无法鉴别，B 错误；Na_2CO_3 溶液、$CaCl_2$ 溶液、HCl 溶液两两混合，产生一次沉淀，一次气体的是碳酸钠溶液，和碳酸钠溶液产生气体的是盐酸，产生沉淀的是氯化钙溶液，C 正确；$Ca(OH)_2$ 溶液、NaOH 溶液、$BaCl_2$ 溶液两两混合，无明显现象，故无法鉴别，D 错误。

5. D　**点拨**：pH = 7 的无色溶液显中性。A 项，Ca^{2+} 与 CO_3^{2-} 两种离子能结合成碳酸钙沉淀，不能大量共存；B 项，四种离子间不能结合成沉淀、气体或水，能大量共存，但含铜离子的水溶液显蓝色；C 项，水溶液中含有氢氧根离子，显碱性；D 项，四种离子间不能结合成沉淀、气体或水，能大量共存，且不存在有色离子。故选 D。

6. B　**点拨**：A 项，澄清石灰水中通入 CO_2 变浑浊，氯化钡与 CO_2 不反应，故此方案合理；B 项，酚酞试液在食盐水与稀盐酸中均呈无色，故此方案不合理；C 项，纯碱溶液滴加稀硫酸有气泡产生，烧碱溶液滴加稀硫酸无明显现象，故此方案合理；D 项，稀盐酸中加入硫酸铜溶液无明显现象，氢氧化钾溶液中滴加硫酸铜溶液有蓝色沉淀生成，故此方案合理。

7. C　**点拨**：A 项，C 不充分燃烧生成 CO，CO 燃烧生成 CO_2；B 项，Mg 和 O_2 反应生成 MgO，MgO 和 HCl 反应生成 $MgCl_2$；C 项，CuO 不能通过一步反应得到 $Cu(OH)_2$ 这种碱，C 项符合题意；D 项，NaOH 和 HCl 反应生成 NaCl，NaCl 和 $AgNO_3$ 反应生成 $NaNO_3$。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. B　**点拨**:从混有少量 NaCl 的 KNO_3 中得到较纯净的 KNO_3 固体,应该采用溶解后冷却热饱和溶液的方法。

9. D　**点拨**:A 项,当烧杯内原有 NaCl 溶液为饱和溶液时,NaCl 溶液的溶质质量分数一直保持不变;B 项,水中加入 NH_4NO_3 固体时,溶液温度降低;C 项,硫酸锌溶液中加入镁粉时,生成硫酸镁和锌,溶液中溶质的质量变小;D 项,稀硫酸中加入氧化镁,生成硫酸镁和水,硫酸镁溶于水,根据元素质量守恒,溶液中氧元素的质量增加。

10. (1)复分解反应　(2)$Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$　(3)三　(4)②⑤

点拨:(1)D 与 E 能发生反应,则是碱和盐的反应,属于复分解反应;(2)氧化铁与盐酸反应生成氯化铁和水;(3)二氧化碳通入碳酸钠中,与水共同反应生成碳酸氢钠,反应物是三种;(4)生成盐和水的反应有酸和碱的反应,酸和金属氧化物的反应,某些非金属氧化物和碱的反应,故选②⑤。

11. (1)A　(2)$O_2 + 2H_2SO_3 = 2H_2SO_4$(合理即可)　(3)$Na_2CO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$

点拨:(1)海水泵排出的海水 pH = 8,溶液显碱性。(2)曝气池①内通入空气后,Na_2SO_3 和 H_2SO_3 变成了 Na_2SO_4 和 H_2SO_4,反应的化学方程式为:$2Na_2SO_3 + O_2 = 2Na_2SO_4$、$O_2 + 2H_2SO_3 = 2H_2SO_4$。(3)曝气池②排放的海水中不含 H_2SO_4 的原因是硫酸和碳酸钠溶液发生了化学反应,化学方程式为:$Na_2CO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$。

12. (1)②①③④　(2)没有用玻璃棒引流;漏斗内液面高于滤纸边缘(或滤纸破损或承接滤液的仪器不洁净)　(3)较多固体　(4)①A　②增多

13. (1)CO_2　(2)复分解反应　(3)$BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2HCl$

点拨:物质 C 的固体俗称“干冰”,C 是二氧化碳,A 是一种钠盐,A 能生成二氧化碳,A 可能是碳酸钠;碳酸钠能生成 B,B 能生成二氧化碳,则 B 可能是碳酸钙;碳酸钠能与 E 反应,E 能生成二氧化碳且 E 中含有氧元素,则 E 可能是硫酸;硫酸能生成 F,F 能生成二氧化碳,则 F 可能是盐酸,D 是氧化物,碳酸钙能生成 D,则 D 可能是氧化钙。将假设代入框图,假设成立。(1)物质 C 是二氧化碳,化学式是 CO_2;(2)反应①是盐酸与氧化钙反应生成氯化钙和水,该反应的基本反应类型是复分解反应;(3)反应②是硫酸与氯化钡反应生成硫酸钡和盐酸。

14. 【实验探究】(1)气泡;碳酸氢钠　(2)白色沉淀　(3)若溶液中的溶质是氢氧化钠,变质会生成碳酸钠,也会产生上述现象

【实验结论】氢氧化钠

【探究启示】标签朝向手心,用后及时盖紧瓶盖

点拨:【实验探究】(1)碳酸钠或碳酸氢钠与盐酸反应会放出二氧化碳气体,故有气泡产生。(2)氯化钡可以和碳酸钠反应生成碳酸钡白色沉淀,化学方程式为:$BaCl_2 + Na_2CO_3 = BaCO_3\downarrow + 2NaCl$。(3)用氯化钡只能证明存在碳酸钠,无法排除氢氧化钠存在的可能。【实验结论】根据(2)加入过量的氯化钡可以完全除去碳酸钠,根据(4)加入酚酞后溶液呈红色,说明溶液呈碱性,即溶液中存在氢氧化钠。【探究启示】实验中取用药品时,应注意标签朝向手心,取用完药品后要立即塞上塞子,防止药品变质。

15. 解:(1)4.4

(2)设反应所用稀盐酸的溶质质量分数为 x。

$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$73 \qquad\qquad 44$$

$$100\ g \cdot x \qquad\qquad 4.4\ g$$

$$\frac{73}{100\ g \cdot x} = \frac{44}{4.4\ g}$$

$$x = 7.3\%$$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答：所用稀盐酸的溶质质量分数是7.3%。

点拨：(1)反应后物质减少的总质量就是产生二氧化碳的质量：12 g + 50 g + 50 g − 107.6 g = 4.4 g。(2)每50 g稀盐酸反应，生成2.2 g CO_2，根据二氧化碳的质量可求得HCl的质量，除以溶液的质量可求得盐酸的溶质质量分数。

第九章 现代生活与化学

9.1 有机物的常识

同类变式：

1. C **点拨**：易拉罐是金属材料制成的，不属于有机物，故C正确。

2. A **点拨**：大多数有机物受热易分解、易燃烧，A正确；含碳的化合物中CO、CO_2等属于无机物，B错误；有机物一般熔点较低，但熔点低的物质不一定是有机物，C错误；有机物除含碳元素外，不一定含有氢、氧等元素，如CCl_4等，D错误。

3. B **点拨**：可燃冰为混合物，主要成分是甲烷水合物，A错误；C选项中化学方程式没有配平，错误；反应前后的物质均由分子构成，D错误。

4. A **点拨**：分别点燃三种气体，用干燥的冷烧杯罩在火焰上方，只有X和Z火焰上方的烧杯内壁有水滴出现，说明Y燃烧后没有水生成，则Y是一氧化碳；燃烧后分别向烧杯中注入少量澄清的石灰水，振荡，只有Y和Z的烧杯内石灰水变浑浊，说明X燃烧后没有二氧化碳生成，则X是氢气；则Z是甲烷。故选A。

5. C **点拨**：酒精浓度太高，会使细菌的细胞壁很快凝固，无法再使它的细胞质凝固，因而无法杀死细菌，A错误；酒精可与水以任意比例混溶，无法形成饱和溶液，且酒精由分子构成，酒精溶液中不含可自由移动的离子，不能导电。

6. B **点拨**：乙醇可以通过粮食发酵制成，使用乙醇汽油能节约石油资源，A正确；乙醇(C_2H_5OH)完全溶解于汽油中形成溶液，溶液具有均一性与稳定性，静置后乙醇汽油不会出现分层现象，B错误；由乙醇的化学式可知，每个乙醇分子是由2个碳原子、6个氢原子和1个氧原子，共9个原子构成的，C正确；乙醇中碳、氢元素的质量比为(12×2)∶(1×6)=4∶1，正确。

7. C **点拨**：乙酸是一种酸，具有酸的通性，可使紫色石蕊试液变红；水垢的主要成分是碳酸钙，能和酸反应而被除去；乙酸的化学式是CH_3COOH，每个乙酸分子中含有两个氧原子，C错误；食醋中含有3%～5%的乙酸，乙酸是食醋的主要成分，D正确。

8. (1)不断地运动；< (2)锌粒表面产生气泡，锌粒逐渐溶解；$Zn + 2CH_3COOH = (CH_3COO)_2Zn + H_2\uparrow$ (3)二氧化碳

点拨：(1)醋酸有挥发性，挥发出的醋酸蒸气具有酸味，这是构成醋酸的分子不断运动的结果；醋酸显酸性，其溶液的pH<7；(2)醋酸具有酸的通性，能与活泼金属反应生成盐和氢气，与锌反应生成醋酸锌和氢气；(3)醋酸与碳酸钙发生反应，生成醋酸钙、水和二氧化碳气体。

9. (1)CH_4 (2)发生爆炸；上面 (3)②；调大进气口

点拨：(1)页岩气是非常规天然气，而天然气的主要成分是甲烷(CH_4)；(2)页岩气属于可燃性气体，与空气混合若在其爆炸极限内遇明火则可能会发生爆炸；由于甲烷气体的密度比空气小，故将报警器安装在厨房灶具的上方；(3)相同分子数的CH_4和C_3H_8完全燃烧时，C_3H_8消耗的氧气更多；若将C_3H_8改成CH_4而不改动灶具时，由于空气量偏大，所以点燃时易发生侵入火焰，此时可调大进气口或调小进风口。

10. (1)碳原子 (2)$C_nH_{2n+1}OH$

点拨：根据题给信息“甲醇(CH_3OH)、乙醇(C_2H_5OH)、丙醇(C_3H_7OH)、丁醇

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(C_4H_9OH)”的名称和化学式可以看出:命名为甲醇、乙醇、丙醇、丁醇的分子中碳原子的个数分别是1、2、3、4,名称中的“甲、乙、丙、丁”与其分子中的碳原子的个数对应;(2)根据甲醇、乙醇、丙醇、丁醇的化学式,可以分析它们的分子通式为$C_nH_{2n+1}OH$。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. C　**2**. A

3. B　**点拨**:甲醇有毒,饮用后轻者失明,重者中毒死亡;乙醇无毒,适量饮用,可以加速血液循环,促进神经兴奋。

4. D　**点拨**:由丁烷分子结构模型可以得出其化学式为C_4H_{10},可以得出丁烷中碳、氢原子个数比为2∶5;该物质中碳元素的质量分数最大;该化合物是由碳、氢元素组成的有机物。

5. B　**点拨**:由玉米可制取乙醇,乙醇可做燃料,并不是玉米汁可做燃料。

6. A　**点拨**:酸性溶液的pH小于7,紫色石蕊在酸性溶液中显红色,A错误。

7. (1)CH_4;$CH_4+2O_2\xlongequal{点燃}CO_2+2H_2O$

(2)无污染或热值高或资源丰富(答案合理即可)

8. (1)CO;化学变化中元素种类、原子个数守恒　(2)$C_2H_5OH+3O_2\xlongequal{点燃}2CO_2+3H_2O$

(3)碳原子个数

9. (1)固态　(2)不能;金属铝会与食醋中的醋酸反应　(3)使不溶于水的磷酸钙转变为可溶性钙盐,便于人体吸收

点拨:“温度高于16 ℃时是一种无色的液体”,则低于16 ℃时为固体;醋酸具有酸的通性,能和铝发生反应生成氢气;因磷酸钙能跟酸反应生成可溶性的钙盐,所以加入食醋可以使不溶性的磷酸钙转化为可溶性钙盐,从而更易被人体吸收。

10. D　**方法规律**:该题利用守恒思想解答。根据质量守恒定律可知参加反应的某物质的质量为44 g + 18 g − 32 g = 30 g,44 g二氧化碳和18 g水中分别含碳、氢元素的质量为12 g和2 g,则一定量该物质中氧元素的质量为16 g,C、H、O三种元素的质量比为12 g∶2 g∶16 g = 6∶1∶8。

11. (1)12∶3∶8　(2)13.0%　(3)90 mg;影响

12. 环己烷;C_6H_{12}

9.2　化学合成材料

同类变式:

1. D　**点拨**:尼龙绳是用合成纤维制成的,属于有机合成材料。

2. D　**点拨**:塑料是人工合成的有机高分子材料;该塑料可用来制造战舰的舰身,不可能具有导电性;该强化塑料能够反水雷,则耐高温,不具有热塑性,是一种具有特殊功能的合成材料。

3. D　**点拨**:塑料属于有机合成材料,A正确;根据题意,奥运场馆的外墙体大量采用聚氟乙烯制造,这种材料美观、耐用,所以聚氟乙烯不易溶于水且化学性质稳定,B、C正确;根据题干信息“使用寿命达15年以上”,说明其不是易降解塑料,D错误。

4. B　**5**. C　**6**. C

7. B　**点拨**:将三种纤维分别灼烧,产生烧毛发气味的是羊毛纤维,产生烧纸气味的是棉纤维,产生特殊气味的是合成纤维。

8. (1)合成纤维　(2)面料是由天然纤维制成的

(3)水洗温度40 ℃为宜;不可氯漂(或可熨烫或平挂晾干)(任选两点即可)

9. D　**点拨**:塑料有许多优良性能,不能禁止使用,应减少不必要的使用或使用可降解塑料等。

10. D　**点拨**:塑料属于有机合成高分子材料,A正确;玻璃、陶瓷、水泥等都属于硅酸盐材料,B正确;硅的名称中带有“石”字旁,属于非金属元素,C正确;铝镁合金属于金属材料,D错误。

11. D　**点拨**:根据题中信息,结合推广利用二氧化碳与环氧丙烷在催化剂的作用下合成“二氧化碳塑料”,可降低二氧化碳

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

的排放，该新型塑料在投入工业生产前，科学家重点考虑的问题是如何提高催化剂的催化效率，新型塑料是否可降解，新型塑料的化学性质是否稳定，新型塑料的生产是否影响碳循环不是科学家重点考虑的问题。

12. A　**方法规律**：该题利用鉴别题的解法解答。白酒和白醋都是无色的液体，观察颜色无法区分，A 错误；灼烧棉线有烧纸的气味，灼烧羊毛线有烧毛发的气味；黄铜灼烧表面变黑，黄金灼烧没有明显变化；热塑性塑料和热固性塑料加热后有不同变化。

13. (1)点燃，有刺激性气味气体产生的是聚氯乙烯，则另一种是聚乙烯

(2)有白色沉淀产生；澄清石灰水变浑浊；聚氯乙烯塑料

点拨：由题给信息“聚乙烯完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O，而聚氯乙烯完全燃烧除生成 CO_2 和 H_2O 外，还有刺激性气味的气体产生，该气体极易溶于水生成盐酸”，聚氯乙烯完全燃烧的产物为 CO_2、H_2O 和 HCl，二者燃烧产物不同，可据此进行鉴别。氯化氢气体能与硝酸银溶液反应产生氯化银白色沉淀，二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊。

练中考 · 练模拟☞得满分

1. D　**点拨**：①纸张、②塑料、③玻璃、④金属回收后可以再利用，故选 D。

2. B　**3.** C　**4.** D

5. D　**点拨**：焚烧塑料会产生污染空气的物质，填埋于土壤会破坏土壤，倾倒在海洋中会污染海洋。

6. C　**点拨**：合金的熔点一般比其成分金属低，A 错误；涤纶属于合成纤维，属于有机合成材料，而不是天然纤维，B 错误；玻璃钢属于复合材料，强度大，其强度相当于钢，C 正确；铝与氧气反应生成致密的氧化铝薄膜，铁锈结构疏松，易吸水，更易锈蚀，所以潮湿的空气中铝制品比铁制品更耐腐蚀，D 错误。

7. (1)热塑性塑料　(2)热塑性塑料　(3)热固性塑料　(4)热固性塑料

点拨：热塑性塑料一般用于制造日常生活用品，热固性塑料用于制电器用品等。

8. 燃烧　(1)产生烧纸的气味；产生烧毛发的气味　(2)产生特殊的气味

点拨：鉴别纤维可采用燃烧法(也称灼烧法)，天然植物纤维燃烧时会产生烧纸的气味；天然动物纤维燃烧时产生烧毛发的气味，而合成纤维燃烧时会产生特殊的气味。

9. C　**点拨**：甲醛会与人体中的蛋白质发生反应，破坏蛋白质的结构，危害人体健康；纳米二氧化钛参与的光催化反应可使吸附在其表面的甲醛等物质被氧化，降低空气中有害物质的浓度，故纳米 TiO_2 添加到墙面涂料中，可消除甲醛；纳米材料具有特殊的性质和功能，故 C 错；正钛酸(H_4TiO_4)在一定条件下分解失水可制得纳米 TiO_2，反应的化学方程式为：$H_4TiO_4 \xlongequal{\text{一定条件}} TiO_2 + 2H_2O$。

10. C　**点拨**：羊毛、蚕丝、棉花都属于天然纤维，A 错误；塑料是三大合成材料之一，不是天然材料，B 错误；棉是天然纤维，其吸水性、透气性比合成纤维涤纶更好，C 正确；合成橡胶比天然橡胶弹性更好、更耐高温，耐磨性、绝缘性等性能更优越，D 错误。

11. (1)①塑料；铜丝线(或铝合金)　②导电性；密度小、延展性好　(2)硬度大、熔点高、抗腐蚀性能强(合理即可)

点拨：(1)①三大合成材料为塑料、合成纤维、合成橡胶，如图所示，属于有机合成材料的为塑料，铜丝线和铝合金都属于金属材料，都含有金属元素；②铜丝可用作电线，是利用了铜丝的导电性，铝合金用于制熊猫木偶，是利用其密度小、延展性好的性质。(2)由航母的飞行甲板，既能承受强烈冲击和摩擦，也能承受舰载机的尾流喷射，还能承受潮湿盐雾的海洋大气环

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

境侵蚀,可得出该材料具有硬度大、熔点高、抗腐蚀性能强的性质。

12. (1)涤纶;灼烧闻气味 (2)用于制汽车轮胎 (3)废弃塑料回收利用(合理即可)

点拨:(1)据图可以看出,涤纶属于有机合成材料,羊毛的主要成分是蛋白质,点燃有烧毛发的气味,而涤纶灼烧有特殊气味。(2)合成橡胶可以用于制汽车的轮胎。(3)废弃塑料的回收利用能减少白色污染。

13. 【实验探究】HCl;验证是否有水生成;$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$

【实验结论】①

【交流反思】①白色污染 ②不能;如果将B、C位置进行交换,气体从C中出来再检验到有水分,不能充分说明水是燃烧时生成的,还是从C装置中带出来的

9.3 化学能的利用

同类变式:

1. B

2. D **点拨:**氢能源汽车使用的氢能源属于新能源,太阳能路灯使用的电能由太阳能转化而来,属于新能源,风能发电中的风能也属于新能源,石油钻井平台钻探出的石油是化石能源,属于传统能源,不是新能源。

3. D **点拨:**二氧化碳和碳在高温下发生反应,是吸热反应。

4. (1)节约资源(或绿色环保,无废渣、废气排放) (2)风

点拨:(1)风力发电和太阳能发电与火力发电相比,既能节约化石燃料,又减少了污染物的排放,绿色环保。(2)风力发电是将风能经过一系列的变化转化为电能。

5. A **点拨:**石油是由多种成分组成的混合物,A正确;可燃冰是天然气水合物,是不可再生的,B错误;煤燃烧会产生SO_2等,C错误;西气东输运输的是天然气,D错误。

6. C **点拨:**宇宙飞船要求燃料的携带量少,且能够循环使用。$O_2 - H_2$燃料电池反应后的产物是水,水又可分解产生氢气和氧气,可以循环使用。

7. (1)③ (2)⑩ (3)⑤ (4)①⑨;③④⑤⑩ (5)②⑥⑦⑧

8. (1)$2H_2O \xlongequal{\text{通电}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$ (2)B

(3)水 (4)晚上也可以使用

点拨:根据图示可知电解槽中出来的氢气和氧气,是电解水得到的;夜晚,太阳能燃料电池工作的原理是利用白天电解槽产生的氢气和氧气反应,把产生的能量转化为电能,然后利用电能给热水器加热;水电解生成氢气和氧气,氢气和氧气反应又生成水,故太阳能燃料电池中可循环使用的原料是水;太阳能电池只有在有阳光的时候才能产生电能,与单一的太阳能电池相比,太阳能燃料电池在晚上也可以使用。

练中考·练模拟☞得满分

1. B

2. B **点拨:**CO有毒,H_2燃烧只生成水,CO在自然界的量很少。

3. A **点拨:**大量开采地下水会造成地面下沉和水资源浪费,A错误;氢气燃烧只生成水,所以氢能源没有污染,应大力推广使用,B正确;太阳能、风能均属于清洁能源,应大力开发利用,C正确;煤炭和石油是重要的化石能源,要综合利用煤和石油等化石燃料,D正确。

4. (1)太阳能、风能、核能(合理即可)

(2)①$C + O_2 \xlongequal{\text{点燃}} CO_2$

②$2H_2 + O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 2H_2O$

(3)①干电池的使用 ②电池充电

5. A **点拨:**TiO_2在反应中作催化剂,催化剂在反应前后质量和化学性质不改变;氢气燃烧生成水,是理想的清洁、高能燃料;该技术可以将太阳能转化为氢能。

6. C **点拨:**该系统存在光能→电能、电能→化学能、化学能→电能、电能→机械能等多种能量转化形式,A错误;太阳能电池是将太阳能转化为电能的装置,B错误;装置

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

X可电解水生成氢气和氧气，能实现燃料电池的燃料和氧化剂的再生，C正确；装置X、Y形成的子系统能实现物质的零排放，但不能实现化学能与电能间的完全转化，即总会有能量损耗，D错误。

7. (1)电　(2)CO_2　(3)$2H_2+O_2\xlongequal{}2H_2O$　(4)节约能源　**点拨**：(1)根据反应流程，最后氢气用到燃料电池中去，化学能转化为电能。(2)根据反应的流程可以看出，二氧化碳是可以循环使用的物质。(3)氢氧燃料电池的反应就是氢气和氧气的反应，即：$2H_2+O_2\xlongequal{}2H_2O$。(4)电解水产生氢气的方法要消耗大量的电能，而有机物水相重整制取H_2的方法会节约大量能源。

8. (1)b　(2)节约电能，防止造成环境污染

(3)$2LaNi_5+7H_2\xlongequal{250\ kPa}2LaNi_5H_7$

(4)电能；热值高

点拨：(1)氢气属于可再生能源，燃烧后的产物只有水，不会对环境造成任何污染，属于绿色能源。(2)利用太阳能分解水制H_2与电解水制H_2相比，其优点是节约电能，防止造成环境污染。(3)在常温和250 kPa下，镧镍合金($LaNi_5$)吸收氢气生成$LaNi_5H_7$，化学方程式为：$2LaNi_5+7H_2\xlongequal{250\ kPa}2LaNi_5H_7$。(4)氢燃料电池是将化学能直接转化为电能的装置；氢能源的优点包括：原料来源广，产物无污染，热值高等。

9. (1)原子能→热能→机械能→电能；都生成了新物质；核变化中原子种类发生了改变，化学变化中原子种类不发生变化

(2)$Zr+2H_2O(气)\xlongequal{高温}ZrO_2+2H_2$

(3)氦气的化学性质不活泼，不易引发安全事故

点拨：(1)由题知，用原子能发电的能量转化方式为：原子能转化为热能，热能转化为机械能，最终带动发电机转化为电能；核变化与化学变化都有新物质生成，但核变化中原子种类发生了改变，化学变化中原子种类不发生变化；(2)锆(Zr)与水蒸气发生反应，生成氧化锆(ZrO_2)和氢气，注意方程式的配平和水的状态；(3)用氦气代替水冷却剂和热传输物质，这样做的优点是氦气的化学性质不活泼，不易引发安全事故。

9.4　化学物质与健康

同类变式：

1. C　**点拨**：题给十种元素中，Na、Mg、Ca、K是人体必需的常量元素，Zn、Fe是人体必需的微量元素；As、Cd、Hg、Pb是人体非必需的有害元素。

2. A

3. D　**点拨**：根据题中信息“KIO_3在酸性条件下能与KI溶液发生反应生成碘(I_2)”可知所需物质有KI、酸性物质，对比选项白醋呈酸性，所以选①④；根据信息“I_2可使淀粉变蓝色”可知需要淀粉，分析选项知米汤含淀粉，所以还选⑥。

4. A　**点拨**：人体六大营养素分别是蛋白质、糖类、油脂、维生素、水和无机盐；牛肉中富含蛋白质，面粉、白砂糖富含糖类，氯化钠中富含无机盐，食用油中富含油脂，还缺少水和维生素。故选A。

5. B　**点拨**：根据题给情景“不吃早餐，出现了乏力、头晕的症状”，说明应补充葡萄糖，虽然干饭的主要成分也是糖类，但需消化后才转化为葡萄糖。

6. C

7. A　**点拨**：大米主要成分是淀粉，淀粉遇碘变蓝色；鸡蛋清中加入饱和硫酸铵溶液会发生盐析，有白色沉淀产生；油脂属于有机物，不溶于水，易溶于汽油等有机溶剂；新鲜蔬菜、水果中含有丰富的维生素C。

8. B　**点拨**：青菜、苹果中富含维生素，米饭富含糖类，猪肉、鱼富含蛋白质；从均衡营养的角度看，①③④、①③⑤、②③④、②③⑤的组合营养搭配较齐全。

9. B　**点拨**：西药是指经人工合成或人工提纯的、具有一定疗效的药品，而非从西方

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

国家进口的药物。

10. A　**点拨**:碘酒和红药水都是外用消毒药,风油精是外涂的止痛、止痒的药物;B中的阿司匹林、速效感冒片,C中的小檗碱素,D中的阿司匹林、牛黄解毒片都属于内服用药。

11. C　**点拨**:霉变的大米中含有黄曲霉素,能损害人的肝脏,诱发肝癌等疾病,不能食用,故A错误;甲醛有毒,食品不能用甲醛溶液浸泡,故B错误;食品中按规定使用食品添加剂不影响健康,故C正确;亚硝酸钠有毒,不能用来烹调食物,故D错误。

12. B　**点拨**:蔬菜、水果中富含维生素,故多吃果蔬可以补充维生素,A正确;葡萄糖含碳元素,属于有机物,但不属于有机高分子化合物,B错误;加碘盐中含碘元素,故炒菜用加碘盐可补充碘元素,C正确;CO与血红蛋白的结合能力强于O_2,D正确。

13. (1)B　(2)钙　(3)9　(4)3∶1　(5)维生素

点拨:(1)生理盐水能为人体补充因出汗造成的盐类损失,故选B。(2)钙是构成人体骨骼的主要元素,幼儿或青少年缺钙,可能导致佝偻病。(3)由题意可知,溶液质量为1 000 g,质量分数为0.9%,则需氯化钠的质量为1 000 g×0.9%=9 g。(4)咖啡因中碳元素与氧元素的质量比为:(12×8)∶(16×2)=3∶1。(5)水果中富含维生素,用新鲜水果榨制成的果汁中,含有人体所需的营养成分,主要有水、无机盐、糖类和维生素。

14. 探究一:【实验结论】苹果汁;0.02%

探究二:【设计方案】将新鲜黄瓜和放置一周的黄瓜分别捣碎,用纱布将汁液分别挤入两个烧杯中,向取有等量高锰酸钾稀溶液的两支试管中,分别滴入上述两种黄瓜汁,边滴加边振荡,直到高锰酸钾溶液刚好褪色,记录滴加的滴数(其他合理答案也可)

【实验结论】(刚好褪色时)两种黄瓜的汁液所用的滴数不同(与方案对应,合理即可)

点拨:向等量的高锰酸钾溶液中滴加溶液使之褪色,滴加的液体滴数越少,说明V_C含量越高,则三者中苹果汁中V_C含量最高;需要0.04%的V_C溶液5滴,而需要苹果汁10滴,说明苹果汁中含V_C 0.02%。根据饮料中V_C含量的测定方法,应取新鲜黄瓜和放置一周后黄瓜的汁液分别滴入等量的高锰酸钾溶液中,观察溶液刚好褪色时滴加的黄瓜汁滴数。

练中考·练模拟☞得满分

1. C　**点拨**:奶油蛋糕中含有较多的蛋白质和油脂;碱面馒头含有大量的糖类;凉拌黄瓜中含有较多维生素;清蒸鲈鱼含有较多的蛋白质。故选C。

2. C　**3.** C

4. D　**点拨**:绿色食品是指天然无污染的食品,故D错误。

5. C　**点拨**:重金属盐能使蛋白质发生变性,可服用富含蛋白质的食物减轻中毒症状。

6. A　**点拨**:馒头中富含淀粉(糖类),红烧肉、豆腐汤、炸鸡腿中富含蛋白质、油脂、无机盐和水,缺少维生素,因此需要补充含维生素丰富的食物,如黄瓜等。

7. B　**点拨**:羊毛和蚕丝的主要成分是蛋白质,酶能将其分解而损坏衣物,不能用加酶洗衣粉洗涤。

8. C　**点拨**:碘盐里含有氯化钠和碘酸钾等,属于混合物;人体缺碘易得甲状腺肿大,B正确;碘酸钾受热易分解,不能在开始炖炒时就加入碘盐;D项,碘酸钾受热易分解,存放碘盐时要存放在阴凉干燥处,避免阳光直射。

9. (1)维生素　(2)铁　(3)无机盐

点拨:(1)新鲜蔬菜、水果中富含维生素,黄瓜、芹菜可以为人体提供身体必需的维生素;(2)人体缺铁会患贫血,芹菜中有较为丰富的铁元素,可有效预防贫血;(3)人

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

体六大营养素包括蛋白质、糖类、油脂、维生素、无机盐和水六大类。

10. D　**点拨**：微量元素不都是人体必需的，如铅、铬、汞等重金属元素对人体是有害的，不能摄取；微量元素一般正常食补即可，除非特别缺乏，需要通过营养补剂或保健药品补充；微量元素摄入过多也会对人体产生危害，不能加倍补充，应遵医嘱。

11. D　**点拨**：吸烟时会产生多种有害物质，对健康有害，青少年应远离烟草；染发剂中含有对人体有害的物质，不应染发；只有营养均衡，不偏食挑食，才能保证身体健康；纯净水中不含对人体有益的矿物质元素等，长期饮用对健康有害，D不正确。

12. (1)元素　(2)碘；铁　(3)糖类

点拨：(1)物质是由元素组成的，这里的“钙”是指钙元素。(2)人体缺碘会引起甲状腺肿大(俗称大脖子病)；人体缺铁元素易患贫血病。(3)米饭中富含糖类。

13. (1)蛋白质　(2)A　(3)夜盲症

(4)$2Ca^{2+}$；H_2O

点拨：(1)蛋白质是构成人体细胞的基础物质。(2)物质的组成常用元素来描述，“钙 130 mg”里的“钙”是指钙元素。(3)人体缺乏维生素A易引起夜盲症。(4)两个钙离子可以表示为$2Ca^{2+}$；一个水分子可以表示为H_2O。

14. (1)加热煮沸　(2)蛋白质　(3)C

(4)$2NaN_3 \xlongequal{撞击} 2Na + 3N_2\uparrow$

点拨：(1)日常生活中常用加热煮沸的方法降低水的硬度；(2)瘦肉中富含蛋白质；(3)霉变食品中含有致癌物，霉变的花生、大米蒸煮后仍不可食用，故A说法科学；亚硝酸钠有毒，不可用亚硝酸钠代替食盐腌制食物，故B说法科学；合理使用食品添加剂，有的食品添加剂对人体无害，故C说法不科学；(4)汽车经撞击后，30毫秒内引发NaN_3迅速分解生成两种单质，应为Na、N_2，即反应物是NaN_3，生成物是Na、N_2，条件是撞击，所以反应方程式为：$2NaN_3 \xlongequal{撞击} 2Na + 3N_2\uparrow$。

15. (1)铁粉能吸收氧气和水分

(2)①1 000　②铁粉逐渐消失，有气泡冒出，溶液变为浅绿色；$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$；探究亚硝酸钠能否将二价铁转化为三价铁　③B、C、D

点拨：铁能和氧气、水分共同作用而生锈，即铁粉可吸收氧气和水分。500 g 30%的亚硝酸钠溶液中含亚硝酸钠的质量为500 g×30% =150 g，故至少可用于生产肉类灌肠1 000 kg。根据题中实验和已学知识，铁能和盐酸反应生成亚铁盐和氢气，所以观察到有气泡产生，铁粉溶解消失，溶液逐渐变为浅绿色。浅绿色的亚铁盐溶液中加入亚硝酸钠溶液后变为棕黄色，说明有铁离子产生，所以实验的目的是探究亚硝酸钠能否将二价铁转化为三价铁；亚硝酸钠中不含有氢、硫元素，产生的气体不可能是B、D，氮气无味，不可能是C。

16. (1)盐析　(2)不是　(3)证明实验①中析出的沉淀是蛋白质而不是硫酸铵

(4)

在盛有鸡蛋清溶液的试管中滴加硫酸铜溶液	有沉淀
取上述沉淀少许于试管中，加入足量的蒸馏水	沉淀未溶解

点拨：(1)蛋白质在饱和硫酸铵溶液中溶解度减小，会析出来；(2)盐析没有新物质生成，属于物理变化；(3)对比实验①③可知，实验①中的沉淀不是硫酸铵晶体。

中考提分专题篇

好题必解：

1. C

2. A　**点拨**：米饭、土豆主要含有淀粉，淀粉属于糖类；番茄、黄瓜富含维生素；牛肉、鸡蛋富含蛋白质；奶油、花生油富含油脂。故选A。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. D　**点拨**：乙醇完全燃烧的产物是二氧化碳和水，用乙醇汽油可以减少污染物的排放，故 A 正确；用电动机车逐步代替燃油机车，可以减少污染物的排放，符合绿色发展理念，故 B 正确；可燃冰中含有甲烷，甲烷燃烧放出大量的热，将成为未来新能源，故 C 正确；含磷污水直接排放，可使水体富营养化，故 D 不正确。

4. D　**点拨**：人体缺铁会导致贫血，老年人缺钙会导致骨质疏松，钙是人体所需常量元素，故 D 错误。

5. B　**点拨**：根据图中信息，X、Y 是交叉关系，X、Y 和 Z 是包含关系。物质包括混合物和纯净物，纯净物包含单质和化合物，氧化物是化合物的一种，两者是包含关系，A 错误；硫酸盐和铵盐都属于盐，硫酸铵既是硫酸盐又是铵盐，两者是交叉关系，B 正确；有机物和单质都属于纯净物，有机物和单质是并列关系，C 错误；酸、碱都属于化合物，酸、碱属于并列关系，D 错误。

6. A　**点拨**：缺乏维生素 A 会引起夜盲症，B 错误；汽油去油污是溶解原理，洗涤剂去油污是乳化原理，合金与纯金属的硬度不相同，一般来说，合金硬度比它的各成分金属的大，C 错误；太阳能是清洁能源，石油是不可再生的能源，D 错误。

7. (1)②(或③)；④(或⑤)　(2)糖类　(3)钙　(4)取样品灼烧，闻气味，有烧毛发气味的为羊毛丝，有刺激性气味的为“冰蚕丝”

点拨：(1)所标部件中，属于有机合成材料的是塑料把手和橡胶轮胎；属于合金的是钢链条和不锈钢钢圈。(2)喝蜂蜜水可补充骑自行车所消耗的能量，蜂蜜中富含六大基本营养素中的糖类。(3)青少年正处在身体发育期，除了适当的运动外，还应多喝牛奶、骨头汤等，从中摄入钙元素以促进骨骼发育。(4)鉴别“冰蚕丝”和羊毛丝的方法：取样品灼烧，若有烧毛发气味的则为羊毛丝，有刺激性气味的则为“冰蚕丝”。

8. (1)CH_4；大　(2)蛋白质；贫血　(3)热塑；白色　(4)钾；错误

点拨：(1)天然气的主要成分是甲烷，化学式为 CH_4；燃气灶的火焰呈黄色，是由于燃气燃烧不充分造成的，此时可将灶具的进风口调大，以利于燃气充分燃烧；(2)清蒸鱼富含蛋白质，鱼是人体摄入铁元素的食物来源之一，人体缺铁会引起贫血；(3)聚乙烯能制成薄膜，是因为它具有热塑性，废弃塑料不回收会造成白色污染；(4)硫酸钾中含有钾元素，属于钾肥，广告语中“纯天然”的用语是错误的。

9. (1)坏血病　(2)分子结构不同　(3)①二氧化碳和水；蛋白质　②B、C

点拨：(1)营养成分表中缺少人体必需的维生素，人体缺乏维生素 C 会引起坏血病。(2)油脂与糖类的组成元素相同，但是它们的分子结构不同，所以性质不同。(4)①面粉的主要成分淀粉[化学式为 $(C_6H_{10}O_5)_n$]是可以燃烧的，由质量守恒定律可知，淀粉充分燃烧的产物是二氧化碳和水；面粉燃烧过程中可闻到烧毛发的气味，是因为面粉中还含有的营养物质是蛋白质；②密封门窗，隔绝氧气，人无法工作，故 A 错误；严禁吸烟，杜绝火源，能避免爆炸，故 B 正确；轻拿轻放，减少粉尘扬起，能避免爆炸，故 C 正确；着火点属于物质的固有属性，一般不能改变，故 D 错误。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

教材习题参考答案及点拨

第六章 金 属

6.1 金属材料的物理特性

习题：

1. B　2. C　3. B　4. C

5. (1)错。纠正为：所有金属都有金属光泽

点拨：大多数金属呈银白色，但铜却呈紫红色，金呈黄色。

(2)错。纠正为：大多数金属的熔点都比水高，密度都比水大

点拨：汞的熔点比水低，锂的密度比水小。

(3)错。纠正为：所有金属都有良好的导电性和导热性

点拨：金属都有良好的导电性和导热性，但不能说导电性和导热性相同。

(4)错。纠正为：合金跟它的成分金属相比，一般硬度增大，熔点降低等

(5)错。纠正为：合金的熔点通常比组成它的金属熔点低，硬度大

6. 见下表。

	铜	铁、锰、碳	不锈钢
	良好的导电性	韧性好	抗腐蚀
	良好的延展性	很坚硬	良好的导热性

7. 见下表。

金属或合金用途	相关联的物理性质
(1)	质轻，强度大、硬度好
(2)	熔点高、导电性能好
(3)	液态金属、热胀冷缩明显
(4)	易加工
(5)	抗腐蚀、强度大、硬度好
(6)	质轻、强度高、有优良的生物相容性

6.2 金属的化学性质

习题：

1. A

2. B　**点拨**：金属能跟稀盐酸或稀硫酸反应并放出氢气，说明金属在金属活动性顺序中排在氢的前面。

3. D　4. B

5. B　**点拨**：铁在氧气中燃烧产物是 Fe_3O_4，而不是 Fe_2O_3；Mg 比 Fe 活泼，所以 Fe 不能将 Mg 从 $MgSO_4$ 溶液中置换出来；铜不能与稀盐酸反应。所以 A、C、D 均错。

6. (1)能。$Cu+2AgNO_3 \xlongequal{} Cu(NO_3)_2+2Ag$

(2)能。$Zn+CuCl_2 \xlongequal{} ZnCl_2+Cu$

(3)不能。在金属活动性顺序中，排在氢之后的金属不能从酸溶液中将氢置换出来

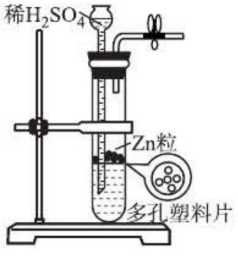
(4)能。$Cu+Hg(NO_3)_2 \xlongequal{} Cu(NO_3)_2+Hg$

(5)能。$Fe+CuSO_4 \xlongequal{} FeSO_4+Cu$

7. (1)①错误一：漏斗选用了普通漏斗。应该选用长颈漏斗，且下端管口要插入液面下，形成液封。②错误二：试管内的导管过长。试管内的导管稍露出塞子即可。③错误三：用了向上排空气法收集氢气。因氢气密度小于空气密度，应该用向下排空气法收集氢气。

(2)3∶4。

(3)见图(本题是一道开放性试题，符合题目要求即可)。



(第 7 题图)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6.3 金属矿物与冶炼

习题:

1. B

2. C　**点拨**:本题考查金属活动性顺序的应用。由于越活泼的金属开发利用的时间一般越晚,所以人类开发利用下列金属的时间由先到后的顺序是 Cu、Fe、Zn、Al。故选 C。

3. D

4. D　**点拨**:黄铁矿中含有硫元素,在炼铁的过程中,一方面可能形成二氧化硫气体,排放到空气中引起空气污染,另一方面可能会造成硫残留,影响钢铁的品质。所以选 D。

5. ①$C + O_2 \xlongequal{点燃} CO_2$　②$2C + O_2 \xlongequal{点燃} 2CO$

③$C + CO_2 \xlongequal{高温} 2CO$

④$4CO + Fe_3O_4 \xlongequal{高温} 3Fe + 4CO_2$

6. **解**:方法一:设该厂需储备含氧化铁 80% 的赤铁矿石质量至少不低于 x。

$Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$

160　　112

$x \times 80\%$　　23 072 t × 97%

$$\frac{160}{112} = \frac{x \times 80\%}{23\ 072\ t \times 97\%}$$

$x = 39\ 964$ t

方法二:设该厂需储备氧化铁质量至少不低于 x。

$Fe_2O_3 + 3CO \xlongequal{高温} 2Fe + 3CO_2$

160　　112

x　　23 072 t × 97%

$$\frac{160}{112} = \frac{x}{23\ 072\ t \times 97\%}$$

$x = 31\ 971.2$ t

含氧化铁 80% 的赤铁矿石至少不低于:

$$\frac{31\ 971.2\ t}{80\%} = 39\ 964\ t$$

方法三(根据铁元素守恒):设该厂需储备含氧化铁 80% 的赤铁矿石质量至少不低于 x。

$$x \times 80\% \times \frac{112}{160} \times 100\% = 23\ 072\ t \times 97\%$$

$x = 39\ 964$ t

答:略。

6.4 珍惜和保护金属资源

习题:

1. B　2. B　3. D

4. Fe_2O_3;涂防锈油;喷漆;与空气隔绝;使菜刀表面保持干燥等

5. a、c、d、g

6. (1)因铁锅未抹干,锅内存有少量的水,使得锅内底部具备了生锈的条件,所以有铁锈生成

(2)铁架台生锈的主要原因有三个方面:一是金属铁本身易氧化生锈。二是实验中酸、碱、盐等化学药品腐蚀生锈。三是实验操作中磨损后生锈

(3)南方沿海地区气候潮湿,空气中的水分多,而北方干燥、少水,所以南方沿海地区钢铁制品比北方易锈蚀

(4)铝比铁容易氧化,铝的外表一经暴露,很快就会生成一层致密的氧化膜,这层氧化膜包在铝制品的表面,能防止铝进一步被氧化。铁一旦生锈,铁锈疏松,容易吸收水分和空气,使里面的铁更容易腐蚀

7. 铁钉生锈,U 形管内左端液面升高,右端液面降低;铁钉生锈消耗试管内氧气,压强减小

练习题[六]

1. B　**点拨**:制作锅的金属必须具有良好的导热性、延展性和熔点高的性质,A 正确;人体需要的是铁元素,而非铁原子,B 错误;铁在有氧气和水分的条件下易生锈,擦去水分,不能满足生锈条件则可防止生锈,C 正确;铝传热比铁快,D 正确。

2. B　**点拨**:一般来说,合金比组成它的纯金属熔点低。

3. D

4. C　**点拨**:由反应 $3Fe + 2O_2 \xlongequal{点燃} Fe_3O_4$、$2H_2O \xlongequal{通电} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$ 就可以说明 A 选项说法正确,但不符合题意。化学反应的四种基本类型中包括置换反应、化合反应

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

和分解反应，B 选项说法正确，也不符合题意。在置换反应中并不是每种元素的化合价都发生变化，如 $Fe+2HCl=\!=\!=FeCl_2+H_2\uparrow$ 中，化合价发生改变的有 Fe 和 H 两种元素，Cl 元素的化合价没有发生改变，所以 C 说法错误，符合题意。在金属与酸或金属化合物溶液进行的置换反应中，作为反应物的金属单质要失去电子，所以其化合价一定升高。综上所述，本题答案为 C。

5. A

6. (1) 见下表。

物品	a. 汽车	b. 首饰	c. 大门
金属	S	P、Q	S
简述理由	强度优 价格低	不生锈 价格高	强度优 价格低
物品	d. 电缆	e. 地铁车厢	f. 飞机
金属	R	S	T
简述理由	导电性优 价格低	强度优 价格低	密度小、强度良、不生锈、价格低

(2) P(金 Au)；Q(银 Ag)；R(铜 Cu)；S(铁 Fe)；T(铝 Al)

7. (1) $Fe_2O_3+6HCl=\!=\!=2FeCl_3+3H_2O$

(2) $Fe+2HCl=\!=\!=FeCl_2+H_2\uparrow$

8. (1) 根据铜锈的化学式，结合质量守恒定律可知，铜生锈的过程中一定有含碳、氢、氧三种元素的物质参与，空气中含碳元素的物质只有 CO_2，含氢元素的物质只有 H_2O，所以，铜生锈可能有 CO_2 和水的参与，对于是否有氧气参与难以确定。

(2) $2Cu+O_2+H_2O+CO_2=\!=\!=Cu_2(OH)_2CO_3$

9. **解**：(1) 设需含 Fe_2O_3 70% 的赤铁矿质量为 x。

$$Fe_2O_3+3CO\xlongequal{高温}2Fe+3CO_2$$

$$160 \qquad 112$$

$$x\times70\% \qquad 30\ 000\ t\times97\%$$

$$\frac{160}{112}=\frac{x\times70\%}{30\ 000\ t\times97\%}$$

$$x\approx59\ 387.8\ t$$

(2) 设需含 Fe_3O_4 70% 的磁铁矿质量为 y。

$$Fe_3O_4+4CO\xlongequal{高温}3Fe+4CO_2$$

$$232 \qquad 168$$

$$y\times70\% \qquad 30\ 000\ t\times97\%$$

$$\frac{232}{168}=\frac{y\times70\%}{30\ 000\ t\times97\%}$$

$$y\approx57\ 408.2\ t$$

答：略。

点拨：由两种矿石质量的对比可以看出，要得到相同质量的生铁，需要磁铁矿更少；而两种矿石中铁元素的质量分数磁铁矿更高，即生产等质量的铁，铁矿石中铁元素的质量分数越高，需要的铁矿石质量越少。

第七章 溶 液

7.1 溶解与乳化

习题：

1. C

2. D **点拨**：A 项不同液体的混合物若不是均一、稳定的，就一定不是溶液；B 项如无色澄清液体蒸馏水，就不是溶液，所以 B 被排除。可作溶质的可以是固态、液态和气态物质。溶液的均一性就是指溶液的各部分性质相同。

3. C

4. D **点拨**：氢氧化钠溶于水形成溶液的过程中放出大量的热，石蜡受热熔化，所以会导致粘在烧杯上的塑料片脱落。

5. (1) 氢氧化钙 (2) 酒精 (3) HCl (4) 碘 (5) H_2SO_4

7.2 物质溶解的量

习题：

1. D

2. B **点拨**：加水一定不会使接近饱和的溶液变成饱和溶液，只会更不饱和。降低温度适用于那些溶解度随温度升高而增大的物质，如硝酸钾；升高温度适用于那些溶解度随温度升高而减小的物质，如氢氧化钙。适合于所有物质的只有增加溶质、

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

恒温蒸发溶剂,能使接近饱和的溶液变成饱和溶液。

3. B　**4**. D

5. (1)不正确。溶液的浓和稀,溶液的饱和与不饱和是从两个不同角度来认识溶液的性质。溶液的浓稀,是指一定质量的溶液中含溶质的多少,多的则浓,少的则稀。溶液是否饱和,是指一定温度下,一定量溶剂里能否再溶解溶质,能继续溶解的为不饱和溶液,不能继续溶解的为饱和溶液。例如,20 ℃时,100 g 水中溶解 31.6 g 硝酸钾,所得溶液既是饱和溶液,又是较浓溶液,若将 30 g 硝酸钾在此温度下溶解在 100 g 水中,所得溶液是不饱和溶液但仍为较浓溶液。在 20 ℃时,100 g 水中最多能溶解0.000 24 g $BaSO_4$,此时所得溶液显然很稀,但它却是饱和溶液,若取 0.000 2 g $BaSO_4$,在此温度下溶于100 g水中,所得溶液既是不饱和溶液,也是稀溶液。由此可见,浓溶液不一定是饱和溶液,稀溶液不一定是不饱和溶液。若同一温度下,同一种溶质溶解在同一种溶剂中,饱和溶液一定比不饱和溶液浓度大。(2)对于溶解度随温度升高而减小的物质来说,由饱和溶液变成不饱和溶液可以采取降低温度、加溶剂的方法;由不饱和溶液变饱和溶液可以采取升高温度、恒温蒸发溶剂、加溶质的方法。(3)金鱼因缺氧而死去。因为气体溶解度随着温度的升高而减小,所以冷开水中几乎不含能够供鱼呼吸的氧气。

7.3 溶液浓稀的表示

习题:

1. D　**2**. B

3. D　**点拨**:用固体氯化钾配制一定溶质质量分数的氯化钾溶液的步骤为:计算→称量(量取)→溶解→装入试剂瓶,称量时需要使用托盘天平称取固体氯化钾的质量,需要使用量筒量取液体水的体积;溶解时需要使用烧杯作为溶解容器,装液体的试剂瓶应选择细口瓶。

4. B　**5**. A

6. HCl;37% ;40

7. (1)4　(2)解:800 kg×0.5%/16% =25 kg。
答:略。

7.4 结晶现象

习题:

1. A　**2**. B

3. B　**点拨**:氯化钠熔点、沸点很高,不会蒸发出来,所以 A 不正确;一般来说,对于任何溶质,蒸发溶剂的方法都能使溶质析出,B 对;氯化钠的溶解度随温度的升高而增大,虽变化不大,但不会减小,所以 C 不正确;海水是混合物,食盐从中析出不是化学变化,不是分解反应,所以 D 错。

4. (1)C　(2)37.5%　(3)蒸发溶剂;B 物质的溶解度随温度变化较小
(4)升温;加溶质;恒温蒸发溶剂
(5)过滤　①溶解　②过滤　③蒸发

5. (1)10　(2)B　(3)c;a　(4)停止加热(或熄灭酒精灯)
点拨:(1)需溶质质量:100 g × 10% = 10 g;(2)游码的左侧与 3.1 g 处相齐;(3)由于需要水 90 mL,选取量筒时选取量程比 90 mL 大且最接近的,溶解时用到烧杯,还需要用玻璃棒搅拌;(4)在蒸发时注意事项是蒸发至有较多量固体析出后,停止加热,利用余热把剩余溶液蒸干。

练习题[七]

1. D　**2**. A

3. D　**点拨**:由于 KNO_3 的溶解度随温度的升高而增大,所以 20 ℃时的溶解度一定小于 80 ℃时的溶解度;同一温度下,同一溶质的饱和溶液比不饱和溶液浓,即溶质质量分数大,故 B 错;溶液的质量不会随温度的变化而发生变化;NaOH 溶于水后放出热量,溶液的温度升高,NH_4NO_3 溶于水后吸热,溶液的温度降低,故 D 正确。

4. A　**5**. B

6. (1)37.3　(2)145.8　(3)蒸发溶剂
(4)36.0 g < x < 36.3
点拨:(2)30 ℃时硝酸钾的溶解度是 45.8 g,即在 30 ℃时 100 g 水中最多溶解

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

45.8 g硝酸钾，所以在30 ℃时，100 g水中加入50 g硝酸钾，最多溶解45.8 g硝酸钾，充分搅拌后得到的溶液质量为145.8 g。

(4)硝酸钾和氯化钠在某一温度时具有相同的溶解度，说明两溶解度曲线图像存在交点，分析知20～30 ℃这一区间内它们存在交点，相等的溶解度在36.0～36.3 g之间。

7. (1)烧杯；玻璃棒　(2)氯化钠和砝码位置放反，造成称量错误(合理即可)　(3)称量、溶解　(4)12；偏小；③

点拨：本题考查配制溶液所用的基本仪器和操作步骤及实验注意事项。(2)称量时应该“左物右码”，如果“左码右物”并且移动了游码，称得物质质量会偏小。(3)根据图示很明显看出②、③分别为称量和溶解的步骤；需称取氯化钠的质量=100 g×12%=12 g，氯化钠中含有少量不溶的杂质，会导致氯化钠质量偏小，溶质质量分数偏小，量筒量程的选取方法是比所量液体多，并且是最接近的。

8. (1)2 500

(2)**解**：设需食醋的质量为x。

$x\times4\%=2\ 500\ g\times2\%$

解得$x=1\ 250\ g$

所以需加入蒸馏水的质量为：2 500 g－1 250 g=1 250 g

答：略。

点拨：(1)根据题给条件可以知道一瓶醋酸的质量为500 g，所以5瓶醋酸的质量为：5瓶×500 g/瓶=2 500 g。

(2)在溶液稀释前后溶质的质量不变，所以解答本题可以根据醋酸的质量不变来列出等式进行求算。

9. (1)0.2

(2)**解**：设参加反应的锌的质量为x。

$Zn+H_2SO_4=\!=\!=ZnSO_4+H_2\uparrow$

65　　2

x　　0.2 g

$\frac{65}{2}=\frac{x}{0.2\ g}$

解得：$x=6.5\ g$

铜的质量为20.0 g－6.5 g=13.5 g

黄铜中铜的质量分数为：$\frac{13.5\ g}{20.0\ g}\times100\%=67.5\%$

答：略。

点拨：(1)由质量守恒定律可知，产生氢气的质量为(20.0 g+100 g)－119.8 g=0.2 g。

10. 若溶质溶解度随温度的升高而增大，如硝酸钾，可以采用降低温度、增加溶质、恒温蒸发溶剂的方法。若溶质溶解度随温度的升高而减小，如氢氧化钙，可以采用升高温度、增加溶质、恒温蒸发溶剂的方法。

点拨：将一种不饱和溶液变成饱和溶液，需根据溶质的溶解度受温度影响情况确定方法。

第八章 常见的酸、碱、盐

8.1 溶液的酸碱性

习题：

1. D　**2.** D

3. A　**点拨**：用pH试纸测定溶液的酸碱度时正确的方法为：将pH试纸放在玻璃片或点滴板上，用玻璃棒蘸取待测液或用胶头滴管吸取待测液滴到pH试纸上，将pH试纸显示的颜色与标准比色卡对比读数，A正确；将pH试纸投入被测液中，会使试剂被污染，B错误；用水润湿试纸，可能导致测定结果不准确，C错误；用蒸馏水洗涤滴管与将试纸润湿结果相同，都可能使测定结果不准确，D错误。

4. B　**点拨**：白醋显酸性，即pH小于7，蒸馏水为中性，pH等于7。用蒸馏水润湿试纸后测定白醋的酸碱性，相当于稀释了待测液，会导致测定结果偏高。

5. B　**点拨**：根据数据可知酱油的pH小于7，呈酸性，A错误；肥皂水的pH大于7，显碱性，碱性溶液能使酚酞试液变红，B正确；pH越大，碱性越强，所以肥皂水的碱性最强，C错误；西瓜汁的pH比苹果汁大，酸

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

性比苹果汁弱,D 错误。

6. B

7. (1)不能,酸碱指示剂只能指示溶液的酸碱性,而不能得出溶液酸碱性强弱的程度。(2)石蕊试纸或酚酞试纸测定的是物质的酸碱性,用蒸馏水润湿后溶液的酸碱性不变;而 pH 试纸测定的是溶液的酸碱度,若用蒸馏水润湿测定的结果可能不准确。

8.2 常见的酸和碱

习题:

1. C **点拨**:浓盐酸具有挥发性,敞口放置质量减小;浓硫酸具有吸水性,敞口放置质量增加,但不变质;烧碱不但能吸收空气中的水分,而且能和空气中的二氧化碳反应而变质,质量增大;食盐在空气中没有明显的变化;生石灰能吸收空气中的水分变质为氢氧化钙,进而吸收二氧化碳,质量增大;稀硫酸敞口放置没有明显的质量变化。

2. C **点拨**:浓硫酸具有吸水性,可用于干燥氢气,A 正确;浓硫酸具有脱水性,可以使纸张变黑,B 正确;稀释浓硫酸会放出大量的热,且水的密度比浓硫酸小,将水滴入浓硫酸中会导致水剧烈沸腾而液滴飞溅,可能导致发生事故,C 错误;浓硫酸具有强腐蚀性,且稀释时放出大量的热,故应先用干布擦去,再用大量水冲洗,D 正确。

3. D **点拨**:除杂时不能除去主要的物质,不能引入新的杂质。A 会使铜被氧气氧化为氧化铜;B 铜和氧化铜都不溶于水;铜粉和氧化铜都不与铁粉反应,C 错;氧化铜能和酸反应而被溶解,铜不和稀盐酸反应,过滤得到铜,D 方法正确。

4. C **点拨**:所利用的试剂能使两种物质出现不同的现象即可鉴别。加入碳酸钠溶液出现白色沉淀的为饱和氢氧化钙溶液,另一者无明显现象,A 可以;通入二氧化碳观察到有白色沉淀生成的为饱和氢氧化钙溶液,另一者无明显现象,B 正确;二者都不能和氯化钾反应,C 不可以;氢氧化钙的溶解度随温度的升高而减小,加热会有白色沉淀析出,氢氧化钠的溶解度随温度的升高而增大,升温没有明显现象,D 正确。

5. (1)除去铁架台表面的铁锈

(2)除去铁锈;$Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$(合理即可)

(3)在铁架台表面刷漆等合理即可

6. 碳酸钙。“千锤万凿出深山”是将石灰石等富含碳酸钙的物质开采出来;“烈火焚烧若等闲”是指高温煅烧石灰石发生分解反应得到生石灰氧化钙,反应为 $CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO + CO_2\uparrow$;“粉身碎骨浑不怕”是指生石灰遇水碎裂为粉末状氢氧化钙,发生的反应为 $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$;“要留清白在人间”是指氢氧化钙在使用中与空气中的二氧化碳反应生成白色的碳酸钙沉淀,反应为 $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$。

7. $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$;$K_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + 2KOH$。

8. **解**:设每日最多可生产硫酸亚铁的质量为 x,需要溶质质量分数为 30% 的硫酸的质量为 y。

$$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$$

$$56 \quad 98 \quad 152$$

$$560\ kg \quad 30\%\ y \quad x$$

$$56:560\ kg = 98:30\%\ y = 152:x$$

$$x = 1\ 520\ kg = 1.52\ t$$

$$y \approx 3\ 267\ kg = 3.267\ t$$

答:略。

点拨:根据铁屑的质量,利用化学方程式可直接计算出反应生成硫酸亚铁的质量和需要消耗硫酸的质量,根据溶质质量分数计算公式,可计算需要硫酸溶液的质量。化学方程式中各物质质量都是纯净物的质量,表示出纯净物质量代入计算即可。

8.3 酸和碱的反应

习题:

1. B **点拨**:锌和稀盐酸反应有气泡产生,不需要指示剂指示,A 不需要;烧碱和稀硫酸反应没有明显的现象,需要利用指示剂指

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

示反应的发生，B需要；氧化铁能和稀硫酸反应而溶解，C不需要；硫酸铜溶液和氢氧化钠溶液反应产生蓝色沉淀，不需指示剂指示。

2. A

3. C　**点拨**：若盐酸过量，能和铁粉反应产生气泡；pH小于7，溶液显酸性，能使紫色石蕊试液变红；无论盐酸是否过量，反应后溶液中都有氯离子，都能和硝酸银反应生成白色沉淀。

4. C　**点拨**：中和反应指酸与碱生成盐和水的反应，熟石灰是碱，硫酸铜是盐，二者的反应不是中和反应。

5. (1)⑤　(2)②　(3)煤中含有硫元素，燃烧生成二氧化硫，二氧化硫溶于水形成酸，导致酸雨

点拨：(1)因为该地土壤的pH约为5，所以适宜种植在pH＜7环境中生长的作物，比较表中几种作物，马铃薯最适宜在此环境中生长。(2)土壤显酸性，应用碱性物质改良。熟石灰是碱，而且价格低廉，最为适宜。(3)煤中含有硫元素，燃烧会生成二氧化硫，二氧化硫溶于水形成酸，使雨水显酸性，导致酸雨。

6. (1) $Ca(OH)_2 + SO_2 = CaSO_3 + H_2O$，$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 + 2H_2O$

(2)B

点拨：(1)熟石灰是氢氧化钙，属于碱，能和非金属氧化物反应生成盐和水；能和酸反应生成盐和水。(2)将废气循环利用可以减少二氧化硫气体的排放，A可以；二氧化硫不可燃，不能点燃后排放，B不妥；利用酸碱中和可以处理废水，减少污染，C可以；改进工艺，减少污染物的产生，D可以。

8.4　常见的盐

习题：

1. D　**点拨**：纯碱指碳酸钠，属于盐；纯碱可用于制洗涤剂，所以可利用碳酸钠代替洗涤剂洗涤餐具表面的油污，B正确；纯碱能和酸反应，可除去面团发酵产生的酸，C正确；纯碱和食盐都可溶于水，不能利用溶解的方法检验食盐的存在，D错误。

2. A

3. A　**点拨**：A项酸碱中和后没有沉淀和气体产生，溶液总质量不变，A符合；碳酸钠和稀盐酸反应产生二氧化碳气体，导致溶液总质量减少，B不符合；氯化钠和稀硫酸不反应，C不符合；碳酸钠和氯化钙反应产生白色沉淀，导致溶液总质量减少，D不符合。

4. B　**点拨**：和几种物质混合后产生不同现象的试剂可以将三种物质一次性鉴别出来。氯化钾和几种物质都不反应，A不可以；碳酸钠与氢氧化钾不反应，和稀硫酸反应有气泡产生，和氯化钙反应有白色沉淀生成，出现三种不同的现象，B可以；硝酸钾与几种物质都不反应，C不可以；稀盐酸与氢氧化钾反应无明显现象，与另外两种物质不反应，故D不可以。

5. C　**点拨**：滤纸上留下的是反应后得到的沉淀。A中得到氯化银沉淀，B中得到氢氧化镁沉淀，C中得到硫酸钡和氢氧化铜沉淀，D中得到碳酸铜沉淀。

6. (1) $Ca(OH)_2 + CuSO_4 = Cu(OH)_2 + CaSO_4$

(2) $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + 2NaOH$

(3) $NaHCO_3 + HR = NaR + H_2O + CO_2\uparrow$；$Na_2CO_3 + 2HR = 2NaR + H_2O + CO_2\uparrow$

点拨：(1)石灰乳指氢氧化钙，能和硫酸铜反应生成氢氧化铜。(2)纯碱是碳酸钠，熟石灰指氢氧化钙，二者反应可得到碳酸钙和氢氧化钠。(3)碳酸盐和酸反应产生二氧化碳气体。

7. (1)能反应，$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$，因为盐酸能和纯碱(碳酸钠)反应产生二氧化碳气体

(2)能反应，$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$，二者反应有氢氧化铁沉淀生成

(3)能反应，$Cu(OH)_2 + H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O$，二者反应有水生成

(4)不能反应，因为二者混合后既没有沉

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

淀、气体生成,也没有水生成

8.5 化学肥料

习题:

1. C　**点拨**:铵态氮肥指含有铵根离子(NH_4^+)的肥料,几种肥料中只有C碳酸氢铵中含有铵根离子。

2. A

3. B　**点拨**:铵态氮肥和熟石灰混合施用,二者可反应放出氨气,从而降低肥效,A错误;硝酸钾属于含有钾、氮的复合肥料,B正确;化肥施用过多一方面会导致土壤酸化板结,另一方面也会导致水源、土壤污染,C错误;焚烧秸秆一方面是资源的浪费,另一方面也会导致环境污染,D错误。

4. (1)B　(2)A、C　(3)H_2O;碱

点拨:(1)因为硝酸铵中的营养元素只有氮元素,所以为氮肥。(2)硝酸铵应防潮保存,说明其易溶于水;防晒、隔绝热源保存说明其受热易分解。(3)根据反应前后原子的种类和数目不变,针对反应物中各原子一一核对即可。硝酸铵与碱性物质反应可生成氨气,所以要避免与碱性物质混用,否则会降低肥效。

5. (1)氨气;二氧化碳;水

(2)$NH_4HCO_3 \xlongequal{\triangle} NH_3\uparrow + CO_2\uparrow + H_2O\uparrow$

(3)微热碳酸氢铵,将湿润的红色石蕊试纸放在试管口,可观察到石蕊试纸变蓝色,证明生成了氨气;将产生的气体通入澄清的石灰水中,观察到澄清的石灰水变浑浊,证明生成了二氧化碳;将产生的气体通过白色无水硫酸铜固体,观察到固体由白色变为蓝色,证明生成了水蒸气

(4)运输、保管时要注意密封储存,防潮防晒。使用时要注意深施,施后盖土。

6. 不合理施用化肥,可带来的环境危害有:(1)污染大气(有氨气等不良气体排放)。(2)污染水体(使水体含氮和磷增多,富营养化)。(3)破坏土壤(使土壤酸化、板结)。

7. **解**:计算出1万元可购买尿素9.26 t,尿素中N% =46.7%,即可计算出1万元购买的尿素中含氮元素4.32 t;同理可计算出1万元购买的硫酸铵中含氮元素4.71 t,1万元购买的硝酸铵中含氮元素4.32 t,1万元购买的碳酸氢铵中含氮元素5.37 t。可知应买碳酸氢铵。

练习题[八]

1. C　**点拨**:A是按酸、盐、盐、氧化物的顺序排列的;B是按氧化物、碱、酸、盐的顺序排列的;D是按碱、酸、盐、氧化物的顺序排列的。

2. B

3. A　**点拨**:a处应为有红色物质析出。

4. C

5. B　**点拨**:首先可以鉴别出有颜色的氯化铁溶液;然后分别取少量氯化铁溶液于三支试管中,向其中分别滴加另外三种溶液,产生红褐色沉淀的滴加的是氢氧化钡溶液;再取氢氧化钡溶液于两支试管中,分别向其中滴加另外两种溶液,有白色沉淀产生的,滴入的液体为硫酸钠溶液,没有明显现象的为稀硝酸。

6. C　**点拨**:除杂时要求所用试剂只与杂质反应,不能和主要的物质反应,即不能减少主要物质;再就是不能引入新的杂质。灼热的铜网能和氧气反应,A正确;高温煅烧碳酸钙分解产生氧化钙,B正确;碳酸钠与氯化钙和稀盐酸都能反应,将主要的物质消耗,C错误;浓硫酸具有吸水性,可用于干燥二氧化碳气体。

7. A　**点拨**:A中加入的氢氧化钠首先中和烧杯中的盐酸,然后与氯化铁溶液反应产生红褐色沉淀,符合图像;碳酸氢钠遇酸便产生二氧化碳气体,B不符合图像;镁、铝都能和酸反应产生氢气,图像应从原点开始,C不符合图像;稀硫酸遇氯化钡溶液立即产生沉淀,D不符合图像。

8. (1)潮解;吸收二氧化碳;密封

(2)Na_2SiO_3;盐。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点拨:(1)氢氧化钠易潮解,还能与空气中的二氧化碳反应而变质,所以必须密封保存。

(2)碱与非金属氧化物反应生成盐和水,所以得到的物质为盐。

9.【实验探究】(1) $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$ (2)不正确

(3) $AgNO_3 + HCl = AgCl\downarrow + HNO_3$

【分析结论】①13 ②将气体通过饱和碳酸氢钠溶液

点拨:【实验探究】(1)石灰水中的氢氧化钙易与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙沉淀而变质。(2)碳酸钙不溶于水,如果石灰水完全变质,则溶液不能使酚酞试液变红,所以猜想①错误。(3)氯化氢溶于水形成盐酸,能与硝酸银反应生成白色沉淀氯化银。

【分析结论】①稀释时溶质的质量不变,根据溶质质量分数公式可计算配制后溶液中溶质的质量分数:$40\ mL \times 1.15\ g \cdot mL^{-1} \times 30\% / (40\ mL \times 1.15\ g \cdot mL^{-1} + 60\ g) \times 100\% \approx 13\%$。②能和氯化氢反应,而不与二氧化碳气体反应的是碳酸氢钠,可将含有氯化氢的二氧化碳气体通过饱和碳酸氢钠溶液,氯化氢反应产生二氧化碳气体,二氧化碳不反应。

10.(1)酸性。

(2)草木灰水或石灰水。

(3)氮肥。

点拨:(1)根据花汁遇不同酸碱性溶液的颜色变化可知,花汁变红是因为遇到酸性溶液。(2)用碱性物质改良酸性土壤,石灰水和草木灰水都显碱性,石灰水价格低廉,草木灰水除改良酸性土壤,还是钾肥,故二者都可以。(3)花长得瘦弱、叶黄,主要是缺乏氮肥的缘故。

11.(1) $2Cu + O_2 \xlongequal{\triangle} 2CuO$; $CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$

(2)硫酸铜晶体

(3)步骤Ⅰ

点拨:(1)铜在空气中加热会被氧气氧化为氧化铜;氧化铜能与酸反应生成硫酸铜和水而溶解。(2)硫酸铜溶液蒸发溶剂会得到硫酸铜晶体。(3)含铜废料在加热时可能产生污染空气的物质。

第九章 现代生活与化学

9.1 有机物的常识

习题:

1. B

2. C **点拨**:工业酒精中含有有毒的甲醇,饮用甲醇,轻者使人眼睛失明,重者使人中毒死亡。

3. B **点拨**:在火焰上方罩冷而干燥的烧杯,烧杯内壁出现水雾说明气体燃烧有水生成——原气体中含有氢元素;烧杯中注入少量澄清石灰水,石灰水变浑浊,说明燃烧后有二氧化碳气体生成——原气体中含有碳元素。氢气中只有氢元素,不符合题意。

4.(1)碳;氢、氧、氮、氯、硫 (2)难;易;较低;易;二氧化碳;水

(3) CH_4;沼气;无;无;气体;易; $CH_4 + 2O_2 \xlongequal{点燃} CO_2 + 2H_2O$

(4) C_2H_5OH;酒精;无;有特殊香;液体;易; $C_2H_5OH + 3O_2 \xlongequal{点燃} 2CO_2 + 3H_2O$

(5)碳;氢;氧

(6)含有碳元素,易燃烧,受热易分解,一般难溶于水,易溶于有机溶剂,不导电,熔沸点低等

9.2 化学合成材料

习题:

1. C **点拨**:不锈钢属于金属材料。

2. 塑料;合成橡胶;合成纤维;塑料;难;白色

3. 热塑性塑料——农用薄膜、购物袋——制成品受热软化

热固性塑料——电器插座、开关——制成品受热不变形

合成纤维——商店里各式衣服——纺线耐磨、耐拉、光滑

合成橡胶——汽车车轮内、外胎——弹性特强、耐磨损

4. 略。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9.3 化学能的利用

习题:

1. B **点拨**:汽油燃烧是汽油与氧气发生的氧化反应,A 正确;含铅汽油燃烧会产生含铅颗粒物等有害物质,所以禁止使用,B 错误;使用乙醇汽油代替普通汽油可减少环境污染,C 正确;燃料燃烧是将化学能转化为热能,D 正确。

2. B

3. (1)可以水为原料制取,原料来源广泛。热值高。燃烧产物是水,对环境无污染
(2)氢气;氧气;水;电能;$2H_2 + O_2 \xlongequal{} 2H_2O$
(3)如何廉价地大量制取、如何安全储存、运输等技术问题未解决

4. 略。

9.4 化学物质与健康

习题:

1. C **点拨**:加碘食盐中添加的是碘酸钾,而不是碘单质。

2. 0.01% ;无机盐

3. 生活中有害、有毒的物质,农药,吸烟,毒品等

4. 冰毒($C_{10}H_{15}N$)中碳、氢、氮元素的质量比 = $(12\times10):(1\times15):14 = 120:15:14$。

5. 根据溶解性判断,取等量的水,分别溶解两种物质,溶解量多的为亚硝酸钠;分别取少量加热,先熔化的为亚硝酸钠;分别取样,加入稀盐酸,有红棕色气体产生的是亚硝酸钠。

练习题[九]

1. D **点拨**:热塑性塑料受热软化,遇冷固化,并可以反复加工,而热固性塑料受热软化、遇冷固化后再受热不再软化,二者可通过加热法区分,A 正确;合成纤维燃烧有特殊气味,灰烬呈黑色或褐色硬块,而羊毛纤维燃烧有烧毛发的气味,灰烬为小球,易碎,二者可通过燃烧法区分,B 正确;C 正确;涤纶和锦纶都是合成纤维,吸水性和透气性都较差,D 错误。

2. (1)错误。淀粉和葡萄糖都是碳水化合物,它们的相对分子质量不相同。
(2)错误。微量元素为人体必需的营养素,但摄入过量有损健康。
(3)错误。含有碳元素的化合物称为有机物,但一氧化碳、二氧化碳、碳酸及碳酸盐等除外。
(4)错误。纳米材料广义上是三维空间中至少有一维处于纳米尺度范围或者由该尺度范围的物质为基本结构单元所构成的超精细颗粒材料的总称。
(5)正确。有机合成材料通常指塑料、合成橡胶和合成纤维,都是高分子材料。
(6)错误。复合材料不一定全由有机高分子材料组成。
(7)错误。虽然人体无法消化吸收纤维素,但人体必须摄入适量的纤维素。
(8)错误。玻璃钢是一种复合材料,与玻璃不同。

3. (1)糖类;脂肪;蛋白质;维生素;矿物质;水
(2)钙;发生佝偻病;影响身高;骨折
(3)维生素 A;维生素 D;夜盲症;佝偻病
(4)甜蜜素
(5)柠檬黄;胭脂红;调节食品的色泽

4. (1)锌、锰、汞;Zn、Mn、Hg;汞(Hg)
(2)对废旧电池回收并进行适当处理;开发新型低污染的干电池。

5. (1)$C_2H_5OH + 3O_2 \xlongequal{点燃} 2CO_2 + 3H_2O$
(2)**解**:酒精的质量 1 kg = 1 000 g
设可生成二氧化碳的质量为 x。

$C_2H_5OH + 3O_2 \xlongequal{点燃} 2CO_2 + 3H_2O$

46 88

1 000 g x

$46:88 = 1\ 000\ g:x$

$x \approx 1\ 913\ g$

根据 $m = \rho V$,则二氧化碳的体积 = 1 913 g/1.98 $g \cdot L^{-1} \approx 966$ L。

答:略。

总复习题

1. B **点拨**:①利用可燃性,②利用密度小,③利用氧气可以支持燃烧,④利用干冰升

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

华吸热，⑤利用焦炭的还原性。属于利用其化学性质的是①③⑤。

2. B

3. D　**点拨**：氢气和液氢都是由氢分子构成的，分子相同，物质的化学性质相同，A 正确；警犬靠气味找到人，是由于分子在不断运动，B 正确；温度升高，汞原子之间的间隔增大，可用于测体温，C 正确；水烧开发生物理变化，分子本身大小不变，变化的是分子之间的间隔。

4. A

5. B　**点拨**：胃酸的主要成分是盐酸而非硫酸，A 错误；铁能将硫酸铜溶液中的铜置换出来，B 正确；一氧化碳具有还原性，可用于炼铁，但反应未配平，C 错误；铜不能与稀硫酸反应，不能用稀硫酸洗去试管壁附着的铜，D 错误。

6. A　**点拨**：选用锌和硫酸铜溶液或铜和硫酸锌溶液都可以达到实验目的，A 正确；铜不能将硫酸锌溶液中的锌置换出来，说明铜不如锌活泼，B 可以说明，错误；可以设计很多种方案，C 错误；利用锌、铜和稀硫酸，利用铜和硫酸锌溶液等方案都没有使用硫酸铜溶液，D 错误。

7. C　**点拨**：合金不是合成材料，是金属材料；氧化物中一定含有氧元素，正确；氧气和臭氧组成的混合物只含有一种元素，A 不完全正确。保护金属资源可以通过防止金属锈蚀来实现，也可以通过寻找金属的替代品等方法，B 不完全正确。湿衣服晾干是分子不断运动的结果，D 不完全正确。

8. A

9. D　**点拨**：电解水产生氢气和氧气的质量比为 1∶8 而非 2∶1，A 错误；最初容器中没有二氧化碳，二氧化碳的量随着木炭的燃烧而增多，B 错误；加热高锰酸钾一段时间后才开始产生氧气，图像不能从原点出发，且高锰酸钾完全分解后，氧气质量不再增加，C 错误；过氧化氢溶液中最初有一定量的水，过氧化氢分解会产生水，水的量会增多，D 正确。

10. (1) 雨淋(或在潮湿空气中，或接触酸、盐的溶液等)

(2) 锁身通常喷漆，锁钩通常是不锈钢或镀铬镍

(3) $Fe_2O_3 + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2O$(合理即可)

(4) 铅笔芯粉末(或石墨粉、植物油、汽油等其他答案合理也可)

点拨：(1) 铁在有氧气和水分同时存在的条件下生锈速率快，与酸、盐溶液接触时生锈速率更快。所以在阴雨天或与酸、盐溶液接触时易生锈。(2) 锁的外部一般涂漆，隔绝空气防锈。(3) 石墨滑腻，可用作润滑剂，加植物油或汽油等都可润滑锁芯。

11. (1) 化石燃料的燃烧

(2) ① 压强越大，气体的溶解度越大；$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$

② $CO_2 + 4H_2 \xlongequal[\triangle]{\text{催化剂}} 2H_2O + CH_4$

(3) ①C　② 减少使用一次性木筷等(合理即可)

12. (1) E　(2) 铁；$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$；A、B

(3) 2.5；C；F；偏大

点拨：(1) 用胶头滴管吸取和滴加少量液体。(2) 利用铁将铜置换出来，且转化为硫酸亚铁；过滤需用到漏斗和烧杯。(3) 需要溶质的质量为 $500\ g \times 0.5\% = 2.5\ g$；称量固体用托盘天平；量取水用量筒；俯视读数，读数偏大，实际量取水量偏少，故所配溶液溶质质量分数偏大。

13. (1) 烧杯内壁有水珠产生；将烧杯倒转过来，向其中注入少量的澄清石灰水，振荡，观察石灰水是否变浑浊

(2) 氢气和氧气

(3) 压强产生变化

14. (1) $CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

(2) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3) $HCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + HNO_3$

(4) $BaCl_2 + 2AgNO_3 = 2AgCl\downarrow + Ba(NO_3)_2$

15. (1)①酒精灯 ②长颈漏斗

(2)氧气;A;C 或 D;氧气的密度比空气大或氧气不易溶于水[或氧气;B;C 或 D;氧气的密度比空气大或氧气不易溶于水;或二氧化碳;B;C;二氧化碳密度比空气大,能溶于水]

(3)Ⅲ

16. (1)O_2;CO_2;$CaCO_3$

(2)$Fe_3O_4 + 4CO \xlongequal{高温} 3Fe + 4CO_2$;不属于

点拨:黑色固体在高温下与 B 反应,且 B 与 C 点燃生成能使澄清石灰水变浑浊的二氧化碳气体,D 能和盐酸反应,则 A 为四氧化三铁,B 为一氧化碳,C 为氧气,G 为碳酸钙。

17. (1)微量;甲状腺肿大

(2)39∶127∶48 (3)10 (4)7.5

(5)**解**:设可以得到沉淀的质量为 x。

$NaCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + NaNO_3$

58.5 143.5

5.85 g x

$58.5 : 143.5 = 5.85\ g : x$

$x = 14.35\ g$

答:略。

点拨:(1)碘属于人体必需的微量元素,若缺乏会导致甲状腺肿大,也称大脖子病。(2)根据碘酸钾的化学式 KIO_3 可以直接计算出其中几种元素的质量比。(3)根据标签可知 500 g 食盐中含碘10 mg。(4)500 g 食盐中含碘10 mg,则含有 0.15 mg 碘的食盐质量为 500 g ÷ 10 mg × 0.15 mg = 7.5 g。(5)根据化学方程式,利用氯化钠的质量可直接计算生成沉淀氯化银的质量。

18. (1)$CaCO_3$ (2)过滤;漏斗 (3)$Cl_2\uparrow$

(4)$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$;

$Mg(OH)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O$

点拨:高温煅烧贝壳,贝壳的主要成分碳酸钙分解,生成氧化钙,氧化钙和水反应生成氢氧化钙,氢氧化钙和氯化镁反应生成氢氧化镁沉淀,经过滤,将氢氧化镁沉淀分离出来,用盐酸溶解后得到氯化镁溶液,最后电解。过滤时需用到漏斗、烧杯、玻璃棒等玻璃仪器。

19. 见下表。

实验步骤	实验目的
(1)将废水过滤	除去不溶性杂质
(2)加入过量铁屑	发生置换反应生成铜
(3)过滤	滤出铜和过量的铁
(4)在上述固体混合物中加入过量稀硫酸	使铁溶解,反应生成硫酸亚铁
(5)过滤	滤出铜
(6)对(3)和(5)的滤液蒸发结晶	获得硫酸亚铁晶体

20.【猜想】$(NH_4)_2SO_4$

【实验探究】(1)④;$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3\uparrow$

[或 $(NH_4)_2SO_4 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 + 2H_2O + 2NH_3\uparrow$

或 $NH_4HCO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + 2H_2O + NH_3\uparrow$]

(2)③

(3)无明显现象;有白色沉淀生成;$BaCl_2 + (NH_4)_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2NH_4Cl$

(4)题目如下:有一袋氮肥[主要成分为 $(NH_4)_2SO_4$],为确定该化肥的纯度,小明取 10 g 样品,加入适量水溶解后,向其中加入 $BaCl_2$ 溶液,恰好完全反应时用去 30 g $BaCl_2$ 溶液。过滤、洗涤,烘干沉淀,测得其质量为 11.65 g。请计算该化肥的纯度及 $BaCl_2$ 溶液的溶质质量分数。(其他合理答案均可)

点拨:四种肥料都有可能,所以一一猜想即可。(1)铵态氮肥与熟石灰混合研磨可产生有刺激性气味的气体,尿素不是铵态氮肥,所以猜想④不成立。(2)碳酸盐能与酸反应产生二氧化碳气体。(3)硫酸盐能与钡盐反应产生白色沉淀。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

廿年磨一剑 · 匠心铸经典

教师的备课笔记 · 学生的随身家教 · 家长的辅导工具



责任编辑：单海霞
封面题字：沈　鹏
封面设计：典点瑞泰

荣德基官方网站：http://www.rudder.com.cn
荣德基天猫旗舰店：http://rongdeji.tmall.com

荣德基初中频道

ISBN 978-7-5383-9081-0
07>
9 787538 390810
定价：41.80元

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料