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

本书解题方法78招·九年级共108招



九年级
化学（上）
荣德基 主编
（LJ版）
赠教材习题答案

吉林教育出版社

特高级教师
点拨
九年级
化学（上）（LJ版）
荣德基 主编
吉林教育出版社

买书？看完点拨再做决定！

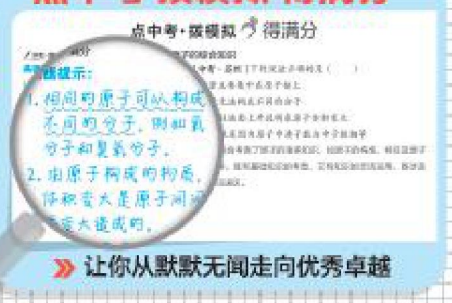
简约的知识梳理总结　精准的重难疑惑点拨

实用的方法技巧揭秘　培优拔尖题的破解策略　中考压轴题的抢分绝招

冲满分

考法得满分

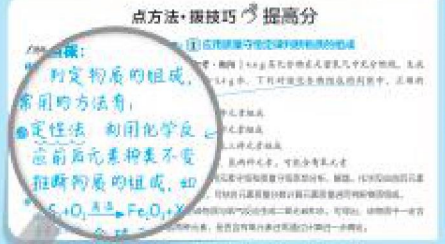
点中考 拨模拟 得满分



» 让你从默默无闻走向优秀卓越

方法提高分

点方法 拨技巧 提高分



» 为你提供解题秘方

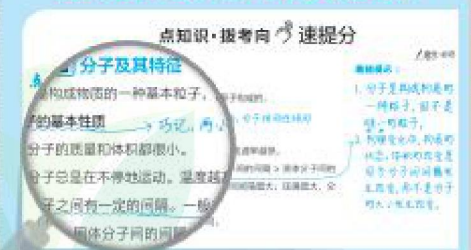
第3步　第2步　第1步

三个维度打造极致



基础速提分

点知识 拨考向 速提分



» 给你一把打开化学之门的钥匙

出色由于用心　卓越源自专业

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

特高级教师

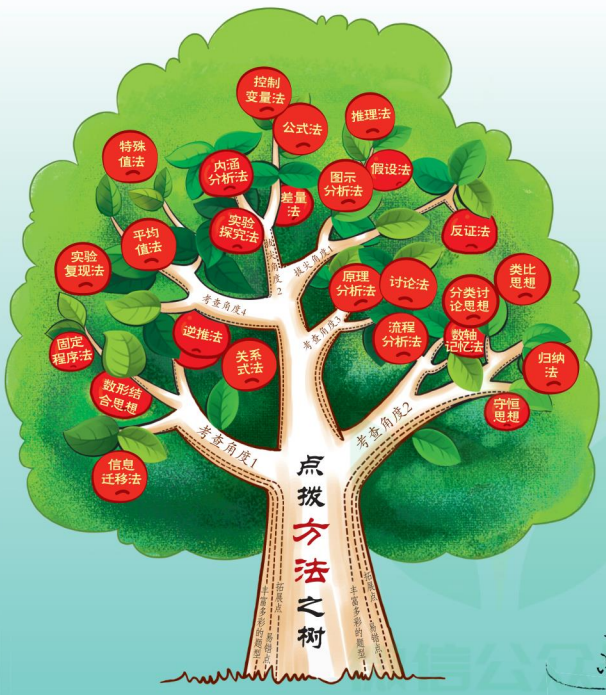
点拨®

知识
方法
素养

九年级 化学 上 （LJ版）

荣德基 主编

本册主编：刘文东



老师批注方法
点拨只为高分

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

老师批注方法

方法点 78 个 得高分

第一单元 步入化学殿堂

		页码			页码
1	标准对照法	2	5	推理法	14
2	综合思维法	4	6	口诀法	20
3	对比法	6	7	图示法	25
4	控制变量法	10	8	内涵分析法	28

第二单元 探秘水世界

1	对比实验法	36	11	特殊与一般的思想	64
2	控制变量法	36	12	分类研究法	65
3	图示分析法	37	13	比较归纳法	66
4	内涵分析法	42	14	排除法	67
5	模型图示法	43	15	例证法	78
6	反例分析法	49	16	关键词法	78
7	图像分析法	53	17	比较法	80
8	推理法	59	18	图示复现法	83
9	对比法	62	19	体系分析法	92
10	公式法	63	20	结构决定性质的思想	93

第三单元 溶液

1	例证法	99	4	记忆顺口溜	104
2	内涵分析法	101	5	公式法	109
3	关键词法	103	6	排除法	120

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

点拨只为高分

方法点 78 个 得高分

第四单元 我们周围的空气

		页码			页码
1	关键词法	134	10	归纳法	152
2	标准实验对照法	135	11	口诀法	156
3	排除法	138	12	比较法	157
4	顺口溜	139	13	内涵分析法	159
5	最小公倍数法	142	14	特殊与一般的思想	160
6	十字交叉法	142	15	图示分析法	160
7	公式法	143	16	控制变量法	163
8	图示分析法	146	17	转化法	171
9	关系式法	147	18	平均值法	171

第五单元 定量研究化学反应

1	模型 – 规律法	181	10	配分数法	190
2	守恒法	182	11	设“1”配平法	191
3	比较法	184	12	得氧失氧法	191
4	图像分析法	185	13	图示分析法	198
5	图示法	185	14	控制变量法	204
6	淘汰法	188	15	框图法	211
7	最小公倍数法	190	16	图表分析法	211
8	观察法	190	17	极值法	212
9	奇偶配平法	190			

第六单元 燃烧与燃料

1	控制变量法	224	7	排除法	249
2	对比实验法	240	8	标准实验对照法	250
3	比较法	240	9	守恒法	260
4	性质决定用途的思想	242			
5	图示法	244			
6	类型对照法	248			



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

观动画
液体药品的取用…… 21

看微课
物质变化类型的判断…… 5
对蜡烛燃烧的探究…… 12

观动画
分子的性质…… 36

看微课
原子的构成…… 59
用微粒的观点看物质的分类…… 74

观动画
溶液的配制…… 111

看微课
饱和溶液与不饱和溶液……103

第一单元 步入化学殿堂

第一节 化学真奇妙 …… 2
第二节 体验化学探究 …… 9
到实验室去：化学实验基本技能训练（一） ……18

素养提分

行动篇：
神奇的纳米发电机 ☞ P3　　厨房里的学问 ☞ P13

整合篇：单元末核心知识分类整合 ☞ P27

第二单元 探秘水世界

第一节 运动的水分子 …… 34
第二节 水分子的变化 …… 47
第三节 原子的构成 …… 58
第四节 元 素 …… 71
到实验室去：化学实验基本技能训练（二） ……83

素养提分

行动篇：
听从指挥的分子机器人 ☞ P37　“水土不服”为哪般？ ☞ P42
修正液里的学问 ☞ P53　　原子结构探索史 ☞ P60

整合篇：单元末核心知识分类整合 ☞ P90

第三单元 溶 液

第一节 溶液的形成 …… 98
第二节 溶液组成的定量表示 …… 108
到实验室去：配制一定溶质质量分数的溶液 …… 118

素养提分

行动篇：
乳化作用 ☞ P102

整合篇：单元末核心知识分类整合 ☞ P120

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第四单元 我们周围的空气

第一节 空气的成分 …… 128
第二节 物质组成的表示 …… 138
第三节 氧 气 …… 151
到实验室去：氧气的实验室制取与性质 …… 167

素养提分

行动篇：

人造空气 ☞ P132　　变色眼镜里的奥秘 ☞ P155

整合篇：单元末核心知识分类整合 ☞ P168

看微课

空气污染与防治……133
有关相对分子质量的计算…143
氧气与铁反应……158

第五单元 定量研究化学反应

第一节 化学反应中的质量守恒 …… 177
第二节 化学反应的表示 …… 187
第三节 化学反应中的有关计算 …… 195
到实验室去：探究燃烧的条件 …… 203

素养提分

行动篇：

水能变成油吗？ ☞ P181

整合篇：单元末核心知识分类整合 ☞ P208

学方法

守恒思想……178
化学方程式的配平……190

看微课

利用化学方程式的计算……195

第六单元 燃烧与燃料

第一节 燃烧与灭火 …… 218
第二节 化石燃料的利用 …… 228
第三节 大自然中的二氧化碳 …… 237
到实验室去：二氧化碳的实验室制取与性质 …… 247

素养提分

行动篇：

天津港爆炸引发的思考 ☞ P223　公交车“喝”上了二甲醚 ☞ P232

温室效应与“低碳”生活 ☞ P238

整合篇：单元末核心知识分类整合 ☞ P256

观动画

二氧化碳的性质…… 239

看微课

灭火的原理和方法……219
实验室制取二氧化碳…… 247

参考答案及点拨（单独成册）

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. **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。

2. **反例分析法：**用可以驳倒原结论的事例来说明其不正确的一种分析解题的方法。

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（或变量）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. **对比法：**寻找两事物的相同和不同之处，对两者之间的差异、联系进行比较，寻找它们的不同点和相同点，从而进一步揭示事物的本质。

5. **守恒法：**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。

6. **淘汰法：**根据物质的组成、结构、性质、用途等，将试题的各选项跟题干进行比较，去伪存真，淘汰不合题意的选项，从而获得合乎题意的答案的解题方法。

7. **图示复现法：**根据常见实验的实物图，辨别实验仪器，识别一些基本实验操作或物质性质实验中的错误操作。

8. **图示分析法：**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分析法。

9. **分类研究法：**依据研究目的，从物质的组成、结构、性质、变化、用途中确定分类标准，对一系列物质进行分类研究的方法。

10. **标准对照法：**对照法是将题干给出的材料、信息与化学实验仪器、基本操作、气体制取、溶液配制、物质提纯及一些重要实验程序标准内容直接对照解答。

11. **推理法：**是在已学知识或实验的基础上经过概括、抽象、推理得出规律的一种研究问题的方法，但得出的某些规律却又不能用实验直接验证。

12. **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。

13. **例证法：**举出实际事例来说明问题，使所要说明的问题具体化，以便大家更好地理解。

14. **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。

15. **公式法：**指利用固定的计算式或方法解决问题的策略，如利用相对原子质量公式、某元素的质量分数公式等。

16. **结构决定性质的思想：**通过分析物质的结构，进而推断物质的性质的思想。

17. **十字交叉法：**是进行二组分混合物平均量与组分计算的一种简便方法，凡可按 $M_1n_1+M_2n_2=(M_1+M_2)n$ 计算的问题，均可按十字交叉法计算。

18. **体系分析法：**利用有关化学概念的体系，依据它们所反映的事物本质的区别与联系进行解题的方法。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

魅力化学









第一单元 步入化学殿堂

核心考点

你将见到的

- 化学改变了世界
- 化学变化与物理变化
- 科学探究
- 实验室安全规则
- 常用化学仪器的使用与注意事项
- 药品的取用
- 物质的加热

核心方法

我们为你提供的

- 标准对照法
- 综合思维法
- 控制变量法
- 口诀法

微信公众号 教辅资料站

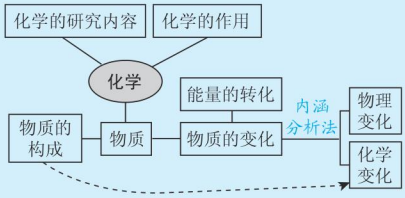
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一节　化学真奇妙

核心知识

- 化学改变了世界
- 化学变化与物理变化
- 物质变化与能量的转化
- 物质构成的奥秘

知识链接



点知识·拨考向 速提分

提分·必记

误区警示：

(1)化学研究的对象是物质而不是物体。“物体”具体、形象，而“物质”抽象。

(2)误认为化学一定产生污染，实际上化学工业的发展利大于弊。

点知识 1 化学改变了世界

1. 化学的研究方向

化学是利用实验的方法研究物质及其变化的原因和规律，继而根据这些规律来改变和创造物质。

2. 化学对社会、生活的影响

（1）我们的衣、食、住、行都离不开化学。

（2）化学已日益渗透到社会生活的各个方面，特别是与人类社会发展密切相关的重要领域，如信息科学、功能材料研制、能源开发利用、环境保护、生命过程的探索等。

拨考向 化学研究的对象及作用

类型 1：化学研究内容的判断

例 1　化学的研究成果在人类社会发展的进程中起着重要的推动作用，下面的发明或发现不能归为化学研究范畴的是（　　）



A.钻木取火



B.发明火药



C.发明地动仪



D.烧制陶瓷

图 1-1-1

解题秘方：化学涉及的领域很广，但离不开物质的组成、结构、性质及变化规律。可运用标准对照法，对照化学研究的对象及内容，结合生产生活实际来解答。

导引：“钻木取火”“烧制陶瓷”研究的是物质的变化，“发明火药”则是研究物质的组成与性质，均是化学研究的范畴，而地动仪则是地理等研究的内容。

答案：C

提分·秘诀

知识拓展：

我国古代四大发明：造纸术、火药、指南针、印刷术，其中造纸、火药与化学关系密切。与现代生活息息相关的水的净化、污染的防治，新型材料(如纳米材料、隐形材料)的研发都离不开化学。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

类型 2：化学对社会的作用

例 2 ［改编·云南］下列对化学的认识中错误的是（　　）

A. 利用化学可开发新能源和新材料

B. 化学在研制新冠肺炎疫苗过程中发挥着重要作用

C. 化学的发展导致了生态环境的恶化

D. 化学可以促进农业发展

解题秘方：紧扣“化学在工业、农业、医药等方面的重要作用”进行解答。例如，利用化学可以开发新能源和新材料，满足社会不断发展的需求；利用化学可以合成药物，在研制新冠肺炎疫苗过程中发挥着重要的作用；利用化学生产化肥、农药，促进农业生产发展；化学的发展有利于生态环境的保护。生态环境的恶化是人为原因造成的，我们要保护环境。

答案：C

教你一招：化学就在我们身边。我们的衣（衣服的面料、色泽等）、食（食物的原料、包装材料等）、住（建筑材料、装修材料等）、行（交通工具等）、环境保护（治理污染、开发新能源和新型材料等）都离不开化学。观察、体验生活就是学习化学。

见多识广：

生态环境的破坏主要体现在以下方面：湖泊大量萎缩（如湖北省素有“千湖之省”的美誉，现在仅存湖泊 300 多个，很多淡水湖面积都在逐年减少），森林面积锐减（主要源于过度的砍伐），水土流失，土壤沙化日益严重等。

素养提分　行动篇

神奇的纳米发电机

在鞋内装上一个“纳米发电机”（如图 1-1-2），人们就可以一边走路一边给手机或 MP3 播放器充电，这种情景在不久的将来就会成为现实。近年来，科学家对纳米技术的研究取得了可喜成果，新型纳米材料层出不穷。纳米材料是指在三维空间中至少有一维处于纳米尺度范围（1~100 nm）或由它们作为基本单元构成的材料。由于这些材料中所含原子或分子数目大大减少，使其在光、热、电、磁等方面产生了许多常规材料所不具备的新奇特性。

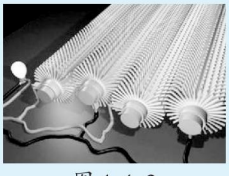


图 1-1-2

素养行动

（1）你了解纳米材料在日常生活、工农业生产等领域的应用吗？不妨上网查一查，并举出 3 个实例。

（2）化学家制造出了成千上万种自然界中不存在的新物质，请查阅资料，写出 3~5 种。

（3）我国科学家屠呦呦采用化学方法提取了高效、低毒的抗疟药——青蒿素，获得了我国第一个诺贝尔生理学或医学奖，令我国人民备受鼓舞。请查阅资料了解青蒿素的来历，并与同学们分享你的收获和感受。

素养行动结果

（1）养成查资料、自主学习的意识和习惯，只要坚持下去一定会有很多收获。

（2）认识到化学发展促进了人类社会文明的进步，并了解新科技诞生的艰难历程。

（3）感受我国在新科技领域的快速发展，增强自豪感和荣誉感；作为祖国未来的希望，青少年应感受到肩负提升我国科技之世界地位的使命感。同学们，努力吧，相信你们一定会在化学世界里结出累累硕果。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提分·必记

特别提醒：

(1)物理变化只是物质的形态等发生变化，并没有生成新物质。

(2)化学变化常伴随有发光、放热、产生气体和生成沉淀等现象，这些现象可以帮助我们判断化学变化是否已经发生，但不能作为判断发生化学变化的根本依据。

点知识▶2 化学变化与物理变化

化学变化与物理变化的区别与联系

	化学变化	物理变化
概念	生成新物质的变化	没有生成新物质的变化
本质区别	是否有新物质生成	
伴随现象	常伴有发光、放热、颜色变化、产生气体、生成沉淀等现象	常有状态、形状、大小的改变，也可能有发光、放热等现象
实例	木柴燃烧、铁生锈、食物腐败、火药爆炸等	汽油挥发、冰雪融化、玻璃破碎、轮胎爆炸、灯泡发光发热等
联系	物质发生化学变化的同时一定发生物理变化；而发生物理变化时不一定发生化学变化	

提分·秘诀

关联知识：

1. 无新物质产生的爆炸——物理变化，如轮胎“爆胎”等。
2. 发生在有限空间里的爆炸，有新物质生成——化学变化，如炸药爆炸、瓦斯爆炸等。
3. 一些爆炸既不是物理变化，也不是化学变化，如原子弹爆炸等。

拔考向▶判断物理变化和化学变化

类型1：判断生产、生活中常见的物理变化和化学变化

例3 [改编·东营]下列变化属于化学变化的是(　　)

A. 甘蔗榨汁　　B. 自行车胎爆裂

C. 湿衣服晒干　　D. 用消毒酒精杀死新冠病毒

解题秘方：根据是否产生其他物质来判断物理变化、化学变化。

导引：甘蔗榨汁、自行车胎爆裂、湿衣服晒干过程中都没有新物质生成，属于物理变化；用消毒酒精杀死新冠病毒，有新物质生成，属于化学变化。

答案：D

教你一招：判断物理变化和化学变化的根本依据是：是否产生新的物质，因此学会分析变化前后物质的变化是解题的关键。若只是物质的状态、形状发生改变，则属于物理变化，产生新物质的变化一定属于化学变化。

类型2：结合典故、诗词、成语判断物理变化和化学变化

例4 [中考·菏泽]成语、俗语、古诗词是古人留给我们的宝贵精神财富，下列词句中蕴含化学变化的是(　　)

A. 木已成舟　　B. 只要功夫深，铁杵磨成针

C. 百炼成钢　　D. 忽如一夜春风来，千树万树梨花开

解题秘方：化学变化的本质是生成新物质，“百炼成钢”涉及“炼”这一煅烧过程，有新物质生成，蕴含化学变化；“木已成舟”“铁杵磨成针”“千树万树梨花开”都是物质的形状发生变化，没有发生化学变化。

答案：C

学法指导：将化学与其他学科知识综合，是中考命题的重大改革，解答此类试题，利用综合思维法，需要运用多学科相关知识进行综合思考、分析。

见多识广：

常见成语、谚语、古诗词中涉及的物质变化：

物理变化：①水的状态变化：千里冰封，万里雪飘；冰冻三尺，非一日之寒；千树万树梨花开。②物质形状变化：木已成舟；千锤万凿出深山；北风卷地白草折。

化学变化：蜡炬成灰；火上浇油；死灰复燃；野火烧不尽，春风吹又生；爆竹声中一岁除，春风送暖入屠苏；春风又绿江南岸。

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

类型 3：依据变化的现象判断物理变化和化学变化

例 5 判断镁条在氧气中燃烧发生了化学变化的主要依据是（　　）

A. 剧烈燃烧

B. 发出耀眼的强光

C. 放出大量的热

D. 生成一种白色固体物质

解题秘方： 判断化学变化的根本依据是有新物质生成，不能只凭现象判断。

导引： 判断镁在氧气中燃烧是否发生了化学变化，关键是看是否有新物质生成，选项 A、B、C 均不能说明有新物质生成，不能作为判断化学变化的主要依据；而选项 D 说明有新物质生成，是判断发生化学变化的主要依据。

答案： D

规律总结：

辨别物理变化、化学变化的依据是：是否产生新物质，不能仅仅根据现象，如化学变化中常伴随有发光、放热、变色、产生沉淀和气体等现象，有上述现象产生的不一定是化学变化。


物质变化类型的判断

类型 4：物质变化中的能量变化

例 6 ［中考·德州］化学反应不仅有新物质生成，而且还伴随能量变化。以下能量变化不是由化学变化引起的是（　　）

A. 鞭炮爆炸发声

B. 蜡烛燃烧发光

C. 煤燃烧火力发电

D. 电水壶通电放热

解题秘方： 解答此类问题的关键是看这些能量变化过程中是否生成新物质。

导引： 鞭炮爆炸过程中有新物质二氧化碳等生成，属于化学变化；蜡烛燃烧放出热量过程中有新物质二氧化碳和水等生成，属于化学变化；煤燃烧过程中有新物质二氧化碳生成，属于化学变化；电水壶通电放热过程中没有新物质生成，属于物理变化。

答案： D

知识拓展：

有些能量变化过程中没有新物质生成，属于物理变化，如：风力发电、水力发电、太阳能发电，电灯通电放热等；有些能量变化过程中有新物质生成，属于化学变化，如火力发电等。

点知识▶3 物质构成的奥秘

1. 水是由水分子构成的，每一个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成的；其中氢原子和氧原子是按一定的角度排列的。

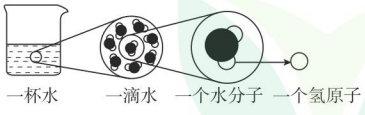


图 1-1-3

2. 物质可用某些化学符号表示，如水分子用 H_2O 表示，氧原子用 O 表示，氢原子用 H 表示。

3. 世界万物都是由分子、原子等微小粒子构成的。化学就是在原子、分子水平上研究物质及其变化规律的一门基础学科。

提分·必记

拓展视野：

物质的微粒观包括以下观点：

(1) 物质都是由极其微小的粒子（分子、原子等）构成的。

(2) 分子、原子是真实存在的。

(3) 不同物质的分子组成和结构不同。

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

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度▶ 1 用对比法分析化学研究的对象

挑战·高分

拓展延伸：

不同学科有不同的研究范围，如：生命科学即生物学，是研究生命现象和生命活动规律等的科学，如遗传变异、细胞结构等；电、磁、光、力、热现象是物理学研究的内容；化学则是研究物质的性质、组成、结构和变化规律的科学。

例 7 下列属于化学研究的内容的是（　　）

A. 5G 技术的开发与应用

B. 制造天空电梯的碳纳米纤维材料的研究

C. 生命有机体的形成及功能

D. 矿产资源的地域分布和自然环境

解题秘方：紧抓每个选项中的关键词，如："5G 技术""有机体的形成及功能""地域分布"，结合化学研究的对象解答。

答案：B

方法点拨：自然界中物质的种类和变化很多，可以从不同的角度去分析研究。可采用对比法来分析、判断研究的方法，若是从组成、结构、性质与变化角度研究，则是采用化学方法。

拔尖角度▶ 2 物质的变化与实验现象的综合考查

挑战·高分

规律点拨：

反应现象和本质的联系：反应本质 ⇌（决定 / 反映）反应现象。因此，通过反应现象可以推断该反应的本质；反过来通过反应本质也可以推断其反应现象。

例 8 [原创题]人类的发展历程也是人类追寻光明的历程，人类照明经历过下列过程：

篝火→油灯→蜡烛→电灯

请回答有关问题：

（1）在上述照明经历的过程中，_____照明没有发生化学变化。

（2）蜡烛燃烧的过程并不简单，主要包含以下过程：石蜡先熔化成液态，再变成气态，石蜡气体再燃烧。在蜡烛燃烧的过程中属于物理变化的是_____；属于化学变化的是_____。由此说明发生化学变化时_____（填"一定"或"不一定"）同时发生物理变化。

（3）制造电灯的过程需要设计灯的形状、选择发光效率高的灯丝以及透光性能良好的玻璃。这些过程与化学无关的是_____。

导引：（1）电灯通电发光过程中没有生成新物质，属于物理变化。（2）石蜡由固体变成液体，再由液体变成气体，是石蜡的三态变化，属于物理变化，石蜡气体燃烧生成新物质，属于化学变化。（3）设计灯的形状与化学无关，选择发光效率高的灯丝及透光性能良好的玻璃与化学有关。

答案：（1）电灯　（2）石蜡由固体变成液体，再由液体变成气体；石蜡气体燃烧；一定　（3）设计灯的形状

解法提醒：初学化学者对于有些化学概念的理解比较困难，大家在学习时可用心观察生活中的变化，如蜡烛燃烧，可以看到石蜡熔化，最后消失（变成其他气体），这样就可理解化学变化中一定伴随有物理变化。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘

本节是化学的启蒙知识，内容涉及化学研究的对象、化学与社会发展的关系、物质的变化等。其中物质的变化是初中化学的重要内容，也是中考的热点，如判断物理变化和化学变化，且多以生产生活或科技信息等为情景，考查知识的运用能力。常以选择题和填空题的形式出现。

三年中考兵法

考法1：化学与社会发展的关系

冲刺·满分

例9 [中考·邵阳]人类的衣食住行都离不开化学，以下观点正确的是（　　）

A. 生活污水可以直接排入河流中

B. 农药和化肥能促进农业生产，可以大量使用

C. 煤和石油都是可再生能源，人类可以无限制地开发利用

D. “绿色化学”的提出，使更多的化学生产工艺和产品向着环境友好的方向发展

试题评析：化学来源于生活，又服务于生活，此类题目常结合生产生活考查化学与社会发展的关系，解题时结合生活经验即可作出正确判断。

答案：D

拓展延伸：

绿色化学的最大特点是在始端就采用预防污染的科学手段，因而过程和终端均为零排放或零污染。

考法2：判断物质的变化

例10 [中考·安徽]下列活动体现了我国古代劳动人民的勤劳和智慧。其中涉及化学变化的是（　　）

A. 织布　　B. 耕田

C. 生火　　D. 灌溉

试题评析：本题结合劳动人民的生产活动考查了物理变化和化学变化的区别，基础性比较强，只要抓住关键点：是否有新物质生成，问题即可解决。

答案：C

一招制胜：

在判断物质的变化时，若变化中涉及“火”“燃”“烧”等字眼时，一般属于化学变化。

两年模拟兵法

答案见266页

1.[中考·孝感]2019年4月16日，法国巴黎圣母院突遭大火，在火灾现场发生的下列变化中，属于化学变化的是（　　）

A. 木质屋顶燃烧

B. 消防用水汽化

C. 电线拉断

D. 拱柱摔碎

2.[中考·百色]下列变化属于物理变化的是（　　）

A. 鞭炮燃放　　B. 木材制成桌椅

C. 钢铁生锈　　D. 葡萄酿酒

3.[中考·襄阳]成语是中华民族文明与智慧的结晶。下列成语所描述的变化属于化学变化的是（　　）

A. 滴水成冰　　B. 刻舟求剑

C. 百炼成钢　　D. 大海捞针

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

4.[**中考·南充**]下列变化中，前者是物理变化，后者是化学变化的是（　　）

A. 冰雪融化　火药爆炸

B. 木条燃烧　酒精挥发

C. 矿石粉碎　衣服晾干

D. 葡萄酿酒　牛奶变酸

5.[**中考·滨州**]“赏中华诗词，寻文化基因，品生活之美”，央视的《中国诗词大会》带动全民分享诗词之美，感受诗词之趣。下列诗词中只涉及物理变化的是（　　）

A. 野火烧不尽，春风吹又生　（《赋得古原草送别》）

B. 北国风光，千里冰封，万里雪飘　（《沁园春·雪》）

C. 粉身碎骨浑不怕，要留清白在人间　（《石灰吟》）

D. 春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干　（《无题·相见时难别亦难》）

6.[**中考·威海**]从化学的视角看，下列关于化学物质的说法中，错误的是（　　）

A. 绿茵场上的足球运动员、青草和足球都是物质

B. 任何化学物质都是由微小粒子构成的

C. 你的身体就是由你摄入的化学物质组成的

D. 看不见的东西都不属于化学物质

7. 有下列变化：

①潮湿的衣服经太阳晒，变干了；

②铜在潮湿的空气中生成铜绿；

③纸张燃烧；

④瓷碗破碎；

⑤铁生锈；

⑥石蜡熔化；

⑦寒冷的冬天在玻璃窗前呼吸，玻璃上出现一层水雾；

⑧下雪天把一团雪放在温暖的房间里，雪融化。

其中属于化学变化的有_____（填序号，下同），属于物理变化的有_____。

8. 完成下列实验的部分内容：

（1）填写下表中的实验现象：

实验内容	实验现象
将几颗锌粒放入试管中，再加入少量稀硫酸	
镁条在空气中燃烧	
氢氧化钠溶液中滴入几滴无色酚酞试液	

（2）结合上面三个实验的现象，回答下列问题：

①点燃镁条时，要用_____夹持镁条，镁条燃烧时要在实验台上放一张_____，便于盛接生成的新物质。

②判断镁条燃烧是化学变化的主要依据是_____，镁条燃烧过程中伴随着能量变化，_____能转变成了_____能和_____能。　**【导学号：5504500】**

错题笔记

微信公众号
教辅资料站

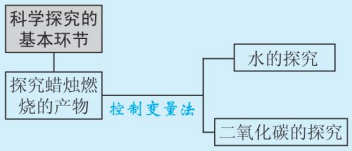
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二节　体验化学探究

核心知识

- 提出问题
- 通过科学探究解决问题
- 对探究活动进行反思

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识 1 提出问题

提分·必记

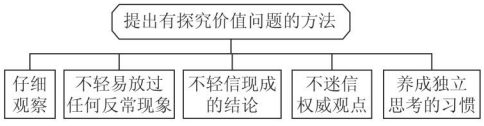
1. 提出问题的重要性

化学是在不断发现问题和解决问题的过程中向前发展的。

2. 提出问题的关键

敏锐观察和深入思考是提出问题的关键。

3. 提出有探究价值问题的方法



知识链接：

观察蜡烛燃烧提出的有价值问题：如点燃蜡烛后，烛芯周围液体物质（蜡油）与固体石蜡是同一种物质吗？蜡烛燃烧火焰有什么特征？吹灭蜡烛火焰后产生一缕白烟，它是什么物质？

拨考向 问题的提出

提分·秘诀

规律点拨：

结合生活中熟悉的现象或情景展开问题的探究是近年来中考的热点，解答此类试题要注意提出的问题与假设和方案相对应。

例 1　某同学看到装有薯片的包装袋总是鼓鼓的，里面充有气体。他进行了如下探究：

提出问题：……

建立假设：袋内气体可能是二氧化碳。

实验方案：将燃着的木条伸入已收集满该气体的集气瓶中，观察现象。

获得证据：……

得出结论：……

（1）解决化学问题一般采用科学探究的方法，科学探究的第一步一般是_____（填序号）。

A. 动手实验　　B. 提出问题　　C. 调查研究　　D. 总结归纳

（2）你认为该同学提出的问题是_____？

（3）其他同学一致认为该实验方案是不合理的，正确的实验方案是：将收集的该气体通入_____，并观察现象。

解题秘方：可结合实验方案确定提出的问题。由题意，建立的假设为袋内气体可能是二氧化碳，则他提出的问题是包装袋内充的是什么气体？

答案：（1）B　（2）包装袋内充的是什么气体　（3）澄清石灰水中

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识▶2 通过科学探究解决问题

化学是一门以实验为基础的科学。许多结论、发明及成果都是通过实验及科学探究得出的。

1. 科学探究的基本环节

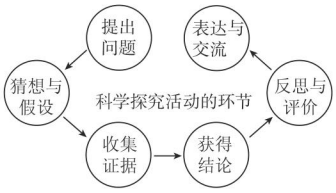


图 1-2-1

2. 实验方案设计的规律总结

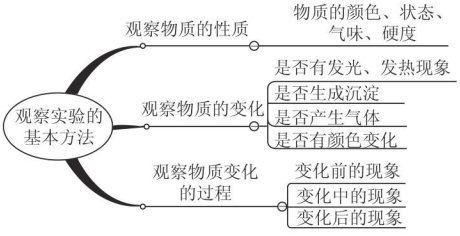
（1）对比实验设计

对比实验是实验设计的一种基本思路，有利于观察对比实验现象，有利于推理论证结论。

（2）控制变量实验设计

一个问题常常受多方面的因素制约，为了研究每一个因素对问题的影响程度，常常采取控制变量法逐个检验，每一种现象只说明一个问题，换一个条件再检验。综合各个因素对问题的影响作出综合性的判断。

3. 观察实验的基本方法



拔考向▶科学探究的方法

类型 1：结合具体的探究操作判断科学探究的基本环节

例 2 ［改编·威海］小丽捡到一枚白色鹅卵石，这会不会是大理石呢？小丽将其放在食醋中，有气泡产生，认为鹅卵石中可能含有碳酸盐。在此过程中，没有应用的科学探究环节是（　　）

A. 作出猜想　　B. 进行实验　　C. 获得结论　　D. 交流评价

解题秘方：本题要求理解科学探究中每个环节的意义与作用，可根据其表述特点来辨别。

导引：“这会不会是大理石呢？”属于科学探究环节中的猜想假设；“将其放在食醋中，有气泡产生”，属于科学探究环节中的进行实验；“认为鹅卵石中可能含有碳酸盐”，属于科学探究环节中的获得结论。在此过程中，没有应用的科学探究环节是交流评价。

答案：D

提分·必记

特别提醒：

1. 科学探究的形式有多种，进行科学探究不一定都按这六个步骤一步步进行，可根据具体研究内容设计合理的方法和步骤。
2. 不是所有的问题通过一次探究就都能得到正确的结论，因此，在得出结论后，还需对整个探究过程进行反思。
3. 在科学探究中要坚持实事求是的原则，当探究结论与原有知识发生矛盾时，应大胆修正原有知识。

提分·秘诀

知识拓展：

科学探究各个环节的作用

(1) 提出问题是科学探究的基础。

(2) 猜想是对问题中现象、原因依照自己的经验或理论水平进行的假设。

(3) 设计并进行实验是验证猜想是否正确、获得结论的有力证据。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

教你一招：判断科学探究的环节，可以从文字表述中找到答案，如出现“可能是”的字眼，则属于实验猜想，“提出”某种实验操作，是设计实验，“进行”某种实验操作，则是进行实验，“观察”到什么则是实验现象，“得出”则与实验结论有关。

类型 2：考查实验现象的正确描述

例 3 ［节选·沈阳］观察是学习化学的重要方法。我们可以利用自己的感官，也可以借助仪器，通过实验观察物质及其变化的条件、现象和结果。

观察与思考：蜡烛在空气中燃烧

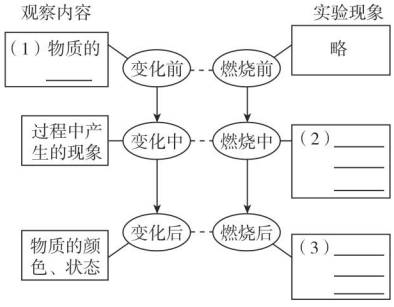


图 1-2-2

解题秘方：学会观察实验的“三步法”，会正确描述实验现象是解答此类问题的关键。

导引：（1）实验前应观察蜡烛的颜色、状态等。

（2）燃烧时观察到蜡烛燃烧，有明亮的火焰，烛芯周围的固态石蜡熔化为液态。

（3）燃烧后观察到有“白烟”生成，液态石蜡重新凝固。

答案：（1）颜色、状态（其他答案合理均可）

（2）蜡烛燃烧，有明亮的火焰，烛芯周围的固态石蜡熔化为液态（其他答案合理均可）

（3）有“白烟”生成，液态石蜡重新凝固（其他答案合理均可）

类型 3：探究蜡烛的燃烧

例 4 某同学对蜡烛（主要成分是石蜡）及其燃烧进行如下探究。请填写下列空格：

（1）取一支蜡烛，用小刀切下一小块，把它放入水中，蜡烛浮在水面上。结论：石蜡的密度比水_____，硬度_____。

（2）点燃蜡烛，观察到蜡烛火焰分为外焰、内焰、焰心三层，把一根火柴梗平放在蜡烛的火焰中（如图 1 所示），约 1 s 后取出，可以看到火柴梗_____处最先炭化。

结论：蜡烛火焰的_____温度最高。

(4) 通过反思、交流与评价可发现实验中的问题或不足，从而进一步完善实验得出正确结论。

学法指导：

观察实验的“三步法”：

变化前：观察并记录物质的形态、外观等；

变化中：观察变化过程中伴随的现象，如形态、外观是否改变，是否有发光、放热、颜色改变、生成气体或沉淀等现象发生；

变化后：观察并记录生成物的形态、外观等。

点拨微课堂

教你一招：

在一般的探究实验中，需要设计实验得出或验证物质的某些性质，常见的方法有：

直接观察颜色、状态，闻气味；用小刀刻画、切割物质来检验它的硬度；取样放入水中，可探究其溶解性、密度（与水比）。

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

检验燃烧产物时，在火焰上方罩一只冷而干燥的烧杯，观察烧杯内壁是否有小水珠或水雾出现来检验生成物中是否有水；在火焰上方罩一只内壁涂有澄清石灰水的烧杯，或将罩在火焰上方的烧杯迅速倒转过来，倒入澄清石灰水，振荡，观察澄清石灰水是否变浑浊来检验是否有二氧化碳生成。

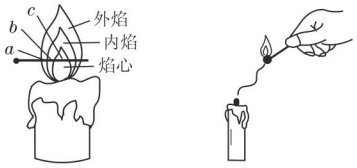


图 1　　图 2

图 1-2-3

（3）点燃蜡烛后，把一只干冷的烧杯罩在火焰上方，现象是_____，说明_____；再把一只内壁涂有澄清石灰水的烧杯罩在火焰上方，现象是_____，说明_____；吹灭蜡烛后，立即用火柴去点燃从烛芯飘出的白烟，现象是_____，说明_____（写一条）。

（4）蜡烛燃烧是_____变化，理由是_____，同时还伴随有物理变化，对应物理变化观察到的现象是_____。

（5）李明同学在做蜡烛燃烧的探究实验时，用火柴去点蜡烛刚熄灭时产生的白烟（如图 2 所示），他惊奇地发现蜡烛又能重新燃烧起来。由此，他大胆地做了一个推测，此白烟是（　　）

A. 氧气　　B. 二氧化碳

C. 水蒸气　　D. 石蜡的固体小颗粒

对蜡烛燃烧的探究

解题秘方：本题主要考查通过对实验现象的分析，得出正确结论。如用小刀能切下一小块蜡烛，说明石蜡硬度较小；蜡烛放在水中，浮在水面上，说明石蜡的密度比水小；在火焰上方罩一个冷而干燥的烧杯，内壁有小水珠产生，说明有水生成；在火焰上方罩一内壁涂有澄清石灰水的烧杯，澄清石灰水变浑浊，说明有二氧化碳生成；吹灭蜡烛时，用火柴去点燃产生的白烟，蜡烛重新被点燃，说明该白烟具有可燃性。

答案：（1）小；小

（2）*a*；外焰

（3）烧杯内壁有水雾产生；蜡烛燃烧有水生成；澄清石灰水变浑浊；蜡烛燃烧生成了二氧化碳；蜡烛重新被点燃；白烟具有可燃性

（4）化学；生成了新的物质水和二氧化碳；石蜡熔化

（5）D

提分·必记

知识链接：

当探究活动结束后，我们要认真反思，并完成探究实验报告。①有关表头如实填写；

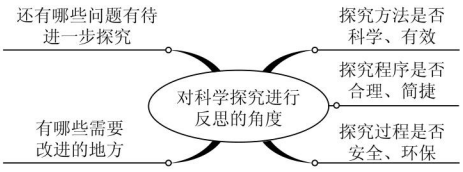
点知识 3 对探究活动进行反思

1. 通过对探究活动的过程和结果的反思与评价，我们不断获得进步。
2. 探究是一个合作与交流的过程，只有积极参与、充分表达交流才能享受到探究的乐趣。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 探究过程中，应当对探究活动的各个环节进行反思，然后作出评价。

4.



拔考向 ▶ 对实验方法的反思评价

例 5 某同学为了验证我们呼出的气体中含有水蒸气，设计了如图 1-2-4 所示的实验方法，通过观察玻璃片上的水雾来达到目的。下列对此实验的反思与评价，你认为不合理的是（　　）



图 1-2-4

A. 该方法简便易行

B. 该方法采用的玻璃片应冷而干燥

C. 这种方法无任何缺点

D. 应使用两块相同的玻璃片，一块放置于空气中，向另一块上呼气，这种对比实验的方法可排除水雾来自于空气中的观点

解题秘方：解答本题应注意对比实验的运用，以排除实验过程中其他因素的干扰。

导引：该方法简便易行，但并非没有缺点，玻璃片上的水雾也有可能是由空气中的水蒸气凝结而成，因此还需要设置一个对照实验，即将相同的玻璃片放置在空气中，观察是否有水雾出现。玻璃片冷而干燥可使实验效果更明显。

答案：C

②实验名称即为你所进行的实验探究的名称；③实验目的即为所探究的问题；④实验步骤和现象根据实验设计以及实验观察准确描述；⑤反思可从探究方法的科学性、有效性、安全性、环保性，以及结论与猜想的统一性，是否有新的发现与困惑等方面入手。

提分·秘诀

方法提分：

“对比实验”是化学学习中行之有效的思维方法，目的是通过对比实验的结果，排除无关因素的影响，从保证实验的客观性、公正性。

素养提分 行动篇

厨房里的学问

素养行动

（1）向妈妈要一些碱面，观察它的颜色、状态。

（2）在玻璃杯里倒入半杯水，放入一勺碱面，观察它的溶解情况。

（3）向上述玻璃杯里倒入一些白醋，观察有什么现象。立即将燃着的火柴放在杯口，观察火柴的燃烧情况。

（4）取少量酒精，点燃，观察火焰的颜色，并在火焰上方罩一冷而干燥的玻璃杯，观察现象。

素养行动结果

只要留心观察，认真思考，就会发现生活中有很多值得探究的问题。

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

挑战·高分

知识储备：

物质燃烧产生的火焰分为三层，由外往内依次为：外焰、内焰、焰心。由于外焰周围氧气充足，物质燃烧完全，放出的热量较多，外焰的温度最高，而内焰燃烧不完全，焰心处物质基本没有燃烧，所以焰心的温度最低。

拔尖角度▶运用推理法分析实验

例6 几名同学对蜡烛火焰的焰心进行了以下探究，请你完成其中的一些步骤：

（1）点燃蜡烛，将一根小木条迅速平放入火焰中，约1 s后取出，现象如图1-2-5中A所示，这证明焰心_____。



图1-2-5

（2）向焰心斜向插入一支细短玻璃管，发现玻璃管中无明显现象（如图1-2-5中B所示），在玻璃管的上口点燃，上口产生火焰，这说明焰心物质的状态及性质是_____、_____。

（3）假设和验证：

假设	操作	现象	结论
假设①：焰心气体含二氧化碳	在未点燃的短玻璃管上口		假设①不成立
假设②：焰心气体含石蜡蒸气	取一较长的细玻璃管，用湿冷毛巾包住中部，将玻璃管下端插入焰心，上端用火柴点燃		假设②成立
	取下长玻璃管，打开湿毛巾		

技巧点拨：

推理法在实验中应用较多，如根据实验现象推断物质的性质、组成等。如某气体使澄清石灰水变浑浊，则是二氧化碳；或根据实验结论逆推实验操作和实验现象，如由实验结论“生成物中有水蒸气”，逆推实验操作和现象：在火焰上方罩一个冷而干燥的烧杯，烧杯内壁有水雾或小水珠出现。

解题秘方：本题可运用推理法解答。如（2）中在短玻璃管的上口点燃，产生火焰，说明管口逸出的气体具有可燃性；（3）中用澄清石灰水检验二氧化碳，长的细玻璃管和湿毛巾用于冷却石蜡蒸气，火柴用于检验可燃性物质。

导引：本题可根据实验现象进行推理得出结论。

（1）小木条迅速平放入火焰中，两端变黑，中间与焰心接触的部分未变色，说明焰心的温度低；

（2）向焰心斜向插入玻璃管，管内无明显现象，玻璃管的上口点燃后产生火焰，说明焰心物质的状态为气态，且具有可燃性；

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（3）可根据结论推断现象，假设①是检验气体中是否含有二氧化碳，可在玻璃管口罩一个内壁涂有澄清石灰水的烧杯，假设①不成立，则澄清石灰水不变浑浊；假设②成立，石蜡蒸气经过冷玻璃管时，冷凝成白色固体附着在玻璃管内壁，管口则看不到燃烧的现象。

答案：（1）温度低

（2）气态；具有可燃性

（3）假设①：罩一个内壁涂有澄清石灰水的烧杯；石灰水不变浑浊

假设②：上口没有火焰；玻璃管内壁有固体附着



点中考·拨模拟 得满分

中考探秘

科学探究是初中化学实验的重要内容，涉及区分科学探究的基本环节或完成某一环节的任务、对蜡烛及其燃烧进行探究，探究过程重在考查：物质的变化，实验现象、实验结论及部分实验设计和分析，一般在选择题和填空题中出现，难度不大。

三年中考兵法

考法1：了解科学探究的基本环节

冲刺·满分

例7 [中考·聊城]某同学在点燃蜡烛时，提出固体石蜡可能变成蒸气才能燃烧。就此看法而言，应属于科学探究环节中的（　　）

A. 提出问题

B. 猜想与假设

C. 进行实验

D. 获得结论

试题评析：本题选取一个生活中常见的场景，从化学的视角进行探究，主要考查学生的读题能力和分析能力。

答案：B

解法提醒：

可根据表述特征来辨析科学探究的环节。“点燃蜡烛时，提出石蜡可能变成蒸气才能燃烧”属于科学探究中的猜想与假设的环节。

考法2：对实验现象的描述

例8 下列有关蜡烛燃烧的实验现象的叙述，错误的是（　　）

A. 蜡烛在空气中燃烧产生黄色火焰，放热

B. 在蜡烛火焰上方罩一个冷而干燥的烧杯，烧杯内壁有水珠

C. 蜡烛燃烧时生成了二氧化碳和水

D. 用火柴点燃刚熄灭时蜡烛上方飘出的白烟，蜡烛能重新燃烧

试题评析：化学是一门以实验为基础的学科，本题结合生活中常见的现象——蜡烛燃烧，考查对实验现象描述的正误判断，从而培养学生观察实验的能力。

答案：C

解法提醒：

要注意实验现象与实验结论的区别，实验现象是指实验过程中用感觉器官等能感受到的，或仪器测量可知的，实验结论则是对实验过程中所获得的现象加以分析、推理得到的观点、论断等。如C中“蜡烛燃烧时生成了二氧化碳和水”是实验结论，而不是实验现象。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

1.[中考·湘西]在实验室中某同学把澄清石灰水滴加至盛有人体呼出气体的集气瓶中振荡，这一过程属于科学探究环节中的（　　）

A. 提出假设

B. 进行实验

C. 收集证据

D. 得出结论

2. 一元硬币的外观是有银白色的金属光泽（①），一些同学认为它可能含有铁（②），有同学提出我们可以用磁铁来吸一下（③），实验发现一元硬币被磁铁吸起来了（④）。有关这一探究过程的说法不正确的是（　　）

A. ①为观察

B. ②为结论

C. ③为设计实验

D. ④为实验现象

3.[中考·滨州]下表列举了法拉第《蜡烛的故事》中涉及的部分问题及对问题的回答，其中“对问题的回答”属于“设计实验方案”的是（　　）

选项	问题	对问题的回答
A	吹灭蜡烛时产生的白烟是什么？	主要成分是烛油蒸气
B	火焰为什么向上？	热气流上升，形成对流
C	火焰明亮的原因是什么？	与火焰中的炭颗粒有关，炭颗粒会影响火焰明亮程度
D	火焰不同部位温度高低如何比较？	用一张纸在火焰中心一掠，观察纸张的变色情况

4. 下列现象中不属于蜡烛燃烧现象的是（　　）

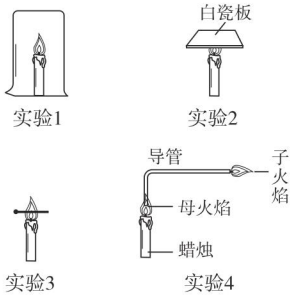
A. 燃烧时产生火焰，火焰分为三层，外焰最亮

B. 燃烧时有少量黑烟产生，熄灭后有白烟产生

C. 燃烧时生成水和二氧化碳

D. 燃烧产生的气体能使澄清石灰水变浑浊

5. 在下列蜡烛燃烧的实验中，对有关实验现象和要点的描述错误的是（　　）



（第5题图）

A. 实验1中蜡烛火焰逐渐变小直至熄灭

B. 实验2白瓷板表面无明显变化

C. 实验3外焰部分的火柴梗最先炭化

D. 实验4成功的关键是导管不宜过长

6. 化学兴趣小组的几位同学对蜡烛的燃烧进行了如下探究：

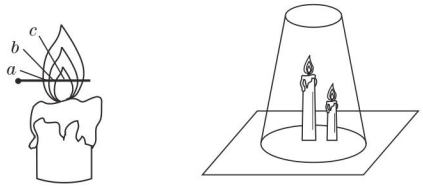


图1　　图2

（第6题图）

（1）甲同学点燃蜡烛，观察到火焰分为_____、_____、_____三部分。如图1把一根火柴梗置于火焰中1～2 s后取出，可以看到_____（填“*a*”“*b*”或“*c*”）处最先炭化。由此得出结论：蜡烛火焰的_____部分温度最高。

（2）把一只1 000 mL的烧杯罩在燃烧的蜡烛上，看看它能燃烧多长时间。你猜想哪些因素可能影响蜡烛燃烧的时间？_____、_____、_____（请写出三条）。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（3）对“高低不同的燃着的蜡烛罩上茶杯后谁先熄灭”这一问题，甲、乙两同学有不同的认识：甲同学认为高的蜡烛先熄灭，乙同学认为低的蜡烛先熄灭，谁也说服不了谁，于是他们设计了如图 2 所示的实验来验证自己的猜想。

①实验中将两支燃着的蜡烛罩上茶杯，一会儿后，都熄灭了。原因是_____；

②甲同学认为高的蜡烛先熄灭，理由是_____，

乙同学认为低的蜡烛先熄灭，理由是_____；

③本实验条件下，甲同学的猜想被证明是正确的，同时还观察到茶杯内壁变黑。由此我们可以得到启发：从着火燃烧的高楼房间中逃离，正确的方法是_____。

A. 用湿毛巾捂住鼻子

B. 成站立姿势跑出

C. 沿墙角迅速爬向门外

D. 打开窗户跳出

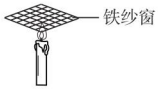
7. 化学小组受英国科学家法拉第《蜡烛的化学史》的启发，对蜡烛的燃烧过程进行了一次探究。



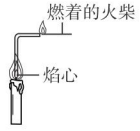
（第 7 题图）

【查阅资料】硫酸铜是一种白色粉末，具有吸水性，吸水后变为蓝色。

【进行实验】

序号	实验步骤	实验现象	实验结论
Ⅰ		外焰处的铁纱窗出现红热的环，内焰及焰心处的铁纱窗无明显变化	_____ _____

续表

序号	实验步骤	实验现象	实验结论
Ⅱ		伸入焰心的导气管引出白烟，_____	焰心处有可燃性物质
Ⅲ			蜡烛燃烧的产物中有水和二氧化碳

（1）实验Ⅰ得到的结论是_____。

（2）补全实验Ⅱ的实验现象_____。

（3）实验Ⅲ中，硫酸铜粉末的作用是_____，得到“蜡烛燃烧的产物中含有二氧化碳”这一结论所对应的实验现象是_____。

【反思评价】

（4）实验Ⅲ是该小组同学对图所示实验的改进，与图所示实验相比，实验Ⅲ的优点是_____。

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

到实验室去：化学实验基本技能训练（一）

点实验·拨考向 速提分

提分·必记

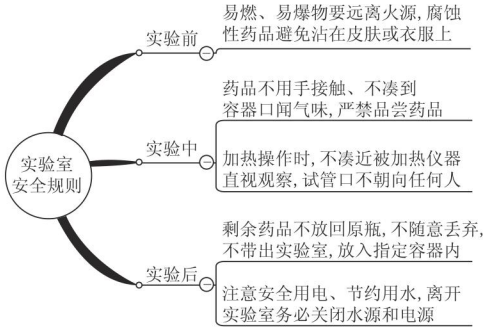
知识拓展：

意外事故的处理方法

(1) 烫伤：立即用水冲洗烫伤处，再涂上烧伤膏。

(2) 酸、碱灼伤：应先用大量的水冲洗灼伤处。若试剂溅入眼睛内，千万不要用手揉眼睛。

点实验 ▸ 1 实验室安全规则



拨考向 ▸ 实验室安全规则

类型 1：对危险化学品标识的识别

例 1 如图 1 是常用的危险化学品标识之一，它表示的类型是（　　）

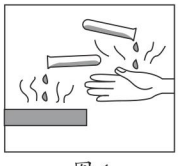


图 1

A. 腐蚀品　　B. 氧化剂　　C. 易燃品　　D. 放射性物质

解题秘方： 据图可知，手上或其他物体上滴上该液体后会被腐蚀，因此该图示表示的是腐蚀品。

答案： A

提分·秘诀

知识链接：

常见危险化学品标识



规律总结：

实验室中的常见违规行为：

在实验室内大声喧哗，追逐打闹；在实验室内吃食物；用手接触药品；不按说明用量取用药品；用湿手插接电源等。

类型 2：实验室安全规则

例 2 做化学实验时，应严格遵守实验室规则和操作规程。下列做法正确的是（　　）

A. 品尝药品味道

B. 将烧杯直接放在酒精灯上加热

C. 将废液直接倒入水池中

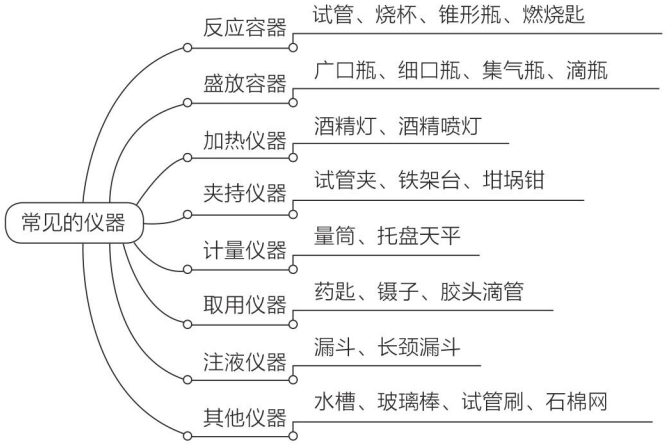
D. 用试管夹夹持试管加热

解题秘方： 不能品尝药品的味道；不能把烧杯直接放在酒精灯火焰上加热；不能把废液直接倒入水池中。

答案： D

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点实验▶2 实验室常见的仪器及用途



提分·必记

深度理解：

1. 试管常用作少量试剂的反应容器，锥形瓶、烧瓶常作较多量试剂的反应容器。
2. 固体药品盛放在广口瓶中，液体盛放在细口瓶中，集气瓶用来装气体，瓶口盖上玻璃片(粗糙面朝下)。
3. 酒精灯是常用的加热仪器。

核考向▶识别常见的仪器

例3 [中考·淄博]下列化学仪器对应的名称书写正确的是(　　)



A. 长劲漏斗



B. 电子称



C. 坩埚钳



D. 椎形瓶

图 2

解题秘方：本题要求识别常见的实验仪器，熟悉其名称，切忌书写错别字。A 应为长颈漏斗；B 应为电子秤；C 书写正确；D 应为锥形瓶。

答案：C

教你一招：初学化学识别化学仪器时，首先记住每种仪器的特点，如量筒上面有刻度，倒置的漏斗类似数学中的圆锥形，烧杯与生活中的玻璃杯相似等。

提分·秘诀

误区警示：

正确书写常见仪器的名称切忌写错别字，如“锥形瓶”不是“椎形瓶”，“坩埚钳”不是“坩锅钳”，“酒精灯”不是“酒精灯”，“长颈漏斗”不是“长劲漏斗”，“试管架”不是“试管驾”，“铁架台”不是“铁夹台”。

点实验▶3 药品的取用

提分·必记

知识补充：

用剩的药品不能放回原瓶，防止试剂被污染；也不能随意丢弃，以免造成浪费或腐蚀；也不能拿出实验室，以免造成意外伤害。

1. 取用规则

(1) “三不”原则：不能用手接触药品；不要把鼻孔凑到容器口去闻药品(特别是气体)的气味；不得尝任何药品的味道。

(2) 节约原则：没有规定用量时取用最少量，固体只需盖满试管底部，液体取 1 ~ 2 mL。

(3) 处理剩余药品时做到“三不”：不能放回原瓶；不要随意丢弃；不能拿出实验室。应放到指定的容器中。

2. 固体药品的取用

(1) 取用粉末状固体，一般用药匙或纸槽。往试管里装入固体粉末时，先将

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

试管倾斜，将盛有药品的药匙或纸槽送至试管底部，然后将试管直立起来。可简称为：“一斜二送三直立”。

（2）取用块状固体或密度较大的金属颗粒，常用镊子。往试管里装入密度较大的金属颗粒或块状药品，先将试管横放，将块状药品或金属颗粒放在管口，再将试管缓慢地竖立起来。可简称为“一横二放三慢竖”。

3. 液体药品的取用

（1）常用倾倒的方法。倾倒时：取下瓶塞，倒放在实验台上；标签向着手心，防止残留在瓶口的试剂流下来腐蚀标签；倾倒时瓶口紧挨着容器口；结束后，塞上瓶塞，将试剂瓶标签朝外放回原位。

（2）取用和滴加少量的液体——用胶头滴管。

使用胶头滴管时，要做到：①取液后的滴管不得平放和倒置，防止试剂倒流腐蚀胶头；②滴加液体时，滴管竖直放在容器口的正上方，不得伸入容器内，更不能接触容器内壁，以免试剂被污染；③用过的滴管要用清水洗净后再吸取其他试剂；④滴瓶上的滴管“专管专用”，不需清洗。

特别提醒：

取用固体药品时，不能往直立的试管中加入药品，否则会使粉末状固体沾到试管的内壁上，块状固体或金属颗粒会砸破试管底部。

称量固体质量时，不能将其直接放在托盘上；砝码用镊子取用，不能用手拿；砝码和药品的位置不能放反。

拔考向 ▶ 药品的取用方法

提分·秘诀

见多识广：

实验室中存放的药品很多，且性质各异。如浓硫酸、浓盐酸具有较强的腐蚀性；有的易燃易爆，如白磷40 ℃时在空气中就能燃烧；有的有毒。因此在实验室使用药品时应做到“三不”。

类型1：药品的取用原则

例4 下列实验操作中正确的是（　　）

A. 实验时直接用手拿石灰石

B. 为节约药品，用剩的试剂放回原瓶

C. 由于好奇品尝少量氯化钠的味道

D. 没有规定用量，实验室的试剂取最少量

解题秘方：根据实验室中的试剂使用时应遵循“三不”原则：不能用手拿，不要凑近闻，不得尝味道来解题。取用时遵循节约原则，没有规定用量时取最少量。

答案：D

类型2：固体药品的取用

例5 下列取用固体药品的操作正确的是（　　）

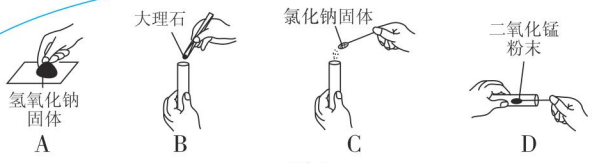


图3

答案：D

误区警示：取用固体药品时要注意：（1）不能用手直接取用，必须借助相关的仪器；（2）采用正确的操作，不要往直立的试管中加入块状固体，以免砸破试管底部；粉末状的固体应用药匙或纸槽送到试管底部，不要放在管口，以免沾在管壁上。

关联知识：

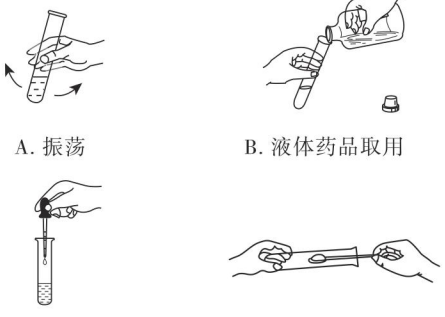
取用固体药品的操作方法与固体的状态有关，如取用粉末状的，按照“一斜二送三直立”的操作进行，块状的则按“一横二放三慢竖”的方法操作。用口诀法记忆。

点拨微课堂

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

类型 3：液体药品的取用

例 6 下列实验操作错误的是（　　）



A. 振荡　　B. 液体药品取用

C. 滴加液体药品　　D. 粉末状固体药品的取用

图 4

误区警示：

1. 倾倒液体时，瓶塞正放，标签没有朝向手心，瓶口没有紧挨试管口；
2. 用滴管滴加液体时，滴管伸入容器内或接触容器内壁，取液时在滴瓶中挤压胶头，洗净的滴管随意放置在实验台上造成污染等。

解题秘方： 取用液体试剂常用的操作有：倾倒、滴加等，结合两种操作的要点可得出正确操作，C 中错误在于胶头滴管伸入了试管内。

答案： C

教你一招： 取用液体试剂时注意防腐蚀和污染：如防止腐蚀标签（倾倒时标签应向着手心），防止腐蚀仪器（取液后的滴管不得平放、倒置），防止污染试剂（瓶塞倒置，滴管不能伸入容器内，不能用未清洗的滴管取其他的试剂）。

液体药品的取用

点实验 4 物质的加热

提分·必记

特别提醒：

- 酒精灯的使用方法：灯芯剪平整，酒精不过肩；点燃用火柴，加热用外焰；熄灯盖灯帽，不可用嘴吹。
- 加热时根据不同的仪器和药品选用相应的加热方法。如，试管可直接加热，加热固体时管口应略向下倾斜，液体加热时管口朝上；烧杯、锥形瓶、烧瓶等底面积大的玻璃容器需垫上石棉网再加热。

1. 实验室常用的加热仪器是酒精灯，使用酒精灯时要做到：

（1）检查灯芯（是否平整或烧焦）及酒精量（不得超过酒精灯容积的 2/3，不得少于酒精灯容积的 1/4）；

（2）禁止往燃着的酒精灯里添加酒精，以免失火；

（3）禁止用燃着的酒精灯去引燃另一只酒精灯；

（4）用完酒精灯后用灯帽盖灭，不可用嘴吹；（从防引起着火或爆炸）

（5）酒精灯不用时应盖上灯帽，防止酒精挥发，下次使用时很难点燃；

（6）酒精灯内酒精洒出失火时，可用湿抹布或沙子盖灭。

2. 加热时应选择适当的仪器：

试管、蒸发皿、燃烧匙可直接加热；烧瓶、烧杯、锥形瓶需垫上石棉网加热；量筒、集气瓶、漏斗不能加热。

3. 物质加热的方法：

（1）容器外壁保持干燥，以免受热不均匀，引起炸裂；

（2）用酒精灯的外焰加热，容器底部不要离灯芯过远或过近；

（3）加热时应先预热，使试管受热均匀；

（4）给试管中固体加热时，试管口应略向下倾斜，防止冷凝水倒流，使试管炸裂，预热后将火焰固定在固体较多的地方集中加热；

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（5）给试管中液体加热时，管口向上倾斜约 45° 角，试管中的液体不得超过试管容积的 1/3，加热时管口不得对着自己或他人，加热过程中，不时移动试管使液体受热均匀；

（6）加热后的试管不能立即接触冷水或用冷水冲洗。

提分·秘诀

教你一招：

酒精灯操作的正误可从以下方面去寻找：
1. 酒精量（不得超过酒精灯容积的2/3，也不得少于1/4）；
2. 点燃酒精灯的方法，不能用燃着的酒精灯去引燃另一只酒精灯；
3. 熄灭方法，不能用嘴去吹。

拔考向 ▶ 物质加热的正确操作

类型 1：酒精灯的正确使用

例 7 ［中考·宜昌］下列有关酒精灯的使用正确的是（　　）

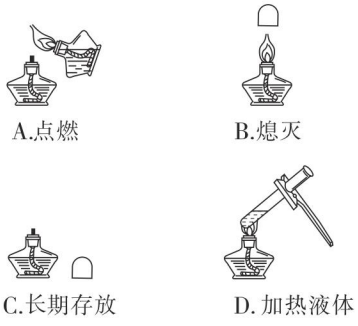


图 5

解题秘方： 酒精灯使用时，要注意点燃、加酒精、熄灭、存放各个环节的要点，做到“两个禁止”，理解“2/3”“1/3”的含义。

导引： 不能用燃着的酒精灯去引燃另一只酒精灯，A 错误，B 正确；酒精灯长期存放时应盖上灯帽，C 错误；给试管加热时不能用焰心加热，D 错误。

答案： B

特别提醒：

实验室中的玻璃仪器在受热不均匀时易引起炸裂，为防止玻璃仪器炸裂，实验时要考虑到：
1. 加热前，容器外壁保持干燥；
2. 加热时，底面积较大的玻璃容器应垫上石棉网，用酒精灯的外焰加热；先预热后集中加热，加热固体时，管口要略向下倾斜；
3. 加热后不能立即接触冷水，等冷却后再清洗。

类型 2：物质的加热及其注意事项



例 8 下列说法中正确的是（　　）

A. 试管、烧瓶、集气瓶都可直接放在酒精灯上加热

B. 做水的沸腾实验时，试管中的液体量不得超过试管容积的 $\frac{2}{3}$

C. 加热胆矾固体时，管口应略向上倾斜，以防止固体滑落

D. 加热后的玻璃仪器待冷却后再清洗

解题秘方： 本题可结合不同仪器的加热方法（是否加石棉网），不同状态物质的加热方法来解答。

导引： 试管可直接在酒精灯火焰上加热，烧瓶加热时需垫上石棉网，使其受热均匀，以防炸裂，而集气瓶不能加热，A 错误；液体加热时，液体量不得超过试管容积的 1/3，以免沸腾时液体飞溅出来，B 错误；加热固体时管口应略向下倾斜，防止冷凝水倒流至管底，使试管炸裂，C 错误；热的玻璃仪器立即与冷水接触，也易炸裂，故 D 正确。

答案： D

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▸实验室规则、仪器使用、实验基本操作的综合考查

挑战·高分

例9 化学是一门以实验为基础的科学，化学所取得的丰硕成果，是与实验的重要作用分不开的。请根据下列要求回答问题。

（1）为了安全和实验的成功，必须要明确实验室规则和实验基本技能。

A. 为了节约药品，用剩的药品应放回原试剂瓶

B. 为了获得感性认识，可触摸药品或尝药品的味道

C. 为了能看到标签，倾倒试液时，标签不能向着手心

D. 为了安全，给试管里的液体加热时，试管口不能朝着有人的方向

E. 为了防止冷凝水回流，给试管中固体加热时，试管口略向下倾斜

以上认识和做法中不合理的有_____。

（2）请从如图6所示常见仪器中，选择实验所用的仪器，将其名称填在横线上。

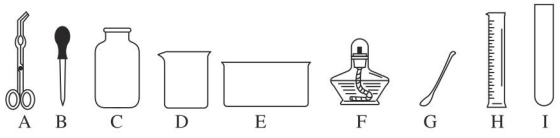


图6

①可以在酒精灯火焰上直接加热的玻璃仪器是_____；

②镁条燃烧时，用来夹持镁条的仪器是_____；

③用酒精灯加热时需要垫上石棉网的仪器是_____；

④取用粉末状固体药品用到的仪器是_____；

⑤吸取和滴加少量液体试剂的仪器是_____。

（3）指出下面图7中各项中的错误操作可能引起的后果。

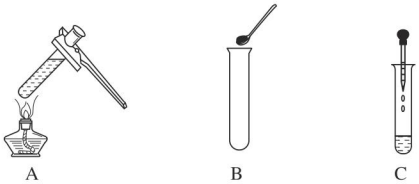


图7

①A：用酒精灯给试管中的液体加热_____。

②B：向试管中加入氧化铜粉末_____。

③C：用胶头滴管向试管中滴加液体_____。

知识链接：

常用化学仪器的用途与注意事项：

1. 试管：用作少量试剂的反应容器，在常温或加热时使用，可用于加热液体和固体，可直接加热。
2. 胶头滴管：用于吸取和滴加少量液体，用过后应立即清洗，再去吸取其他药品。
3. 量筒：用于量取和度量一定体积的液体。
   (1) 不可盛装热的液体，也不可加热，不能用作反应容器或用于配制溶液。
   (2) 应根据所取液体的量选择量筒规格，不可过大或过小。
4. 玻璃棒：用于搅拌、过滤或转移液体。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解题秘方：解答本题时，首先要了解实验室安全规则，明确每种仪器的用途，是取用仪器、反应容器、加热仪器还是称量仪器，其次是熟悉每种仪器的使用方法，在此基础上还可根据实验要求合理选取仪器，进行正确操作，弄清错误操作可能导致的后果。

答案：（1）A、B、C　（2）①试管　②坩埚钳　③烧杯　④药匙　⑤胶头滴管　（3）①液体沸腾，喷出伤人　②固体粉末沾在管壁上　③污染试剂



规律总结：常见的不规范操作及导致的后果

错误操作	导致的后果
倾倒液体时，试剂瓶塞正放	污染试剂
胶头滴管伸入容器内滴加液体	污染试剂
给试管中的液体加热，试管内液体量超过试管容积的三分之一	液体沸腾，喷出伤人
给试管中的药品加热时没有预热	试管炸裂
给试管中的液体加热时，试管口对着自己或他人	液体溅出伤人

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘

化学是一门以实验为基础的科学，因此化学实验是中考必考的内容，其中的实验基本操作在每年的中考题中必有。涉及的内容有：仪器的识别及正确使用，物质的取用、加热等基本操作，分析操作失误造成的实验后果等，多以选择题、填空题的形式出现，以考查基础知识为主，难度不大。

三年中考兵法

冲刺·满分

易错提示：

酒精灯应用灯帽盖灭，不能用嘴去吹；滴加液体时，滴管不能伸入试管内，不能接触试管内壁；倾倒液体时，做到标签朝向手心，瓶塞倒放，瓶口紧挨着容器口；不能凑到容器口闻药品气味。

考法1：利用图示法考查实验基本操作

例10　[中考·昆明]以下实验操作正确的是（　　）



图8

试题评析：本题通过图示再现某些实验基本操作，如酒精灯、胶头滴管的使用，既考查知识的熟练程度，又关注了观察能力。

答案：C

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考法 2：分析错误的实验操作造成的后果

例 11 ［改编·安顺］下列图示中“错误实验操作”与对应的“可能产生的后果”不对应的是（　　）



A.液体喷出



B.污染试剂



C.酒精溅出



D.打破试管

图 9

试题评析： 本题通过图示法展现错误的实验操作，既要求找出其中的错误，还要求能分析错误操作造成的后果，综合性较强。

答案： C

解题对策：

解答这类题，应根据相关仪器的规范操作逐一找出错误，分析不良后果。如A中试管中液体量过多；B中强调自来水清洗，带来杂质；C中往燃着的酒精灯内添加酒精，容易失火；D中易打破试管。

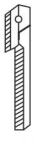
两年模拟兵法

☞ 答案见 266 页

1.［中考·苏州］下列仪器对应的名称正确的是(　　)



A. 长颈漏斗



B. 试管夹



C. 滴瓶



D. 蒸发皿

2.［中考·德州］下面是实验室常见的玻璃仪器，其中能够在酒精灯上直接加热的是（　　）



A



B

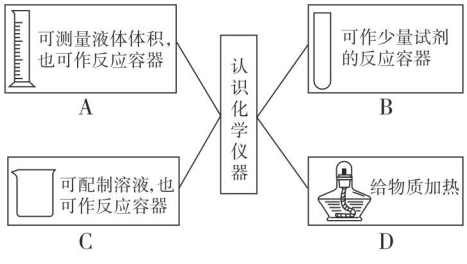


C



D

3.［中考·贵阳］化学是一门以实验为基础的科学。下列仪器用途不正确的是（　　）



4.2019 年青岛市某学校举行的化学实验操作技能考试中，某同学抽到“试题三：给液体加热”。考试结束时，老师发现他使用的试管破裂了，其原因可能是（　　）

A. 试管口对着自己或他人

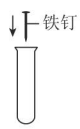
B. 液体的量超过试管容积的 1/3

C. 没有擦干试管外壁的水便开始加热

D. 先用外焰均匀加热，再固定位置加热

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5.[中考·常州]下列实验操作正确的是(　　)



A. 放入铁钉



B. 倾倒稀酸



C. 滴加溶液



D. 熄灭酒精灯

6. 在实验室中，下列做法不正确的是(　　)

A. 在演示实验和分组实验中，要力求利用最少的实验用品，获得最佳的实验效果，最大限度地减少废弃物的产生

B. 取用液体药品时，要把瓶塞倒放在桌面上，标签朝向手心，放回原处时标签向外

C. 不能用手接触实验室里的药品，不要凑到容器口闻气体的气味，不能尝药品的味道

D. 给试管里的液体加热时，不要把拇指按在试管夹短柄上，试管口不能对着自己，试管内液体不超过试管容积的一半

7.[原创题]化学是一门以实验为基础的科学，规范的实验操作是实验成功的前提。

(1) 用试管加热液体时，有时因操作不规范而导致错误。现有下列数据，用对应的序号填空。

A. 45°　B. 90°　C. $\frac{2}{3}$　D. $\frac{1}{3}$　E. $\frac{1}{2}$

①给试管里的液体加热时，应使用试管夹，试管夹夹在离试管口约_____处；

②试管里液体体积不超过试管容积的_____，试管要与桌面成_____角，试管口不要对着自己或旁人。

(2) 熄灭燃着的酒精灯，应用_____盖灭。

(3) 胶头滴管用后应保持胶帽在上，不能平放或倒置的原因是_____。

(4) 在做化学实验的过程中，应该严格遵守实验室规则和操作规程。请写出两条我们应遵守的实验室规则：

①_____；

②_____。

8.[节选·邵阳]下列是化学实验中常见的基本操作。据图回答下列问题：



A



B



C

(第8题图)

(1) 如图A所示，手握细口瓶倾倒液体时，细口瓶标签的一面要_____，细口瓶的塞子要_____在桌面上。

(2) 如图B所示，用完酒精灯后，必须用灯帽盖灭，盖灭后轻提一下灯帽，再重新盖好。对其原因的叙述不正确的一项是_____(填字母)。

A. 平衡气压，方便取下灯帽

B. 挥发水分，利于点燃酒精灯

C. 减少挥发，利于节约酒精

(3) 如图C所示，用酒精灯加热试管里的液体时：

①试管里的液体不应超过试管容积的_____。

②先对试管进行_____，然后用酒精灯的外焰对准药品所在部位加热。

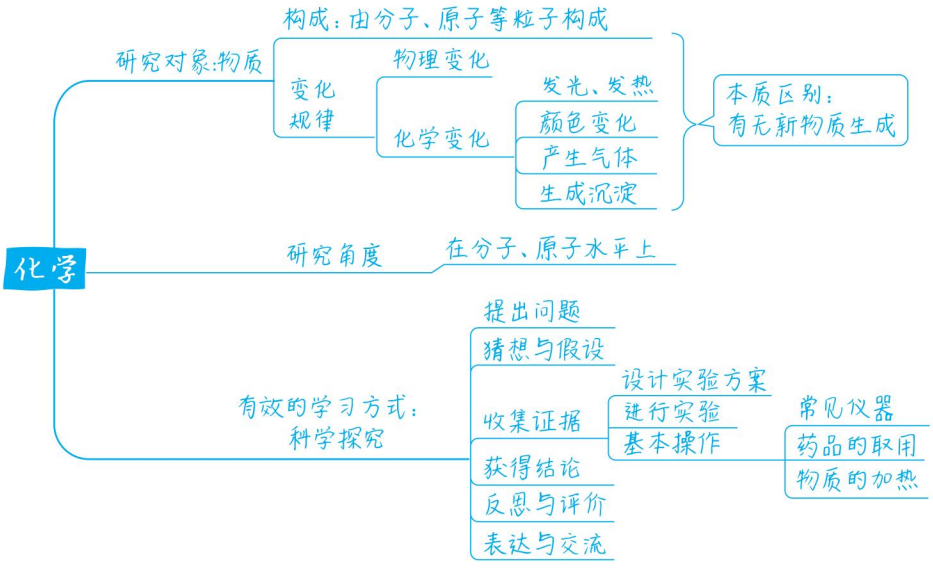
错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

单元末核心知识分类整合

核心结构专题

结构必知



核心必读

1. 化学研究的领域及其与生产生活的关系。
2. 物理变化与化学变化的判断——是否产生新物质。
3. 科学探究的基本环节及探究方法。
4. 药品的取用、加热等实验基本操作。

知识方法专题

知识必学

专题一 物理变化与化学变化

链接中考» 物质的变化是初中化学的基础知识，是中考必考的内容，通常以选择题的形式出现，要求辨别物理变化和化学变化，理解物理变化与化学变化的区别等。常常以生产、生活、社会热点、现代科技等知识为背景，考查学生的知识应用能力，题目一般是高起点、低落点。

例1 [中考·长沙]在我们生活的物质世界里，物质总是在不断地变化着。下列变化中，只涉及物理变化的是(　　)

A. 烟花燃放　　B. 冰雪融化

C. 粮食酿酒　　D. 光合作用

解题秘方： 物质形状或状态的变化一般属于物理变化，如瓷碗破碎、冰雪融化等。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引：烟花燃放生成有害气体和烟尘，属于化学变化，A 错误；冰雪融化只是物质状态发生变化，没有新物质生成，属于物理变化，B 正确；粮食酿酒，生成的酒精是新物质，属于化学变化，C 错误；光合作用生成有机物和氧气，属于化学变化，D 错误。

答案：B

方法点拨：解答本题可采用内涵分析法。物质形状或状态的改变，一般发生的是物理变化，但要注意判断的主要依据还是看“是否有新物质生成”。

例 2 ［**中考·荆州**］诗词是中华民族的文化瑰宝，下列诗句中隐含有化学变化的是（　　）

A. 千锤万凿出深山

B. 蜡炬成灰泪始干

C. 只要功夫深，铁杵磨成针

D. 夜来风雨声，花落知多少

解题秘方：掌握物理变化和化学变化的实质是解题的关键。

导引：“蜡炬成灰泪始干”生成新的物质，属于化学变化。故选 B。

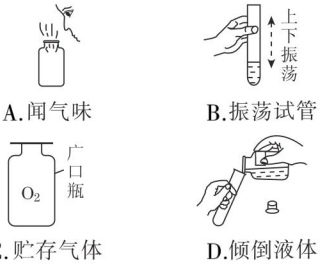
答案：B

方法点拨：解答此题可采用综合思维法，解答此类试题，需要运用多学科相关知识进行综合思考、分析。

专题二 化学实验基本操作

链接中考≫ 化学实验基本操作是进行化学实验的基础，是学生必备的实验基本技能，也是中考试卷中必不可缺的内容。化学实验基本操作在中考中大多以图示的形式再现操作，要求辨别正误，也有的以文字的形式呈现，要求从文字叙述中找出操作的对错。一般以选择题形式出现，也有的贯穿在实验探究题中，考查学生的实验基本技能和化学语言的规范运用。常涉及的内容有：药品的取用、物质的加热等实验基本操作，及胶头滴管、酒精灯、试管夹等实验仪器的使用等，题目难度不大。

例 3 ［**中考·江西**］下列实验操作正确的是（　　）



A. 闻气味　B. 振荡试管　C. 贮存气体　D. 倾倒液体

图 1-1

导引：不能凑到容器口去闻药品气味，否则吸入较多的有害气体会伤害身体；振荡试管的正确操作是：左右摆动手腕，而不是上下振荡，否则液体会溅出；气体应贮存在集气瓶中，广口瓶是用来贮存固体试剂的，故 A、B、C 都不正确。

答案：D

例 4 ［**改编·郴州**］下列实验操作正确的是（　　）

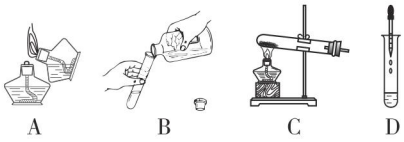


图 1-2

解题秘方：图文结合是快速解题的技巧。

导引：点燃酒精灯要用火柴点燃，禁止用一盏酒精灯去引燃另一盏酒精灯，A 错误；向试管中倾倒液体药品时，瓶塞要倒放，瓶口紧挨试管口，B 错误；使用胶头滴管滴加少量液体时，应垂直悬空在试管口上方滴加液体，防止污染试剂，D 错误。

答案：C

规律点拨：化学实验中常见仪器的认识、使用及注意事项是同学们进行化学实验必须要了解和掌握的，因此，常见仪器的名称及用途、化学实验操作中仪器的选择和使用是否正确、规范等都是考试的热点。

化学实验基本操作是一种综合能力的运用。它往往是同学们在掌握课本中的基本操作的理论以后才能实施的，这就体现出基本操作理论的重要性、基础性。对课本里的主要实验操作能否正确实施，能否正确分析操作失误造成的不良后果等都是考试的重点。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

方法必会

专题三 控制变量法的应用

专题解读 ≫ 控制变量法是实验中常用的一种方法，即当某一现象与多个因素有关时，保持一个或多个量不变，依次改变另外的量，设计对照实验得出结论。运用控制变量法解决化学问题的思路为：一、明确探究问题，二、寻找影响因素，三、控制其他因素，四、改变研究因素。设计实验时注意科学性、对照性、等量性，如比较人体吸入和呼出气体中二氧化碳含量时，所取气体的体积应相等，加入的澄清石灰水体积、浓度应相同。

例 5 在点燃蜡烛时，小红发现有一根烛芯蘸有食盐的蜡烛比普通蜡烛燃烧的时间长一些。请你与小红一起探究，并回答相关问题。

【提出问题】盐是否能延长蜡烛的燃烧时间？

【猜想】①一定量的食盐可延长蜡烛的燃烧时间；

②其他物质也可以延长蜡烛的燃烧时间。

【实验探究】

实验一：

【实验目的】探究不同量的食盐对蜡烛燃烧时间的影响。

【实验方案】取 6 支相同的蜡烛，在其中 5 支的烛芯周围分别放入不同量的食盐，另 1 支作对照实验，分别测定它们的燃烧时间。实验结果见下表：

食盐质量 /g	0	0.1	0.5	0.7	0.9	1.0
燃烧时间 /min	10	15	18	23	25	27
燃烧稳定性	正常	正常	正常	正常	易灭	极易灭

【实验结论】从所得实验结果可初步分析出两点结论：①_____；

②_____。

【实验反思】①此实验方案还存在一些问题值得进一步研究，如（至少写出一点）_____；

②你认为此实验结果有什么实际应用价值：_____。

实验二：

【实验目的】探究其他物质如氯化钾对蜡烛燃烧时间的影响。

【实验方案】_____。

解题秘方： 本题主要考查实验设计、实验分析及实验结论的运用。如分析实验一中食盐质量与燃烧时间和燃烧稳定性之间的关系，得出结论：食盐可以延长蜡烛燃烧时间，但不是越多越好，应适量，此实验中加入 0.7 g 时效果最好。然后在实验反思中运用这一结论，即建议制造商在烛芯周围加适量的食盐，以延长蜡烛燃烧时间，节约资源。最后设计实验探究氯化钾对蜡烛燃烧时间的影响时，同样采用控制变量法，取相同的蜡烛，分别加入不同质量的氯化钾，记录蜡烛燃烧的时间。

答案： 实验一：

【实验结论】

①食盐可以延长蜡烛燃烧时间

②所加食盐的量并非越多越好，从此次实验来看，加入 0.7 g 时效果最好

【实验反思】

①必须进行多次实验取其平均值（或还要观察、测定加入食盐后对烛光亮度的影响）

②建议蜡烛制造工厂在烛芯周围加入少量的盐，以延长蜡烛的燃烧时间，节约资源

实验二：

【实验方案】

取 6 支相同的蜡烛，在其中 5 支的烛芯周围分别撒不同质量的氯化钾，剩余的 1 支作对照实验，分别测定出它们的燃烧时间

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 267 页

1. [中考·莱芜]我国是世界上酿酒最早的国家之一，下列生产白酒过程中，主要属于化学变化的是（　　）

A. 粉碎谷物　　B. 淀粉发酵

C. 蒸馏取酒　　D. 白酒装瓶

2. 某天晓敏同学发现原本银白色的铁钉在潮湿的环境中生成了红色的铁锈。于是晓敏产生了疑问：铁锈的成分是什么呢？善于探索的晓敏收集了一些铁锈并带到实验室进行实验。在上述过程中，晓敏对铁锈的成分产生疑问属于科学探究中的（　　）

A. 进行猜想　　B. 提出问题

C. 进行实验　　D. 得出结论

3. [中考·台州]下列实验操作规范的是（　　）



A. 振荡液体



B. 取液体时挤入空气



C. 两人合作滴加液体



D. 手按短柄加热液体

4. [中考·安顺]实验准备室里，实验仪器们展开了热烈的讨论。下列表述一定发生化学变化的是（　　）

A. 试管：“干净吧！我身上一滴水都没有。”

B. 酒精灯：“帽子哪里去了？我的燃料越来越少了。”

C. 铁架台：“好难受啊！我在潮湿的空气中生锈了。”

D. 量筒：“同学们不爱惜我，我被摔碎了。”

5. 如图所示，在蜡烛火焰上方罩一个冷而干燥的烧杯，内壁出现水珠，然后倒置烧杯，加入少量澄清石灰水，振荡，石灰水变浑浊。则下列问题属于猜想与假设的是（　　）



（第 5 题图）

A. 烧杯内壁上为什么会有水珠？

B. 石灰水变浑浊的原因可能是蜡烛燃烧生成了二氧化碳

C. 这个实验现象明显，操作简单可行

D. 蜡烛燃烧后生成了水和二氧化碳

6. 当你进入实验室面对新的实验任务时，不需要考虑的问题是（　　）

A. 实验目的是什么？实验的原理是什么？

B. 合作的同伴是否为自己的好朋友？

C. 实验具体方法、步骤是怎样的？实验是否会对环境产生不利影响？

D. 实验过程中是否存在安全隐患？

7. 指出下列错误操作可能导致的后果。

（1）把块状固体药品直接丢入试管底部，后果是_____。

（2）倾倒液体时，标签没对着手心，后果是_____。

（3）使用胶头滴管后，未经清洗就吸取别的试剂，后果是_____。

（4）用燃着的酒精灯点燃另一只酒精灯，后果是_____。

（5）加热液体时，试管口朝着有人的方向，后果是_____。

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一单元测试卷 ☞答案见 267 页

（100 分 45 分钟）

一、选择题（每题 5 分，共 35 分）

1. 化学使世界变得更加绚丽多彩，人类的衣、食、住、行都离不开化学。下列有关叙述不属于化学对人类的贡献的是（　　）

A. “互联网 +”使产业升级换代

B. 生产农药化肥，提高粮食产量

C. 化学合成药物，保障人体健康

D. 用化学合成的纤维制造服装

2. 春节是我国最盛大的传统节日。春节活动的内容丰富多彩，形式多样，热闹喜庆。下列活动过程中一定发生化学变化的是（　　）

A. 打年糕　　B. 剪窗花

C. 放烟花　　D. 写春联

3. 取用粉末状固体化学药品时，应使用的仪器是（　　）

A. 滴管　　B. 研钵

C. 药匙　　D. 镊子

4. 化学在人类社会发展中起着重要的作用，请你分析下列四个选项中化学学科不涉及的研究领域是（　　）

A. 开发新的能源

B. 合成新的物质

C. 研究物体运动规律

D. 防治环境污染

5. 下列实验操作错误的是（　　）



A. 点燃酒精灯



B. 滴加溶液



C. 加热液体



D. 取少量粉末状固体

6. 2018 年 12 月 26 日，北京交通大学一实验室在进行垃圾渗滤液污水处理实验时发生爆炸。这次爆炸事件再次敲响实验室安全警钟。下列实验室安全措施不正确的是（　　）

A. 不慎碰倒酒精灯，酒精洒出，在桌面燃烧起来，立即用湿抹布盖灭

B. 给试管中的液体加热时，液体体积不少于试管容积的 1/3

C. 如果不慎将浓酸或浓碱沾到皮肤上，应立即用大量水冲洗

D. 易燃易爆物品不能与其他物质混存，必须隔离贮存

7. 下列实验操作中，完全正确的是（　　）

①为了节约试剂，用剩的药品放回原瓶

②把鼻孔凑近瓶口去闻药品的气味

③倾倒液体时标签向着手心　④可用燃着的酒精灯去引燃另一酒精灯　⑤加热固体时为防止固体滑落，管口向上倾斜　⑥取液后的胶头滴管不得横放　⑦用嘴吹灭酒精灯　⑧用试管夹夹持试管时，从试管底部往上套，夹在试管的中上部

A. ①③⑤⑥⑧　　B. ③⑥⑧

C. ③④⑥⑦⑧　　D. 全部

二、填空题（共 40 分）

8.（14 分）化学使我们的生活变得绚丽多彩，学习化学要与我们的日常生活联系起来。

（1）倒开水时，要把水瓶的软木塞_____（填“倒放”或“正放”）在桌面上，其操作与化学中取_____的操作相似，看到水瓶中有热气冒出，这是水发生了_____（填“物理变化”或“化学变化”）。

（2）厨房里的色拉油用_____（填“细”或“广”，下同）口瓶盛装，食盐用_____口瓶盛装，与实验室贮存药品相似。

（3）遇到安全事故要及时、正确地处理，比如：不慎打翻酒精灯，酒精洒出，在桌面燃烧，应该_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（4）对实验剩余的药品要学会正确处理。下列处理方法中正确的是_____。

A. 倒入水池，用水冲走

B. 带回家玩

C. 放入实验室指定的容器中

D. 放回原瓶中，以免浪费

9.（8分）规范的实验操作是实验成功的前提，请填写下列有关实验操作中的空格：

（1）将试管套入试管夹时，应从试管_____套入。

（2）熄灭酒精灯时，必须用_____盖灭，不可用嘴去吹。

（3）给试管里的液体加热时，液体体积一般不超过试管容积的_____。

（4）给试管加热时，都要先使试管_____，再固定在药品部位加热。

10.（18分）认真观察图，回答有关问题：



①镁带燃烧　②蜡烛燃烧　③灯泡发光

（第10题图）

（1）镁是一种银白色的金属，具有可燃性，取一段镁带，用坩埚钳夹住，在酒精灯的火焰上点燃，如图①，描述镁带燃烧的现象：_____，则镁带燃烧发生的变化是_____（填“物理变化”或“化学变化”），理由是_____。

（2）如图②中蜡烛熔化发生的是_____（填“物理变化”或“化学变化”），蜡烛燃烧发生的是_____（填“物理变化”或“化学变化”），由此说明化学变化中_____（填“一定”或“不一定”）伴随物理变化。

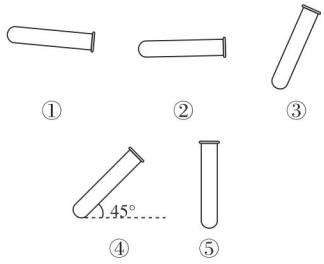
（3）图③中发生的变化是_____（填“物理变化”或“化学变化”），可见发光发热的变化_____（填“一定”或“不一定”）是化学变化。

（4）由此可以得出化学变化与物理变化的本质区别是_____。

三、实验题（共25分）

11.（25分）下列实验技能都是你必须具备的，你能作出正确回答吗？

（1）观察下图中试管的放置，用序号填空。



（第11题图）

A. 将块状固体放入试管____；

B. 向试管中倾倒液体____；

C. 用胶头滴管向试管中滴加液体____；

D. 给试管中的液体加热____；

E. 给试管中的固体加热____。

（2）请为下列实验操作各选一种仪器（填写相应的序号）：

①镊子　②烧杯　③试管　④胶头滴管

⑤药匙　⑥燃烧匙　⑦坩埚钳　⑧10 mL量筒

取用粉末状的固体用_____；做硫粉在氧气中燃烧的实验用_____；可以直接在酒精灯火焰上加热的玻璃仪器是_____；用作较多量试剂的反应容器是_____。

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

物质构成的奥秘









第一单元 探秘水世界

核心考点

你将见到的

- 分子、原子和离子
- 水的人工净化
- 水的分解与合成
- 物理性质和化学性质
- 元素与元素符号
- 物质的分类

核心方法

我们为你提供的

- 模型图示法
- 反例分析法
- 公式法
- 分类研究法

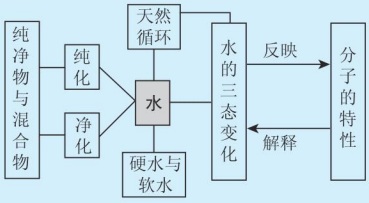
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一节　运动的水分子

核心知识

- 分子的特征
- 水的三态变化和天然循环
- 水的人工净化
- 硬水和软水
- 混合物和纯净物

知识链接



点知识·拨考向 速提分

提分·必记

易错提示：

无论是静止的物体还是运动的物体，无论是固态、液态、气态，构成物质的分子都在不停地运动，只是温度高时运动快，温度低时运动慢，如冰块中的水分子仍在不停地运动。

点知识▸1 水的三态变化

1. 在三种状态下水分子的排列方式及运动特点

冰	水分子紧密有序排列，只能在固定的位置上振动
水	水分子间的间隔较小，在一定程度上自由运动
水蒸气	水分子间的间隔较大，完全自由运动

2. 水三态变化的本质

水分子本身没变，变化的是水分子之间的距离和水分子的排列方式，变化过程中没有新物质生成，属于物理变化。

3. 水三态变化的原因

水分子的运动导致水的状态发生变化。



图 2-1-1

提分·秘诀

规律点拨：

解答此类题目的关键是明确水由液态变为固态，在这一变化过程中分子本身不变，变化的是分子之间的间隔和排列方式，同时还需要结合固体、液体中分子运动的特点考虑。

拨考向▸水三态变化的微观解释

例 1　科学家发现在特殊条件下水能表现出有趣的结构和性质。例如，在一定条件下给水施加弱电场，能使水在常温常压下结成冰（俗称“热冰”，结构见图 2-1-2）。下列说法正确的是（　　）

A. 由于分子的运动性，在弱电场下，水分子的排列不可能从无序转变为有序

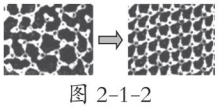


图 2-1-2

B. 水结成“热冰”的过程中，水分子的体积发生变化

C. 上述变化过程中分子之间的间隔没有发生变化

D. 利用该性质，人们可能在常温常压下建成溜冰场

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解题秘方：由题目信息可知，“热冰”即水在常温常压下结成的冰，由水→冰的变化过程中分子的排列方式发生改变。

导引：弱电场下，水分子的排列从无序转变为有序，A 错误；水结成“热冰”的过程中，水分子的数目和大小不会变化，只是水分子间的间隔和排列方式发生了变化，故 B、C 错误；由题意知，一定条件下给水施加一个弱电场，常温常压下水结成冰，俗称“热冰”，所以在常温常压下可能建成溜冰场，D 正确。

答案：D

点知识▶2 分子及其特征

1. 分子是构成物质的一种基本粒子，分子都是由原子构成的。

2. 分子的基本性质

（1）分子的质量和体积都很小。

（2）分子总是在不停地运动。温度越高，分子的运动速率越快。

（3）分子之间有一定的间隔。一般来讲，气体分子间的间隔 > 液体分子间的间隔 > 固体分子间的间隔。温度升高，分子间间隔增大；压强增大，分子间间隔减小。

（4）同种分子性质相同，不同种分子性质不同。

巧记：两小一动一间隔；分子相同性相同

提分·必记

易错提示：

1. 分子是构成物质的一种粒子，但不是唯一的粒子。
2. 物理变化中，物质的状态、体积的改变是因为分子间间隔发生改变，而不是分子的大小发生改变。

拔考向▶认识分子及其特征

类型 1：直接考查分子的基本特征

例 2 ［中考·宜昌］下列宏观现象和微观解释不一致的是（　　）

A. 水蒸发变成水蒸气——水分子体积变大

B. 6 000 L 氧气通过加压能装入 40 L 的钢瓶中——分子之间有间隔

C. 一滴水中大约有 1.67×10^{21} 个水分子——分子的质量和体积都很小

D. 湿衣服在阳光下比在阴凉处干得更快——温度越高，分子运动越快

解题秘方：根据现象的特点来分析相关的性质。如突出“体积、状态”改变的，与分子间的间隔有关（A、B 项）；表明数量的与分子的大小有关（C 项）；突出“位置”改变的，与分子的运动有关（D 项）。

导引：水蒸发变成水蒸气，是因为温度升高，水分子间的间隔变大，而分子体积不会改变，A 错误。

答案：A

提分·秘诀

易错警示：

对分子的性质常有以下误解：

1. 认为固体难压缩，固体分子间没有间隔。其实分子间都有一定的间隔。
2. 认为物质的体积和状态的改变是分子的大小发生改变造成的，其实是分子间间隔改变造成的。
3. 认为静止的物质中含有的分子是静止不动的。其实分子在不断运动。

类型 2：考查宏观物体与微观粒子性质的区别

例 3 ［中考·成都］下列事例不能用分子的相关知识解释的是（　　）

A. 品红溶解　　B. 篮球充气

C. 酒精挥发　　D. 柳絮飞扬

易错警示：

解题时注意不要被表面现象所迷惑，要找好宏观现象与粒子性质的对应关系。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解题秘方：分子的体积小，肉眼无法看到，我们平时看到的较小固体物质的运动，如尘土飞扬，不能用分子的性质进行解释。

导引：品红溶解，是因为分子在不断运动；篮球充气，是因为分子之间有间隔；酒精挥发，是因为分子在不断运动；柳絮是宏观物质，柳絮飞扬不能用分子的相关知识解释。

答案：D

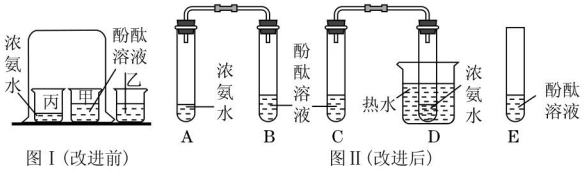
技巧点拨：

探究分子的性质，特别是探究分子运动的实验改进后的优点主要有以下几点：

1. 药品用量少，更节约，如将原来的烧杯换成小试管等；
2. 在密闭容器中实验，更环保；
3. 实验内容更丰富，如可增加分子的运动速率随温度变化的实验。

类型 3：实验探究分子的基本特征

例 4 利用图 2-1-3 中图Ⅰ进行探究分子的运动实验时，同学们闻到了一股难闻的刺激性气味（氨气的气味，氨气溶于水后可使酚酞变红色）。于是小明对原实验装置进行了改进，装置如图Ⅱ。



图Ⅰ（改进前）　　图Ⅱ（改进后）

图 2-1-3

实验操作：

a：向 B、C、E 三支试管中分别加入 5 mL 蒸馏水，各滴入 1 ~ 2 滴无色酚酞溶液，振荡，观察溶液颜色。

b：在 A、D 试管中分别加入 2 mL 浓氨水，立即用带橡皮塞的导管按实验图Ⅱ连接好，并将 D 试管放置在盛有热水的烧杯中，观察几分钟。

请你分析讨论：

（1）由此可以得到什么实验结论？（至少答出两点）

（2）对比改进前的实验，改进后的实验有什么优点？（至少答出两点）


分子的性质

解题秘方：本题采用了对比实验法，对比实验的设计要用到控制变量法。分析实验装置的优缺点重点是找出装置的不同之处，重点从节约药品和环境保护等角度分析实验改进后的优点。

导引：（1）图Ⅰ中大烧杯外的酚酞溶液颜色没有变化说明酚酞溶液变红不是受到空气的影响，而大烧杯内的酚酞溶液变红说明是浓氨水的缘故，又因为两个小烧杯中的溶液没有直接接触，故是氨分子在不断运动的缘故。图Ⅱ中 C 试管中的酚酞溶液变红得快，说明温度升高氨分子运动加快。

（2）图Ⅰ和图Ⅱ相比，图Ⅰ用烧杯盛放液体，而图Ⅱ用试管盛放液体，因此图Ⅱ相对节省药品；图Ⅱ比图Ⅰ装置密封性好，氨气扩散少，对空气污染小。

答案：（1）氨水能使酚酞变红；分子在不断运动；温度越高，分子运动越快。

（2）节省药品；减少因氨气的扩散造成的空气污染等。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

听从指挥的分子机器人

你听说过分子机器人吗？科学家利用特种显微仪器，可以让一个分子做出各种各样的动作。这一研究成果使人类达到了能精确控制单个分子运动的水平，进而开发出了分子机器人。

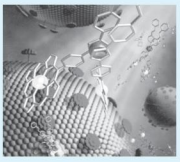


图 2-1-4

素养行动

（1）日常生活中的很多现象都体现了分子的性质，如闻到花香，请另举 3 个实例。

（2）中国科学院上海硅酸盐研究所研制出了“药物分子运输车”。请查阅资料了解相关情况，并与同学们分享。

（3）发散思维，尽情想象，写出 1 个你认为未来可能实现的科技愿望。

素养行动结果

（1）感悟人类的力量和智慧是无穷无尽的。

（2）领悟到推动科技进步要敢于想象，更要敢于将想象转变为现实。

知识点 3 水的天然循环

提分·必记

1. 用分子的观点描述水的天然循环

太阳为水分子提供了能量，使其运动加快，变成水蒸气，在高空中遇冷时分子运动减慢，凝结成云，再遇冷又转变成雨或雪，降落到地面，汇入江河湖海，渗进山川平地。

知识链接：

地表水 —吸收太阳能，水分子能量增大→ 水蒸气 —升腾，遇冷→ 云 —随风迁徙，再遇冷→ 雨或雪返回地面

2. 意义

（1）实现了水的自身净化。

（2）完成了水资源的重新分配。

提分·秘诀

知识拓展：

水的天然循环的意义：

如果没有水的天然循环，内陆沙漠面积会增大，大江大河断流，水资源不能再生。

核心考向 判断空气中各成分的含量

例 5 ［图像信息题］下列关于水的天然循环的说法中正确的是（　　）

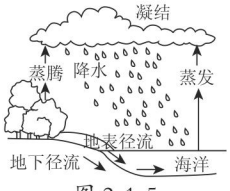


图 2-1-5

①水在天然循环过程中实现了水的自身净化

②水的天然循环是通过水的三态变化实现的

③太阳为水的天然循环提供了能量

④水的天然循环完成了水资源的重新分配

A. ①③　　B. ①②

C. ③④　　D. ①②③④

解题秘方：本题采用图示分析法，结合图中的场景来分析所看到现象形成的原因。在分析时可从局部和整体进行分析。

导引：从图示可知，水由液体变为气体，在高空中遇冷又凝结为液体或固体，雨或雪的降落对水资源进行了重新分配。

答案：D

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提分·必记

特别提醒：

1. 在沉降、过滤、吸附、蒸馏几种净水方法中，净化程度最高的是蒸馏。
2. 一般的净水过程，通常是几种净水方法的综合运用，这样会使净水的效果更好。

点知识 4 水的人工净化

1. 水资源现状

地球上水的储量很大，其中海洋水和咸水湖中的水约占总水量的 97.5%，跟人类关系最为密切的淡水约占地球总水量的 2.5%，可供人类直接利用的淡水约占地球总水量的 0.3%。

2. 天然水的人工净化

净化水的方法	原理	作用
静置沉淀	使不溶性的杂质沉淀下来	除去难溶性大颗粒杂质
吸附沉降	加入明矾生成胶状物，加速不溶性杂质的沉降	除去悬浮在水中的小颗粒
过滤	把液体与难溶于液体的固体物质分离	除去难溶性杂质
吸附	利用木炭或活性炭的吸附性，除去水中的异味和色素	除去难溶性杂质和部分可溶性杂质
蒸馏	根据液体中各组分物质的沸点不同，通过加热的方法使水变成水蒸气后冷凝成水	除去可溶性杂质

要点提示：

- 净化操作中的过滤、吸附过程发生物理变化，消毒过程发生化学变化。活性炭具有较强的吸附性（属物理性质），常用来吸附水中的色素、异味等。
- 天然水经过上述操作后除去了水中的一些杂质，得到的水仍然为混合物。

3. 自来水的净化过程

自来水厂通常用沉降、过滤、吸附、消毒等净化方法，使水达到饮用标准。

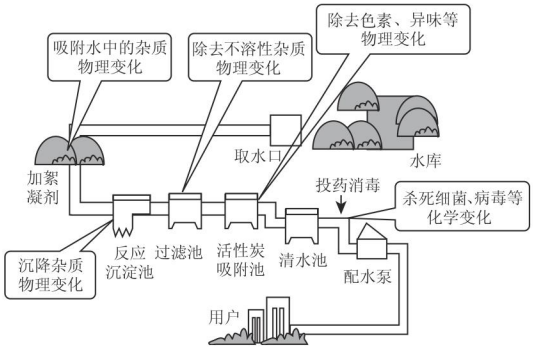


图 2-1-6

提分·秘诀

规律点拨：

多步骤净水要注意按照净化程度由低到高的顺序排列，净化程度由低到高的顺序是沉降＜过滤＜活性炭吸附＜杀菌消毒＜蒸馏。

拔考向 净化水的流程及方法

类型 1：水体净化的流程

例 6 沂源县是沂河的发源地。某校九年级（1）班化学学习小组的同学经过调查和收集资料得知，可以通过①化学沉降（用少量明矾）；②杀菌消毒（用氯气）；③自然沉降；④过滤等几个步骤对沂河水进行净化。请选择合理的操作顺序（　　）

A. ①③②④　　B. ①③④②

C. ③④①②　　D. ③①④②

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解题秘方：根据净化程度由低到高的顺序确定净化水的流程。

导引：净化河水时，要先让河水自然沉降，然后加明矾吸附沉降，使水中的悬浮物沉淀下来，再通过过滤把不溶于水的物质除去，最后通过杀菌消毒可以将河水净化成生活用水。

答案：D

类型 2：对常见净水方法的认识

例 7 ［中考·青岛］下列与水相关的说法不正确的是（　　）

A. 水在天然循环过程中发生了物理变化

B. 活性炭净水过程中发生了化学变化

C. 生活中可用煮沸的方法降低水的硬度

D. 明矾可促进浑浊水中悬浮物的沉降

解题秘方：在常见净水方法中，杀菌消毒过程中发生的是化学变化，其他几种常见净水方法发生的都是物理变化。

导引：水的天然循环是水的固、液、气三态之间的变化，没有新物质生成，属于物理变化，A 正确；活性炭吸附带颜色或有臭味的物质的过程中，没有产生新物质，属于物理变化，B 不正确；生活中可以通过煮沸来降低水的硬度，C 正确；明矾是一种絮凝剂，可使水中悬浮的杂质聚集沉降，D 正确。

答案：B

类型 3：自来水的净化原理

例 8 ［中考·新疆］河水净化的主要步骤如图 2-1-7 所示。有关说法错误的是（　　）



图 2-1-7

A. 步骤Ⅰ可除去难溶性杂质　　B. X 试剂可以是活性炭

C. 步骤Ⅲ可杀菌、消毒　　D. 净化后的水是纯净物

解题秘方：结合过滤、吸附、消毒的净水原理来分析解题。

导引：沉降、过滤可以除去水中不溶性杂质；吸附可以除去水中有颜色、有异味的可溶性的杂质，常用的吸附剂是活性炭；液氯是用来杀菌消毒的；经过上述三步处理后得到的水仍然含有一些可溶性杂质，不是纯净物。

答案：D

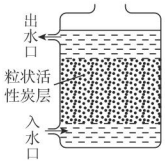
易错警示：

1. 过滤只能除去水中不溶性杂质，不能除去可溶性杂质；
2. 吸附性是物理性质，活性炭吸附有色、有异味杂质的过程发生物理变化。

点拨微课堂

知识拓展：

生活中常用的活性炭净水器如图 2-1-8 所示，注意水的流向。



活性炭净水器示意图

图 2-1-8

提分·必记

点知识 5 过　滤

1. 实验原理

除去液体中的固体杂质。

2. 实验仪器

铁架台（带铁圈）、烧杯、玻璃棒、漏斗等。

实验提示：进行过滤实验时：

1. 按要求制作过滤器，固定好实验装置；
2. 倾倒液体时，要注

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

意观察液面不能超过滤纸的边缘，否则会影响过滤效果；

3. 过滤后的滤液若仍然浑浊，分析检查原因后，应重新过滤。

3. 实验操作



图 2-1-9

注意：（1）制作过滤器时，选用合适的滤纸，滤纸的边缘要低于漏斗边缘，且用水润湿滤纸，使其紧贴漏斗内壁，以免影响过滤速率；

（2）过滤时不能直接将待过滤液倾倒至过滤器中，应用玻璃棒引流，防止液体溅出；

（3）漏斗下端管口要紧靠烧杯内壁，防止液滴飞溅。

提分·秘诀

知识拓展：

过滤在生活中的应用较多，如茶杯中的金属网可滤去茶叶，豆浆机中用漏勺过滤豆渣，用多层纱布除去油中的浮渣，纱窗将树叶挡在窗户外面等。

拔考向 ▶ 考查过滤的原理及其实验操作

类型 1：考查过滤的原理及应用

例 9 下列各组混合物，可用溶解、过滤的方法分离的是（　　）

A. 酒精和水　　B. 食盐水

C. 食盐和泥沙　　D. 铁粉和铜粉

解题秘方：可结合物质的溶解性和过滤的原理来解题。

导引：过滤可用来除去水中难溶性的固体。酒精、食盐均易溶于水，因此不能用过滤方法分离酒精和水、食盐和水；铁粉和铜粉均不溶于水，也不能用过滤方法分离；食盐易溶于水，泥沙难溶于水，可以采用溶解、过滤方法分离。

答案：C

方法规律：过滤可用来除去液体中的难溶固体杂质，也可用来分离溶解性不同的固体混合物，如白糖中混有少量泥沙，可以用先溶解再过滤的方法除去泥沙。

类型 2：过滤实验的操作及错误分析

例 10 初中毕业化学实验技能考查中，小波抽到的是“水的净化”，请你与小波一起实验，并回答下列问题。

（1）过滤操作中用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和_____，其中玻璃棒的作用是_____。

（2）小波准备按如图 2-1-10 所示装置进行实验时，发现装置存在两处明显错误，请指出：

①_____；

②_____；



图 2-1-10

纠正错误后，接下来的操作可除去水样中的_____（填“可溶性”或“不溶性”）杂质。

（3）小波将浑浊水样过滤后，得到的水仍浑浊，其原因可能是_____（写出两点即可），然后小波进行了有效处理，使水样澄清透明。

解法提醒：

过滤后的滤液仍然浑浊，其原因可从两个方面去分析：

- 固体杂质没有除尽，如：过滤时，液面高于滤纸边缘，滤纸破损，使固体杂质进入滤液；
- 二次污染，如承接滤液的烧杯不洁净，含有不溶性杂质等。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解题秘方：直接根据过滤操作中的“一贴二低三靠”来找错误。

导引：（1）过滤用到的玻璃仪器有：烧杯、玻璃棒、漏斗，玻璃棒的作用是引流。（2）图中过滤操作的错误主要有：没有用玻璃棒引流，直接倾倒液体；漏斗下端的管口没有紧靠烧杯的内壁，造成液滴飞溅；（3）过滤后水样仍浑浊，过滤效果不佳的原因可能有：滤纸破损，漏斗内液面高于滤纸的边缘，承接滤液的仪器不洁净等。

答案：（1）漏斗；引流　（2）没有用玻璃棒引流；漏斗下端管口没有紧靠烧杯的内壁；不溶性　（3）滤纸破损，漏斗内液面高于滤纸的边缘（或承接滤液的烧杯不洁净等）



我一定要好好学习，
不然别人会说：看看那个人，
除了帅，一无所有。

点知识▶6 硬水和软水

1. 硬水和软水

	硬水	软水
概念	含较多可溶性钙、镁矿物质的水	含较少或不含可溶性钙、镁矿物质的水
举例	泉水	蒸馏水、雨水、煮沸过的水
区分方法	用肥皂水检验：产生泡沫较多的水是软水；产生泡沫较少的水是硬水	

2. 硬水软化的方法

生活中常用加热煮沸法，实验室中一般采用蒸馏法。

提分·必记

易错提示：

1. 无色、清澈、透明的水不一定是软水。
2. 沉淀、吸附、过滤不能使硬水软化。
3. 硬水软化的方法因环境条件而异，如蒸馏法适用于实验室。

拔考向▶硬水、软水的鉴别和转化方法

例11 ［中考·白银］兰州第二水源地建设推进顺利，已于2019年10月开始为兰州市民供水。下列关于水的说法不正确的是（　　）

A. 活性炭可吸附水中的色素及异味

B. 水的硬度与人体健康没有关系

C. 生活中常用煮沸的方法降低水的硬度

D. 可用肥皂水鉴别硬水与软水

解题秘方：本题可直接利用硬水、软水的相关知识解答。

导引：活性炭具有吸附性，可除去水中的色素及异味，A正确；水的硬度太大，对身体有害，B错误；生活中常用煮沸的方法降低水的硬度，C正确；加入肥皂水，振荡，产生泡沫多的是软水，泡沫少的是硬水，D正确。

答案：B

教你一招：关于硬水与软水，学习时要注意：

1. 硬水中含较多的可溶性钙、镁矿物质，软水中含较少或不含可溶性钙、镁矿物质，因此硬水是混合物，软水可能是混合物，也可能是纯净物。

2. 硬水和软水从外观（两者均是澄清透明的）不能鉴别，可采用加肥皂水的方法鉴别。

提分·秘诀

误区警示：

解答有关硬水、软水的问题时，需注意：

1. 硬水、软水是根据水中含有的钙、镁矿物质的多少来区分的，不是根据所含N、P的多少来区分的，较多的N、P会造成水污染，不会增加水的硬度。
2. 硬水软化的途径：生活中可采用煮沸的方法，在实验室可用蒸馏法。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

“水土不服”为哪般？

很多人有过这样的经历：刚到一个新地方时会觉得身体不舒服，甚至出现腹胀、腹泻等症状。科学研究表明，不同地区饮用水的硬度不同，甚至差别很大。人们初到一个地方时，人体对水的硬度会不适应，这就是人们所说的“水土不服”。

素养行动

（1）请你动手检验自己家里的饮用水是硬水还是软水，有何现象？如果硬度过大，如何用简便的方法降低硬度？

（2）查阅资料了解生活中我们经常饮用的纯净水、矿泉水的成分有何不同，这些水对人体健康有何利弊？

素养行动结果

（1）我们要勤动脑、多动手，培养学以致用的好习惯。

（2）使知识内化为能力来解决生活中的一些实际问题，从而改善生活条件，更好地服务于社会。

提分·必记

易错提示：

1. 区分纯净物和混合物不要被一些字眼所迷惑，如清新、洁净、混合等。
2. 不要与物质的名称混淆，如五氧化二磷是一种物质的名称，属于纯净物，其中的“氧”“磷”是组成五氧化二磷的“成分（元素）”，而不是物质的名称。

提分·秘诀

误区警示：

实际生活中，绝对纯净的物质是没有的，通常把含量较高、杂质很少的物质视为纯净物，如含金量99.9999%的黄金为纯净物。不能根据物质的状态、名称的长

点知识 7 纯净物与混合物

纯净物与混合物的区别与联系

	纯净物	混合物
定义	由一种物质组成的物质	由两种或两种以上物质组成的物质
区别	由同种物质组成	由不同种物质组成
特点	①具有固定的组成 ②具有一定的性质 ③有专门的化学符号	①没有固定的组成和性质 ②各成分保持各自的性质 ③没有专门的化学符号
分离方法	组成固定，不需分离	物理方法：过滤、蒸馏等
实例	氧气、二氧化碳、高锰酸钾	空气、粗盐、蔗糖水
联系	纯净物是相对而言的，自然界中绝对纯净的物质是不存在的，通常纯净物是指含杂质很少的具有高纯度的物质。两者间的关系为：纯净物 $\underset{\text{分离提纯}}{\overset{\text{简单混合}}{\rightleftharpoons}}$ 混合物	

拔考向 辨别纯净物和混合物

类型1：利用生活、生产中的常见物品判断混合物、纯净物

例12 [中考·青岛]下列物质属于纯净物的是（　　）

A. 啤酒　　B. 生铁

C. 河水　　D. 氮气

解题秘方：解答本题应采用内涵分析法，即结合纯净物与混合物概念的本质进行判断。通过分析以下两点作出正确判断：（1）混合物与纯净物的本质区别；（2）分析所给物质的组成。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引：啤酒中含有水、酒精等多种物质，属于混合物；生铁中含有铁、碳等多种物质，属于混合物；河水中含有水、可溶性矿物质等物质，属于混合物；氮气中只含有一种物质，属于纯净物。

答案：D

短等判断纯净物和混合物。

类型 2：利用干扰词汇考查物质的分类

例 13 下列物质属于纯净物的是（　　）

A. 洁净的空气　　B. 冰水共存物

C. 加碘食盐　　D. 清澈的海水

解题秘方：本题看似简单，但有些同学容易被“洁净”“共存”等字眼所迷惑，从而作出错误解答。洁净的空气仍然是空气，是由氮气、氧气等组成的混合物；清澈的海水仍然是海水，除水外，还含有氯化钠、氯化镁等多种物质，属于混合物；冰水共存物中，冰是固态的水，冰水中只有一种物质——水，属于纯净物。

答案：B

方法点拨：

解答此类试题要“抓本质，速淘汰”，即抛开干扰性词语，抓住空气、海水、冰水等关键字词，直接利用所学知识将有关选项淘汰。

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度 1 从分子的角度认识物质及其变化

挑战·高分

例 14 某密闭容器中，发生了如图 2-1-11 所示的变化。下列说法不正确的是（　　）（已知：“•”代表氧原子，“○”代表硫原子）

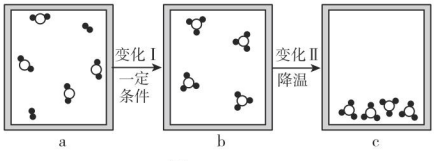


图 2-1-11

A. a、b、c 中的物质均为纯净物

B. a → b 发生了化学变化

C. b → c 发生的是物理变化

D. b → c 分子间的间隔减小，物质的体积减小

解题秘方：根据物质中所含分子种类来识别纯净物和混合物，根据变化前后分子的种类是否改变来区分物理变化和化学变化。

答案：A

教你一招：运用“模型图示法”辨别物质的变化和类别时，要学会识图。若只含一种分子，则该物质为纯净物，含不同种分子的为混合物；若反应前后分子的种类发生改变，则该变化为化学变化，分子的种类不变，只是分子间间隔改变的为物理变化。

解法提醒：

看“分数（分子的种数）”识类别，如：从微观示意图可知：a 中含有两种分子，属于混合物；b、c 中均只含有一种分子，属于纯净物；也可看“分”识变化，如：a → b 的变化中，分子的种类发生了改变，是化学变化；b → c 中分子的种类不变，只是分子间的间隔减小，属于物理变化。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

挑战·高分

见多识广：

家庭及很多公共场所都有净水装置，有的还提供直饮水。它们都有共同的净化措施，如过滤、吸附、消毒。过滤可通过颗粒大小不同的鹅卵石、石英砂来达到目的，利用活性炭进行吸附，通过加热、紫外线或加入二氧化氯等进行消毒。

拔尖角度▶ 2 对水体净化、硬水与软水的综合考查

例 15 某同学制作的简易净水器如图 2-1-12 所示：

（1）小卵石、石英砂和蓬松棉的作用是_____；活性炭的作用是_____，此过程发生的是_____（填“物理”或“化学”）变化。

（2）净化后得到的水是硬水还是软水？我认为可用_____来检验。

（3）长期饮用硬水对人体健康不利，要降低水的硬度，我采取_____的方法。

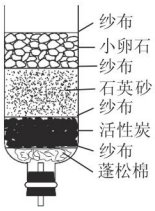


图 2-1-12

解题秘方：根据净化水的常见方法来分析净水器原理，学会抓住关键词，如“活性炭”。

导引：简易净水器中纱布、蓬松棉、石英砂、小卵石都可起到过滤的效果，活性炭起到吸附作用。因此利用该装置净化后的水不是纯净物，而是混合物。判断得到的水是硬水还是软水，可加入肥皂水，产生大量浮渣的是硬水，产生大量泡沫的是软水。日常生活中可采用煮沸的方法来降低水的硬度。

答案：（1）过滤；吸附；物理　（2）肥皂水　（3）煮沸

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘▶

水是生产、生活中重要的物质，也是初中化学中重要的物质。水的三态变化及微观解释、分子的基本特征、水的净化方法、硬水与软水的检验及转化等都是中考中的热点，一般以选择题、填空题形式出现，难度不大。

三年中考兵法

冲刺·满分

易错提醒：

1. 分子总是在不停地运动；
2. 物质体积、状态的改变，是分子间间隔改变的结果，分子大小并没有改变；
3. 1 L 大豆与 1 L 沙子混合后总体积小于 2 L，是由于大豆、沙粒间有间隔，不能说明分子间有间隔。

考法 1：用微粒的性质解释日常生活中的现象

例 16 [中考·河北]用分子的知识解释下列现象，其中合理的是（　　）

A. 水结成冰，是因为水分子停止了运动

B. 变瘪了的乒乓球放在热水中鼓起来，是由于分子的体积变大

C. 加入糖的水变甜，是由于分子在不断运动

D. 1 L 大豆与 1 L 沙子混合后总体积小于 2 L，是由于分子间有间隙

试题评析：本题以生活中常见的事例为背景，要求从微观角度认识和解释现象，着重考查知识的运用能力。

答案：C

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考法 2：考查水的净化方法

例 17 ［中考·广州］下列有关水的说法不正确的是（　　）

A. 水质浑浊时可加入明矾使悬浮杂质沉降除去

B. 水的硬度较大时可用过滤的方法降低水的硬度

C. 水中有异味时可加入活性炭除去异味

D. 可用蒸馏的方法将自来水进一步净化

试题评析： 本题综合考查了水的净化方法、硬水软化等知识，涉及的知识点较全面，难度不大。

答案： B

试题解析：

水质浑浊可以用明矾来沉降悬浮杂质，A正确；过滤只能除去不溶性杂质，不能除去可溶性杂质，故不能降低水的硬度，B错误；活性炭可以吸附色素和异味，C正确；蒸馏可以除去水中几乎所有杂质，D正确。

考法 3：水知识的综合考查

例 18 ［改编·昆明］小英同学从水库中取出浑浊水样进行实验。

（1）向过滤后所得水样中加入一定量活性炭，利用活性炭的_____性除去杂质和臭味。

（2）在处理后的水样中加入一定量肥皂水，振荡，观察到泡沫较少，浮渣较多，说明该水样属于_____（填“硬水”或“软水”）。

（3）生活中常用_____（填“煮沸”“静置沉淀”或“过滤”）的方法降低水的硬度，并起到消毒杀菌的作用。

（4）为了人类的生存和发展，人类必须爱惜水。下列做法不利于保护水资源的是_____（填标号）。

A. 生活污水直接排放　　B. 提倡使用节水器具

C. 工业上冷却水重复利用　　D. 园林浇灌用滴灌、喷灌

试题评析： 本题以浑浊水样的净化为背景，考查了自然界水的净化方法，硬水的检验及软化，水资源的保护措施等知识点。起点高，落点低。

答案：（1）吸附　（2）硬水　（3）煮沸　（4）A

试题解析：

（1）向过滤后所得水样中加入一定量活性炭，利用活性炭的吸附性除去杂质和臭味。（2）在处理后的水样中加入一定量肥皂水，振荡，观察到泡沫较少，浮渣较多，说明该水样属于硬水。（3）生活中常用煮沸的方法降低水的硬度，并起到消毒杀菌的作用。（4）生活污水直接排放，会污染水体。

考法 4：判断物质的分类——辨别纯净物、混合物

例 19 下列物质中，不属于混合物的是（　　）

A. 牛奶　　B. 泉水

C. 水银　　D. 空气

试题评析： 本题展示生活中常见的物质，要求根据概念辨别纯净物、混合物，体现了学以致用的思想。

答案： C

解法提醒：

牛奶中含有多种物质，泉水是含有矿物质等多种成分的水，空气中含有氧气、氮气等多种物质，都是混合物；水银即汞，是纯净物。

两年模拟兵法

☞ 答案见 268 页

1.［中考·淄博］公共场所禁止吸烟。香烟的烟雾中含有四千多种化学物质，大多属于有害物质。吸烟者吸烟会造成非吸烟者被动吸烟的主要原因是（　　）

A. 分子的质量很小

B. 分子之间有间隔

C. 分子的体积很小

D. 分子在不断地运动

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.[中考·苏州]在化学实验室进行过滤操作，下列仪器不需要的是（　　）



A　　B　　C　　D

3.[改编·长沙]我国西藏靠尼泊尔地区边界曾发生多起地震，灾区饮用水被严重污染。为确保灾民的生活用水安全，急需对水进行净化处理。下列措施中，不属于净水方法的是（　　）

A. 吸附沉淀　　B. 过滤

C. 静置沉淀　　D. 加肥皂水

4.[中考·青海]下列物质中属于纯净物的是（　　）

A. 液氧　　B. 生理盐水

C. 青稞酒　　D. 牛奶

5.[中考·上海]有关水分子的叙述正确的是（　　）

A. 水在固态时分子是静止不动的

B. 保持水的化学性质的最小微粒是水分子

C. 水由液态变成气态时水分子质量变小

D. 水结冰后体积变大是水分子的体积增大造成的

6.[中考·丹东]用微粒的性质解释生活中的现象，下列说法错误的是（　　）

A. 酒香不怕巷子深——微粒在不断运动

B. 吹胀气球——微粒之间的间隔变大

C. 湿衣服在阳光下比在阴凉处干得快——温度高，微粒运动速率大

D. 物体热胀冷缩——微粒之间的间隔随温度的变化而改变

7.[中考·岳阳]下列关于水净化过程中常用方法的说法正确的是（　　）

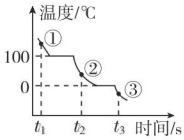
A. 明矾可以促进水中悬浮物的沉降

B. 过滤能除去天然水中的所有杂质

C. 利用活性炭的吸附作用可使海水转化成淡水

D. 过滤或加热均能使硬水转化成软水

8.[中考·福建]一定条件下，水在密闭容器里的冷却过程中，温度和时间的关系如下图所示。①、②、③表示水在不同时刻的存在状态，下列有关判断正确的是（　　）



（第 8 题图）

A. 水分子间的间隔：①>③

B. 水分子的运动速率：②>①

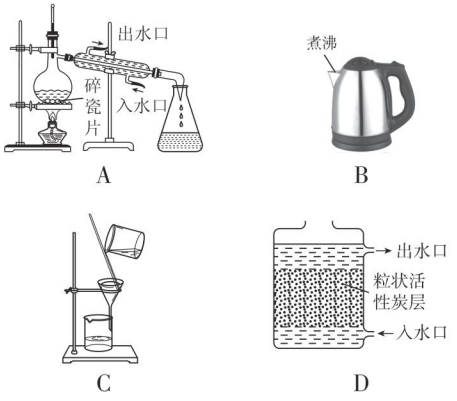
C. 状态③的水分子静止不动

D. ①→②发生了化学变化

9.[原创题]十九大报告对于“精准扶贫”做出了总体安排。脱贫先治水，让贫困地区喝上干净安全的自来水是脱贫的基本要求。

（1）自来水的生产过程中，常加入明矾，目的是_____。

（2）观察如图所示几种净水装置或净水方法，并比较净水程度，回答相关问题。



（第 9 题图）

①图 A 中的烧瓶加热需垫_____，该操作的名称为_____。

②上述净水方法中，能降低水的硬度的方法是_____（填字母序号）。

③图 C 中玻璃棒所起的作用是_____，若所得滤液浑浊，应进行的操作是_____。

④图 D 中粒状活性炭层的作用是_____。

【导学号：5504500】

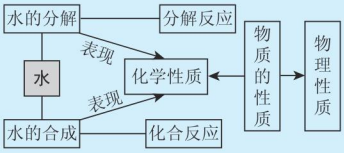
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二节　水分子的变化

核心知识

- 水的分解
- 水的合成
- 化合反应与分解反应
- 物理性质和化学性质

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识▸1 水的分解

提分·必记

1. 实验装置　如图 2-2-1。

2. 实验现象　正极产生一种能使带火星的木条复燃的气体，负极产生一种能燃烧且燃烧产生淡蓝色火焰的气体；两种气体的体积比约为 1 ∶ 2。

3. 反应的文字表达式　水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气 + 氧气。

4. 实验结论

（1）水是由氢和氧两种元素组成的。

（2）在化学变化中，分子可以再分，原子不能再分。

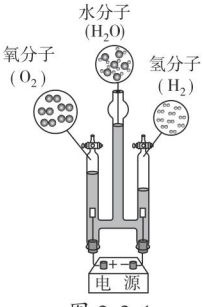


图 2-2-1

易错提示：

1. 电解水实验通的是直流电而不是交流电。
2. 电解水实验时，为增强水的导电性，水中常加入少量硫酸钠或氢氧化钠。
3. 电解水时测得正负两极气体的体积比约为 1∶2，不是质量比。

拨考向▸对水电解实验的认识

类型 1：水分解实验的现象及结论

例 1　［中考·葫芦岛］电解水实验如图 2-2-2 所示，下列说法正确的是（　　）

A. 正极得到的气体是氢气

B. 负极得到的气体具有可燃性

C. 该实验说明水由氢气和氧气组成

D. 实验结束时产生的氢气和氧气的质量比为 2 ∶ 1

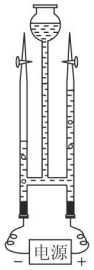


图 2-2-2

解题秘方：紧扣电解水的实验现象和结论来答题．

导引：由电解水实验的结论“正氧负氢，氢二氧一”可知，正极得到的是氧气，负极得到的是氢气，氢气具有可燃性，故 A 错误，B 正确；水是由氢元素和氧元素组成的，故 C 错误；电解水产生的氢气与氧气的体积比是 2 ∶ 1，不是质量比，故 D 错误。

答案：B

提分·秘诀

易错警示：

关于水电解实验的现象和结论主要明确以下几点：

1. 实验现象可结合口诀“正氧负氢，氢二氧一”记忆。
2. 电解水的结论是水是由氢、氧元素组成的，不能误认为水是由氢气和氧气组成的。

类型 2：水分解过程的微观解释

例 2　［中考·滨州］电解水的过程可用下列图示表示，粒子运动变化的先后顺序是（　　）

点拨微课堂

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

方法点拨：

本题运用图示分析法解答，解题时应对照图示找出水分子分解及原子重新组合的过程。

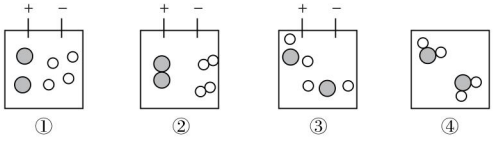


图 2-2-3

A. ①②③④　　B. ①②④③

C. ④③①②　　D. ④①②③

解题秘方：解题时应注意宏观微观相结合，即通过分析水通电分解的微观实质得出结论。

导引：电解水的过程为水分子分解为原子，原子重新组合形成氧分子和氢分子。故选 C。

答案：C

知识拓展：

常见的电解水的简易装置

常见的电解水的改进或简易装置有以下几种：

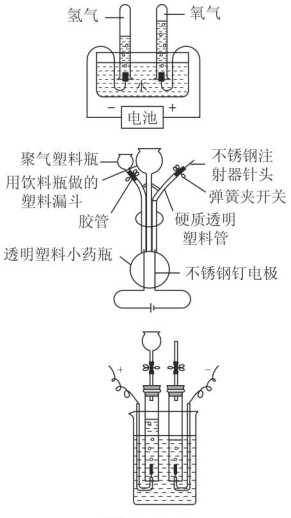


图 2-2-6

类型 3：水分解实验装置的改进及分析

例 3　［动手操作题］如图 2-2-4 是某教材中水电解实验装置，图 2-2-5 是某市化学老师针对图 2-2-4 实验自创的新装置。

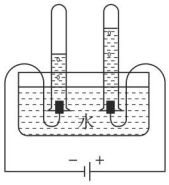


图 2-2-4

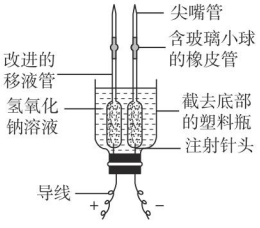


图 2-2-5

图 2-2-5 的创新实验操作步骤如下：

先将装置固定在铁架台上，向其中注入 250 g 氢氧化钠溶液作电解液（以增强水的导电性），用注射器将电解液注满移液管并倒立在装置的两极，连接好导线，开启直流电源至 16 V，约 4 分钟，产生一定量的气体时，关闭电源，随即检验两极产生的气体。

请你结合上述图示和操作步骤，回答下列问题：

（1）图 2-2-5 中与电源正极相连接的移液管中收集到的气体是_____，检验此气体的方法是_____。

（2）你认为图 2-2-5 的创新实验相对图 2-2-4 来说，所具备的优点组合是_____（填字母）。

①实验时，手不用直接接触有腐蚀性的电解液

②使用注射针头作电极，两极距离近，反应快

③两极气体的检验非常方便

④所用实验器材部分是用家里常见的物品改制而成，实现了废物再利用

A. ①②③　　B. ①③④　　C. ②③④　　D. ①②③④

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引：本题是一道有关水电解实验的创新探究题。

（1）根据“正氧负氢”可作出判断，与电源正极相连的移液管中产生的气体为氧气，可用带火星的木条检验氧气。

（2）图 2-2-5 为创新实验装置，其优点包括：装置在实验前已连接好，手不用直接接触有腐蚀性的电解液；在尖嘴处有利于气体的检验；所用实验器材部分是用家里常见的物品改制而成，体现了废物再利用。使用注射针头作电极，两极距离近，对反应速率影响不大。



答案：（1）氧气 ；将带火星的木条放在与电源正极相连接的移液管的尖嘴口上方，挤压玻璃小球，木条复燃，证明是氧气 （2）B

点知识▶ 2 水的合成

提分·必记

1. 氢气燃烧的现象 纯净的氢气在空气中燃烧，产生淡蓝色火焰，烧杯壁凝结有水雾，放出大量热。

2. 反应的文字表达式 氢气 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 水。

3. 氢气的用途 氢气是一种理想的高能燃料，许多科学家认为 21 世纪将是氢能源的世纪，原因有：①制取氢气的原料——水资源丰富；②氢气燃烧时放出的热量多；③氢气燃烧的产物是水，不会污染环境（最大优点）。

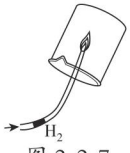
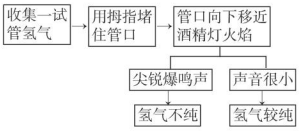


图 2-2-7

知识拓展：

检验氢气纯度的方法：



拔考向▶ 考查氢气的可燃性及应用

提分·秘诀

方法点拨：

此类题目可运用反例分析法解答，对于“一定是”“可能是”某一种物质的判断，可用此法，通过找出与以上描述相违背的反例来淘汰某些选项。

类型 1：氢气燃烧的现象及结论

例 4 观察图 2-2-8 中的有关操作和现象，判断下列叙述正确的是（　　）

A. 集气瓶中的气体可能是氢气

B. 集气瓶中的气体可能是空气

C. 集气瓶中的气体一定是氧气

D. 集气瓶中的气体一定是二氧化碳



图 2-2-8

导引：这是一道典型的气体检验题。通过插入燃着的木条，出现燃着的木条熄灭，瓶口气体能燃烧，并产生淡蓝色的火焰的现象，说明该气体具有能燃烧但不支持燃烧的性质，所以一定不是氧气、空气和二氧化碳等气体。由于并不只有氢气具有可燃性且燃烧时发出淡蓝色火焰，所以我们只能判断该气体可能是氢气，而不能确定一定是氢气。

答案：A

类型 2：氢气性质的应用

例 5 某商场举行开业典礼，店外挂满了氢气球，周围挤满了人，在拥挤中，有的气球被挤破，遇上点燃的香烟引起爆炸，并引发邻近的一些气球爆炸。火焰烧焦了一些顾客的头发，并轻度烧伤了一些人的皮肤。试简要回答：

关联知识：

氢气的密度比空气小，从前人们常用氢气来充探空气球，一旦氢气泄漏，遇到

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

明火可能发生爆炸。因此，人们常用氦气（标准状况下密度约为 0.18 g/L，化学性质稳定）代替氢气来充探空气球。

（1）解释爆炸的原因：_____。

（2）由以上事实可知：氢气的物理性质是_____，化学性质是_____。

（3）鉴于上述原因，现在人们正试着使用其他气体，如氦气（标准状况下密度约为 0.18 g/L）来代替氢气填充气球。你认为是否可行？_____，物质的性质决定物质的用途，可根据物质的性质推断其用途，也可根据用途分析相关的性质。氦气用于充探空气球的原因是_____。

导引：氢气的密度比空气小，常用来填充探空气球；氢气具有可燃性，当氢气中混有空气或氧气时，遇到明火可能发生爆炸。氦气是稀有气体，密度比空气小，化学性质比较稳定，不会发生爆炸，可用来填充探空气球。

答案：（1）气球被挤破，其内充的氢气与空气混合，遇到明火引发爆炸　（2）密度比空气小；具有可燃性　（3）可行；氦气密度比空气小，且化学性质稳定

提分·必记

方法点拨：

将一种混合物分离成多种纯净物的物理变化，不是分解反应。

点知识 3 化合反应与分解反应

化合反应和分解反应的比较：

	分解反应	化合反应
概念	由一种反应物生成两种或两种以上其他物质的反应，叫做分解反应	由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应，叫做化合反应
特点	“一变多”	“多变一”
表达式	AB ⟶ A+B	A+B ⟶ AB
联系	两者都是化学反应的基本反应类型	

拔考向 化合反应与分解反应的区分

类型 1：化合反应与分解反应的判断

提分·秘诀

技法引导：

判断反应类型，如化合反应、分解反应，一定要从反应物、生成物的种类去辨别。“一变多”的为分解反应，“多变一”的为化合反应。

例 6　下列反应，既不属于化合反应，又不属于分解反应的是（　　）

A. 碳酸氢铵 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 氨气 + 水 + 二氧化碳

B. 氧化铁 + 碳 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 铁 + 二氧化碳

C. 高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气

D. 磷 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷

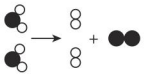
导引：A、C 反应中反应物均只有一种，生成物均是三种，符合“一变多”的特点，均属于分解反应；B 中反应物有两种，生成物有两种，既不符合“一变多”的特点，也不符合“多变一”的特点，因此既不属于化合反应，也不属于分解反应；D 中的反应物有两种，生成物只有一种，符合“多变一”的特点，属于化合反应。

答案：B

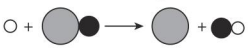
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

类型 2：依据反应微观示意图判断化合反应或分解反应

例 7 下列模型能表示化合反应的是（　　）

A. 

B. 

C. 

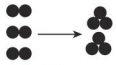
D. 

图 2-2-9

解题秘方：根据反应前后分子的种类来判断。

导引：A 图示中反应物是一种物质，生成物是两种物质，属于分解反应；B 图示中反应物是两种物质，生成物是一种物质，属于化合反应；C 图示中反应物是两种物质，生成物也是两种物质，不属于化合反应；D 图示中反应物是一种物质，生成物也是一种物质，不属于化合反应。

答案：B

要点提示：

两种或两种以上物质生成一种物质的反应为化合反应，一种物质生成两种或两种以上物质的反应为分解反应。

知识▶4 物理性质和化学性质

物质的性质	物理性质	化学性质
概念	物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质	物质在化学变化中表现出来的性质
实例	颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性、挥发性、吸附性、导电性、导热性、延展性等	可燃性、氧化性、稳定性、助燃性、还原性、酸性、碱性等
确定	由感官直接感知或由仪器测定	通过化学变化方可知
区别	是否需要通过化学变化表现出来	

提分·必记

特别提醒：

1. 化学性质是通过化学变化才能表现出来的性质，但物理性质并不是都要通过物理变化才能表现出来。
2. 当外界条件改变时，物质的性质也可能会改变。

考向▶物质的性质判断及其与化学变化的区分

类型 1：对化学性质、物理性质的分析与判断

例 8 塑化剂是一种高分子材料助剂，禁止添加在食品里，塑化剂的下列性质属于化学性质的是（　　）

A. 无色黏稠液体　　B. 熔点低

C. 有慢性毒性　　D. 溶于多数有机溶剂

解题秘方：可根据物理性质与化学性质的定义来选择，在一定条件下可以通过化学变化表现出来的性质一定是化学性质。

导引：A、B、D 描述的是物质的颜色、状态、熔点、溶解性，这些不需要通过化学变化就能表现出来，属于物理性质。而毒性是在化学变化中表现出来的性质，为化学性质。

答案：C

提分·秘诀

知识链接：

物质在发生化学变化的过程中表现出来的性质是化学性质，如燃烧时表现出可燃性，人体在受到腐蚀、中毒后，体内的物质发生了变化，因此腐蚀性、毒性属于化学性质。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解法提醒：

解答这种类型的题目时，首先根据用途分析利用的是哪种性质，然后辨别是物理性质还是化学性质。如果与导电性、导热性、密度、熔点等有关，则是利用物理性质，若与可燃性、还原性、稳定性、酸碱性等有关，则与化学性质有关。

类型 2：根据物质的用途判断物质性质的类型

例 9 下列物质的用途与其化学性质相关的是（　　）

仔细审题，明确题目要求

A. 氢气用来充探空气球

B. 铜用来制导线

C. 铁用来制炊具

D. 汽油用来作燃料

解题秘方：物质的用途反映物质的性质，先找出用途所对应的性质。

导引：氢气用来充探空气球，是利用氢气的密度比空气小这一物理性质；铜用来制导线，是利用铜具有导电性；铁用来制炊具，是因为铁具有导热性和延展性，都是利用它们的物理性质；汽油具有可燃性，所以用来作燃料，这是利用它的化学性质。

答案：D

教你一招：若物质在使用过程中，物质本身没有发生变化，则是利用该物质的物理性质；若物质本身发生了变化，则是利用其化学性质。如用铝制高压电线，是利用其物理性质。

误区警示：

物质的变化与物质的性质是两个不同的概念，很容易混淆。物质的性质是物质固有的属性，无论是否发生变化，都是客观存在的，物质的变化强调的是过程。如酒精挥发是物理变化，酒精易挥发是物理性质。

类型 3：物质的变化和性质的判断

例 10 ［模拟·海南］①铁熔化成铁水

②葡萄酿成酒

③铜能变成铜绿

④胆矾是蓝色晶体

⑤食物变质

⑥通电后灯泡中的钨丝发热发光

变化和性质的区分技巧：变化 +“能”“会”“可”等→性质

从上面选择合适的内容填入下面的空格中。

（1）描述物理性质的是_____；

（2）描述化学性质的是_____；

（3）属于物理变化的是_____；

（4）属于化学变化的是_____。

解题秘方：正确区分物理变化与化学变化——是否产生新物质，辨别物质的性质与物质的变化，前者强调物质的特点，后者强调物质的变化。



导引：铁熔化成铁水、灯泡通电时发光发热，没有产生新的物质，是物理变化；葡萄酿成酒、食物变质属于化学变化；铜能变成铜绿，体现了铜的化学性质；胆矾是蓝色晶体，描述了它的颜色、状态，属于物理性质。

答案：（1）④　（2）③　（3）①⑥　（4）②⑤

教你一招：辨别变化与性质，可通过关键词来判断，若出现“是”“会”“能”“可以”等字眼的为性质，若有“成”“了”“变”等字眼的为变化。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

修正液里的学问

我们写作业需要改正错误时经常用到修正液，图 2-2-10 是某修正液包装标签上的部分文字和图片。



图 2-2-10

素养行动

（1）根据此图及日常生活经验分析、推测修正液的物理性质和化学性质。

（2）查阅资料弄清修正液的修正原理是什么。

（3）查资料或咨询老师，为什么修正液使用前要摇匀?

（4）搜集日常生活中 2~3 种商品的包装标签，从中可以得到哪些信息? 试着推测它们的性质。

素养行动结果

（1）在日常生活和学习中要养成善于观察、勤于思考的习惯，领悟“处处留心皆学问”的含义。

（2）有意识地收集一些生活中的信息，并与所学知识相联系，感受“学以致用”的乐趣。

（3）初步认识物质的性质决定物质的用途，物质的用途体现物质的性质。

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度▸ 1 图像分析法解读电解水实验

挑战·高分

例 11 如图 2-2-11 所示，图①是电解水的简易装置，试回答下列问题。

（1）试在图①中标出电源正负极。

（2）电解一段时间后，甲、乙两试管内水位均_____，但_____管水位下降得快，其原因是_____。

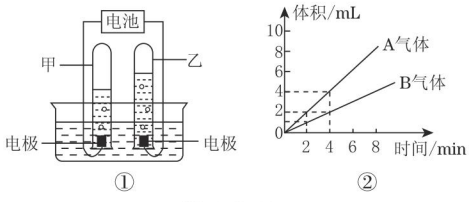


图 2-2-11

在电解水的实验中，将两极产生的气体的体积与时间的关系绘制成如图②所示的平面直角坐标系，回答：

（3）由图②看出，A 气体是_____，B 气体是_____，你的判断依据是_____。

技巧点拨：

运用图像分析法解答电解水的有关问题时，学会运用“正氧负氢，氢二氧一”的结论。如可从根据产生气体体积的多少来判断反应时产生气体的种类，也可根据气体体积或性质逆推电源的正负极。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（4）0~4 min 及 4~8 min A、B 气体的体积比分别约为_____、_____。

解题秘方：灵活运用电解水的结论：正极产生氧气，负极产生氢气，正负极气体体积比约为 1∶2 来解题。

导引：（1）由图①知乙管内气体与甲管内气体的体积比约为 1∶2，则与乙管相连的为正极，与甲管相连的为负极。

（2）由于甲管内得到 H_2 的体积大，产生的压强大，因而甲管内水位下降得快。

请开始你的表演



（3）由图②可看出，相同时间内产生的 A 气体体积为 B 气体体积的 2 倍，因而 A 为 H_2，B 为 O_2。

（4）由图示看出，不论是 0~4 min 还是 4~8 min，A、B 的体积比均约为 2∶1。

答案：（1）与甲管相连的为负极，与乙管相连的为正极　（2）下降；甲；甲管内产生的是氢气，乙管内产生的是氧气，两者的体积比约为 2∶1

（3）氢气；氧气；相同时间内产生 A 的体积约为 B 的 2 倍

（4）2∶1；2∶1

挑战·高分

规律点拨：

从化学反应的微观示意图中可获得的信息一般有：

1. 分子是由原子构成的；
2. 在化学反应中，分子可分，原子不可分；
3. 化学反应前后，分子种类发生改变，原子种类不发生改变；
4. 化学反应前后，原子的数目和种类不发生改变；
5. 化学反应的实质是分子分解为原子，原子重新组合成新的分子等。

拔尖角度▶ 2 用分子、原子的观点解释常见的现象或变化

例 12 ［中考·山西］如图 2-2-12 分别是水蒸气液化，水通电分解和氢气在氯气中燃烧的微观变化示意图。请回答下列问题：

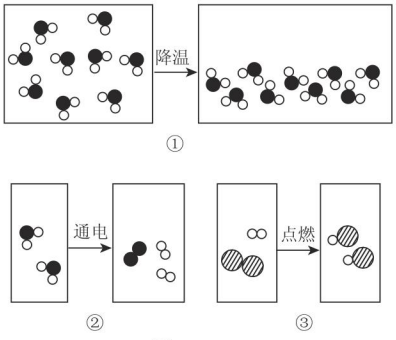


图 2-2-12

（1）从微观角度解释图①、图②的本质区别是_____。

（2）由图②、图③可得到：化学变化中一定不变的粒子是_____，可能发生改变的是分子的_____。

（3）由图③还能获得的一条信息是_____。

导引：（1）图①是水蒸气遇冷变成水，水分子之间的间隔变小，水分子本身没有发生变化，属于物理变化；而电解水产生氢气和氧气，水分子变成了氢分子和氧分子，分子本身发生了变化，该变化属于化学变化。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（2）由图②、图③可得到：分子分成原子，原子再重新组合成新的分子，因此化学变化中一定不变的粒子是原子，一定发生改变的是分子，而分子的数目可能发生改变，如反应后图②的分子数目增加、图③的分子数目不变。

（3）由图③还可以看出该变化是两种分子变成一种分子，属于化合反应。

答案：（1）①中水分子本身没有改变，只是分子间间隔变小，发生了物理变化。②中水分子变为氢分子和氧分子，分子本身发生了变化，发生了化学变化　（2）原子；数目　（3）该反应为化合反应（合理即可）

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘

电解水实验是中考中的重要考点，如对其实验现象、实验结论及其微观过程的考查；物质的性质是初中化学的重要内容，也是中考的热点，如判断物理性质和化学性质，根据物质的用途推测物质的性质。常见题型有选择题、填空题和实验题，难度不高。

三年中考兵法

考法 1：水的电解实验

冲刺·满分

例 13　[中考·扬州]1800 年，人类电解水获得成功。某同学利用如图 2-2-13 所示装置进行该实验时，发现左、右两侧试管内气体体积比略大于 2∶1，下列说法错误的是（　　）

已知：①相同条件下，气体的体积比等于气体的分子个数比；②常温常压时，1 L 水可溶解 0.031 L O_2、0.57 L O_3。

A. 水在通电时能发生化合反应

B. 实验中若加入少量 NaOH 溶液，则导电性增强

C. 从实验结果可以确定，相同条件下，H_2 在水中的溶解能力比 O_2 的小

D. 若右侧试管内产生少量 O_3，也会使左右两侧试管内气体体积比略大于 2∶1

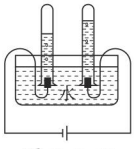


图 2-2-13

试题评析：本题综合考查了电解水实验的现象、结论及误差分析等。既有常规考查，也有拓展考查，需同学们具有一定的分析问题的能力。

答案：A

解题对策：

水通电分解产生的氢气与氧气的体积比应为 2∶1，但实验中所得氢气的体积往往大于氧气体积的两倍，原因主要有：

（1）相同条件下，氧气在水中的溶解能力比氢气大；

（2）在电解过程中有副反应发生，消耗了氧气。

考法 2：水分解的微观过程

例 14　[中考·杭州]如图 2-2-14 是某教材中用来表示电解水过程的示意图（其中“○”“●”分别表示 H 原子和 O 原子）。分析示意图，可作出的正确判断是（　　）

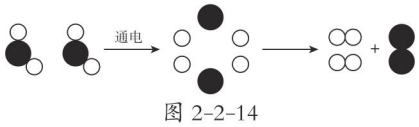


图 2-2-14

试题解析：

由微观反应示意图可知，水在通电的条件下分解为氢气和氧气，A 错误；电解水的最终产物是氢气和氧气，B 错误；原子是化学反应

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

中的最小粒子，H原子的质量小于氧原子的质量，所以H原子是图示微粒中的最小微粒，C正确。

A. 常温常压下水可以发生分解反应

B. 电解水的最终产物是 H、O 原子

C. H 原子是图示微粒中的最小微粒

D. O 原子只有在通电条件下才能转化为 O_2 分子

试题评析： 宏观微观相结合是化学必须具备的核心素养之一，本题呈现出水通电分解的微观过程，考查化学反应的类型及微观反应的实质等。

答案： C

解题对策：

甲烷的溶解性、密度、颜色、气味、状态等性质不需要发生化学变化就能表现出来，属于物理性质；可燃性需要发生化学变化才能表现出来，属于化学性质。

考法 3：物质性质的判断

例 15 [中考·青岛] 下列对甲烷性质的描述，属于化学性质的是（　　）

A. 极难溶于水

B. 具有可燃性

C. 标准状况下，密度比空气小

D. 通常为无色、无味的气体

试题评析： 本题以具体物质的性质为载体，根据有关描述判断物质的性质类型，属于物质性质的常规考查。

答案： B

两年模拟兵法

☞ 答案见 269 页

1. [中考·兰州] 物质的下列性质中，属于化学性质的是（　　）

A. 颜色　　B. 硬度　　C. 可燃性　　D. 熔点

2. 下列文字表达式表示的是化合反应的是（　　）

A. 铜绿 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 氧化铜 + 二氧化碳 + 水

B. 石蜡 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳 + 水

C. 过氧化氢 $\xrightarrow{\text{催化剂}}$ 水 + 氧气

D. 二氧化碳 + 水 ⟶ 碳酸

3. [中考·镇江] 下列物质的用途主要与其化学性质有关的是（　　）

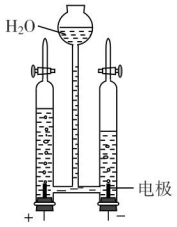
A. 金刚石用于切割玻璃

B. 高粱常用于酿制白酒

C. 铜常用来制电线、电缆

D. 干冰可用于人工降雨

4. [中考·德州] 如图是水电解实验示意图，下列有关说法正确的是（　　）



（第 4 题图）

A. 正极连接的玻璃管内产生氢气

B. 产生两种气体的质量比为 2 ∶1

C. 水是由氢分子和氧分子组成的

D. 在化学变化中原子重新组合

5. [中考·邵阳] 下列有关水的说法正确的是（　　）

A. 冰水共存物是纯净物

B. 水是由氢分子和氧原子构成的

C. 水分子很小，在化学变化中不可以再分

D. 电解水的实验中，得到的氢气和氧气的体积比是 1 ∶2

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6. 2019年1月3日，由长征三号乙运载火箭发射的“嫦娥四号”探测器成功着陆在月球背面。液氢常用作发射火箭的燃料，下列关于氢气在空气中燃烧的说法，错误的是（　　）

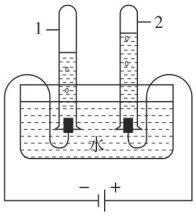
A. 发出淡蓝色火焰

B. 放出大量的热

C. 产生浓烈的刺激性气味

D. 该反应属于化合反应

7. [**中考 · 北京**] 氢气是理想的清洁、高能燃料。水分解可获得氢气和氧气。



（第 7 题图）

（1）如图中，产生氢气的试管是_____（填“1”或“2”）。

（2）我国研发出一种新型催化剂，实现了在光照下分解水，反应的文字表达式为_____。

8. 央视 3 · 15 晚会曝光黄金行业的混乱现象，所谓的千足金，很多都没有达标，而是添加了另一种元素，叫做“铱”。

铱的密度与黄金非常相似，但它的价格是黄金的五到十分之一，有的厂家就把铱掺杂到黄金当中，做成首饰来卖给消费者。

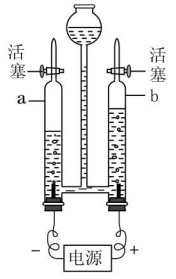
铱是银白色金属，硬而脆，密度是 22.42 g/cm^3，熔点是 2 410 ℃，沸点是 4 130 ℃。

铱化学性质很稳定，是最耐腐蚀的金属，对酸的化学稳定性极高。

以上叙述中体现铱的物理性质的是_____；

体现铱的化学性质的是_____。

9. 如图 1 是水的电解实验装置图。



（第 9 题图 1）

（1）该实验中，与两个电极相连的 a、b 两支玻璃管中产生的气体分别是_____和_____，体积比约为_____，检验 a 玻璃管中的气体用_____，现象是_____。

（2）该实验证明了_____。

（3）该反应的文字表达式为_____，属于_____（填基本反应类型）反应。

（4）保持水的化学性质的最小粒子是_____，在该实验的过程中，发生变化的粒子是_____，保持不变的粒子是_____和_____，生成的新粒子是_____和_____；该实验证明，在化学反应中_____可再分，而_____不能再分。

（5）下列行为，不利于保护水资源的是_____（填序号）。

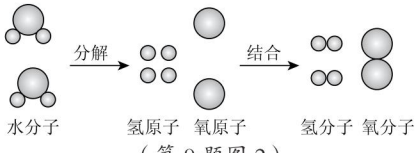
A. 工业用水重复使用

B. 大量使用化肥和农药

C. 加强城市污水处理系统的建设

D. 用喷灌方法给农作物浇水

（6）电解水的微观过程可以用图 2 表示：



（第 9 题图 2）

你能从中获得哪些化学信息？

①_____；

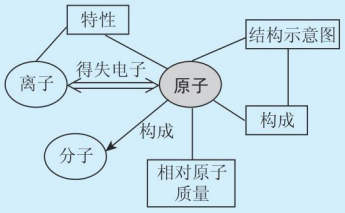
②_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第三节　原子的构成

核心知识
- 原子
- 原子的结构
- 原子中的电子
- 离子
- 相对原子质量

知识链接



点知识·拨考向 速提分

点知识▸1 原子的结构

1. α 粒子轰击金箔实验

（1）极少数 α 粒子被反弹回来：α 粒子碰到了质量很大、但体积很小的原子核。

（2）一小部分 α 粒子发生偏转：α 粒子遇到了带有正电荷的物质，因同性相斥而偏转。

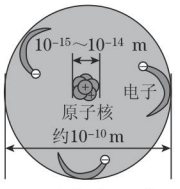
（3）绝大多数 α 粒子顺利穿过金箔：原子内部有相对较大的空间。

2. 原子的构成

原子是由居于原子中心的原子核和核外电子构成的。如图 2-3-1 所示：

原子核一般由质子和中子构成。即：

原子 ⟨ 原子核 ⟨ 质子 / 中子 ⟩ / 核外电子 ⟩



原子的构成示意图

图 2-3-1

3. 构成原子的各粒子之间的关系

（1）数量关系：核电荷数 = 质子数 = 核外电子数（与中子数无关）。

（2）质量关系：原子的质量主要集中在原子核上。

（3）体积关系：原子核居于原子中心，在原子中占的体积很小。

拨考向▸考查对原子结构的认识

类型 1：了解原子的结构

例 1　[中考·广州] 原子的构成示意图如图 2-3-2 所示，下列叙述正确的是（　　）

A. 原子是实心球体

B. 质子、中子、电子均匀地分布在原子中

C. 质子与电子质量相等

D. 整个原子的质量主要集中在原子核上

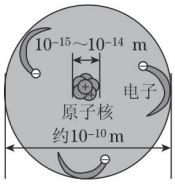


图 2-3-2

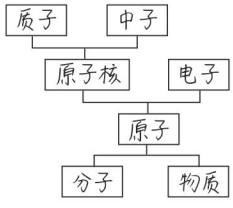
提分·必记

易错提醒：

1. 原子一般由质子、中子、电子构成，但不是所有的原子中都含有中子，如普通氢原子中不含有中子。
2. 不同种原子中质子数一定不同，即原子的种类由质子数决定。
3. 同种原子中，质子数相等，中子数不一定相等。

提分·秘诀

知识链接：



点拨微课堂

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解题秘方：学会看图识原子：一看原子结构——由原子核和核外电子构成，二看数字——原子核的直径数量级是原子直径数量级的 10^{-5}~10^{-4}，原子核的体积很小，原子不是实心球体。

答案：D

类型 2：原子中各微粒间的数量关系

例 2 ［中考·江西］考古学家通过测定碳 14 的含量等方法将人类生活在黄土高原的历史推前至距今 212 万年。碳 14 原子的核电荷数为 6，相对原子质量为 14，则该原子核外电子数为（　　）

A. 6　　B. 8　　C. 14　　D. 20

解题秘方：利用原子中质子、电子间的数量关系，即质子数 = 核电荷数 = 核外电子数来解题。

答案：A

教你一招：原子中质子、中子、电子间的数量关系可运用推理法得出结论。原子由带正电荷的原子核与核外带负电荷的电子构成，原子不显电性，因此，原子核所带正电荷数与核外电子所带负电荷数相等，中子不带电，所以质子数、核电荷数与核外电子数均相等。

易错提醒：

在原子中，质子数与核外电子数一定相等，与中子数可能相等，也可能不相等。

类型 3：α 粒子轰击金箔实验的现象及分析

例 3 人类对原子结构的认识，经历了汤姆森、卢瑟福和玻尔等提出的模型的过程。

（1）卢瑟福核式结构模型是在利用 α 粒子轰击金箔实验的基础上提出的。下列能正确反映他的实验结果的示意图是_____。

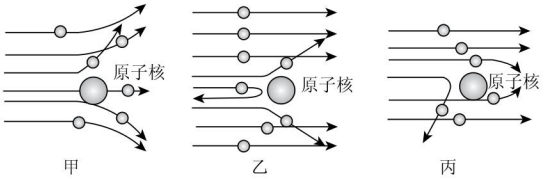


图 2-3-3

（2）从原子结构模型建立的过程中，我们发现_____（填序号）。

A. 科学模型的建立是一个不断完善、不断修正的过程

B. 模型在科学研究中起着很重要的作用

C. 玻尔的原子模型建立，使人们对原子结构的认识达到了完美的境界

D. 人类借助模型的建立，对原子的认识逐渐接近本质

解题秘方：结合原子中各粒子的质量和体积关系解答。

答案：（1）乙

（2）A、B、D

方法点拨：

原子不是一个实心球体，原子核体积很小，原子核外的电子质量很小，可以忽略不计，所以大多数 α 粒子能穿透金箔；由于 α 粒子带正电荷，金原子核也带正电荷，同性相斥，所以少数 α 粒子遇到金原子核后运动方向发生偏转；由于原子的质量主要集中在原子核上，金原子核质量比 α 粒子大得多，所以极少数 α 粒子被反弹了回来。


原子的构成

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

原子结构探索史

一、古代物质观

战国时期，惠施认为“一尺之棰，日取其半，万世不竭”，认为物质可无限分割；墨子认为：物质的微粒为端，即不能再被分割的质点。而古希腊的德谟克利特则认为：物质不可以无限分下去，它的最小单位是原子。

二、近代原子论的建立者——道尔顿

道尔顿提出的原子论，奠定了近代化学的基础，他认为原子在一切化学变化中均保持其不可再分性。

三、汤姆森的葡萄干面包原子模型

汤姆森认为原子是一个球体，正电荷均匀地分布于整个球体，电子则稀疏地嵌在球体中。

如图：

四、卢瑟福的原子结构行星模型

卢瑟福通过 α 粒子散射实验得出：原子是由带正电的质量很集中的很小的原子核和核外运动着的带负电的电子组成的体系，就像行星绕太阳运动一样。

五、玻尔原子模型

丹麦物理学家玻尔认为：电子在一些特定的可能轨道上绕核作圆周运动，离核越远能量越高，当电子从一个轨道跃迁到另一个轨道时原子发射或吸收能量。

六、电子云模型

奥地利物理学家薛定谔提出：不能预言电子在某一时刻会出现在核外哪个地方，只能知道它在某处出现的机会有多少，提出了电子云模型。

素养行动

（1）查阅资料，了解更多的关于人类对原子结构探究的历史故事。

（2）利用身边的物品自制原子模型。

素养行动结果

人类在认识自然的过程中，经历了无数的艰辛，正是因为有了无数的探索者，才使人类对事物的认识一步步走向深入，也越来越接近事物的本质。

提分·必记

易错提示：

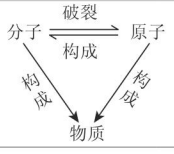
1. 分子由原子构成，分子不一定比原子大，但分子比构成它的原子大。
2. 原子在化学变化中不能再分，是化学变化中的最小粒子。但通过其他方法原子也可以再分。
3. 分子、原子都是构成物质的粒子。并不是所有的物质都由分子构成。

点知识 2 原 子

1. **原子** 构成物质的一种基本粒子，金、金刚石等都是由原子直接构成的。

2. **原子的性质** 质量和体积都很小，原子之间存在间隔和相互作用，原子总在不断运动等。

3. **分子和原子的区别与联系**

项目		分子	原子
不同点	本质区别	在化学反应中可以分成原子	在化学反应中不能再分
	构成物质情况	大多数物质由分子构成	原子也能直接构成物质，但分子又是由原子构成的
相同点	①质量和体积都很小；②都在不停地运动；③粒子间都有间隔；④都是构成物质的粒子		
联系			

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考向 ▶ 原子及其与分子的区别和联系

类型 1：认识原子

例 4 下列关于原子的说法正确的是（　　）

A. 原子可以构成分子，不能构成物质

B. 原子是最小的粒子，不能再分

C. 原子间有一定的间隔

D. 化学变化后会产生新的原子

解题秘方：可结合课本中的模型图来理解原子的相关知识。

导引：原子可以构成分子，也可以构成物质，如汞由汞原子构成；在化学变化中分子分成原子，原子只是重新组合成新的分子，因此化学变化前后，原子的种类不变，不会产生新的原子，原子在化学变化中不可再分，利用其他方法原子还可以再分，故 A、B、D 均不正确；原子作为一种微粒，它的质量和体积都很小，总是在不停地运动，原子间有一定的间隔。

答案：C

教你一招：关于原子常有以下几种错误认识：

1. 原子不能构成物质。原子也是构成物质的一种粒子，金属、稀有气体由原子构成；

2. 原子是最小的粒子，不能再分。原子是化学变化中的最小粒子，在化学变化中不能再分；

3. 化学变化前后原子的种类改变。在化学变化中，分子分成原子，原子重新组合成新的分子，因此化学变化前后分子的种类改变，而原子的种类、数量不变。

类型 2：分子和原子的区别与联系

例 5 ［中考·潍坊］下列关于原子、分子的说法错误的是（　　）

A. 分子可以构成物质，而原子只能构成分子

B. 在化学变化中，分子可以分成原子，而原子不能再分

C. 在原子中，质子数等于核外电子数

D. 由分子构成的物质，分子是保持物质化学性质的最小粒子

解题秘方：可从物质的构成、粒子的性质和物质的变化等角度来比较。

导引：分子是构成物质的一种粒子，但不是唯一的一种，原子、离子也能构成物质。原子是化学变化中的最小粒子，化学变化中分子可分，原子不可分。在原子中，质子数等于核外电子数。

答案：A

提分·秘诀

知识拓展：

原子是化学变化中的最小粒子，在化学变化中不能再分。离开“化学变化”这一前提，原子可以再分。原子可分为原子核与核外电子。原子弹爆炸其实是利用核裂变时产生巨大的能量，该变化中原子发生了变化，不是化学变化。

规律总结：

1. 分子、原子都可以构成物质。
2. 分子、原子都在不停地运动。
3. 在化学变化中，分子可以再分，原子不能再分。

知识 ▶ 3 相对原子质量

1. 概念

相对原子质量是以碳 12 原子的质量的 1/12 作基准，其他原子的质量跟它相比所得的比值。

提分·必记

特别提醒：

相对原子质量不等于原子的实际质量，相对原子质量的单位

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

是“1”，常略去不写，所以看起来是一个数值，而原子质量的单位是“g”或“kg”。

张青莲教授为相对原子质量的测定作出了卓越贡献。

2. 相对原子质量的计算方法

（1）相对原子质量可用公式表示为：

$$\text{相对原子质量} = \frac{\text{一个某原子的质量}}{\text{一个 C−12 原子的质量} \times 1/12}$$

由公式可推出：原子的实际质量越大，相对原子质量就越大。

（2）相对原子质量≈质子数 + 中子数。

拔考向 ▶ 考查对相对原子质量的理解及有关计算

类型 1：理解相对原子质量

例 6 下列关于相对原子质量的说法正确的是（　　）

A. 相对原子质量就是原子的实际质量

B. 相对原子质量是原子质量与一种碳原子质量的比值

C. 原子质量越大，相对原子质量就越大

D. 相对原子质量的单位为“g”

解题秘方： 根据相对原子质量的计算公式：相对原子质量等于原子质量与碳 12 原子质量的 1/12 之比，结合数学思想可得出相关结论：相对原子质量单位不是“g”，不是原子的实际质量，与原子的实际质量成正比。

答案： C

方法点拨： 可用“对比法”来学习相对原子质量。

	相对原子质量	原子实际质量
性质	比较出来的，相对的	测出来的，绝对的
数值	大于或等于 1	非常小
单位	1	“g”或“kg”
联系	某原子的相对原子质量 = $\frac{\text{一个该原子的实际质量（kg）}}{\text{一个碳 12 原子的实际质量（kg）} \times \frac{1}{12}}$	

含有6个质子和6个中子的碳原子

类型 2：相对原子质量的计算

例 7 美国科学家劳伦斯·利费莫尔宣布他与俄罗斯科学家成功合成了一种核外电子数为 118、中子数为 179 的超重元素原子，该原子的相对原子质量和质子数分别是（　　）

A. 297、118　　B. 118、297

C. 118、179　　D. 179、118

解题秘方： 根据原子中粒子间的数量关系解题，即：在原子中，质子数等于核外电子数，相对原子质量近似等于质子数与中子数之和。

答案： A

提分·秘诀

规律点拨：

相对原子质量不等于原子的实际质量，相对原子质量与原子质量成正比，原子质量越大、相对原子质量越大；不同原子的相对原子质量之比等于其原子质量之比。

误区警示：

在原子中，质子数与核外电子数一定相等，与中子数不一定相等，原子的质量主要集中在原子核上，相对原子质量≈质子数 + 中子数。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

类型 3：结合关系式计算某原子的相对原子质量

例 8 已知一个碳 12 原子的质量为 n kg，另一种原子的质量是 m kg，则此原子的相对原子质量是（　　）

A. $m/12n$　　B. $12n/m$　　C. $12m/n$　　D. $n/12m$

导引： 该原子的相对原子质量 $=\dfrac{\text{该原子的质量}}{\text{碳 12 原子的质量}\times\frac{1}{12}}=\dfrac{m\text{ kg}}{n\text{ kg}\times\frac{1}{12}}=12m/n$。

答案： C

方法点拨：

本题运用公式法解答，将所给数据代入相对原子质量的计算式即可得出结果。

知识 4 原子中的电子

提分·必记

1. 核外电子的分层排布

（1）电子在原子核外是分层运动的，能量低的电子在离核较近的区域运动，能量高的电子在离核较远的区域运动。核外电子的分层运动又称为分层排布。

（2）电子层：科学家们将电子经常出现的区域称为电子层。离核最近的称为第一电子层，依次有第二、三、四、五、六、七电子层，离核最远的又称为最外电子层。

（3）核外电子的排布规律（电子数不大于 18 的）：第一电子层上最多容纳 2 个电子，第二电子层上最多排 8 个电子，即：各电子层上的电子数最多为 $2n^2$ 个（n 为电子层数），但最外层最多排 8 个电子。

2. 原子结构示意图

通常用来表示原子及其核外电子的排布情况，如：

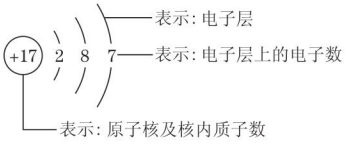


图 2-3-4

原子不显电性，所以核内质子数与核外电子数相等。

3. 相对稳定结构

有多个电子层的，最外层有 8 个电子的结构（只有一个电子层的，最外层有 2 个电子的结构）称为相对稳定结构。

4. 原子结构与原子化学性质之间的关系

原子的分类	最外层电子数	得失电子趋势	化学性质
稀有气体原子	8 个（氦为 2 个）	不易得失电子	稳定
金属原子	一般小于 4 个	易失去最外层电子	不稳定
非金属原子	一般不少于 4 个	易得电子	不稳定
结论	原子的最外层电子数与原子的化学性质关系密切		

易错提示：

1. 最外层电子数为 8 的结构是相对稳定结构，但达到相对稳定结构的原子最外层电子数不一定是 8，如氦原子最外层电子数为 2，也是相对稳定结构。
2. 原子的化学性质与最外层电子数关系密切，但是最外层电子数相同的原子化学性质不一定相似，如氦与镁；化学性质相似的原子最外层电子数也不一定相同，如氦与氖。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提分·秘诀

知识链接：

根据原子结构示意图可知原子的以下信息：圆圈内的数字表示核内质子数，核外有几道弧线即有几个电子层，数字分别表示各电子层上的电子数，从左至右表示第一、二……电子层，能量从低至高排列，根据最外层电子数还可判断原子是否达到相对稳定结构。

拔考向 ▶ 考查原子结构与原子的化学性质

类型 1：考查原子结构示意图的意义

例 9 ［中考·山西］我国“高分 5 号”卫星天线是用钛镍形状记忆合金制成的。如图 2-3-5 为镍的原子结构示意图，关于该原子的叙述错误的一项是（　　）

A. 它的核电荷数为 28

B. 它有 4 个电子层

C. 它的质子数大于核外电子数

D. 它易失电子



图 2-3-5

解题秘方：由原子结构示意图可判断：它的核电荷数为 28，A 正确；该原子的电子层数为 4，B 正确；它的质子数等于核外电子数，C 错误；该原子的最外层电子数是 2，小于 4，它易失电子，D 正确。

答案：C

教你一招：原子结构示意图能直观地反映原子核及核外电子的排布情况，原子核带正电荷，核外电子分层排布，原子不显电性，即质子数与核外电子数相等。因此，已知原子中的质子数就可根据核外电子的排布规律画出原子结构示意图。

技法引导：

只含有一个电子层且电子数为 2 或含多个电子层且最外层电子数为 8 的结构为相对稳定结构。最外层电子数（n）小于 4 个的则易失去最外层电子达到相对稳定结构，最外层电子数（n）大于 4 个，则易得到（8-n）个电子达到相对稳定结构。

类型 2：分析原子结构与化学性质间的关系

例 10 ［中考·随州］如图 2-3-6 所示是几种粒子的结构示意图，有关说法正确的是（　　）

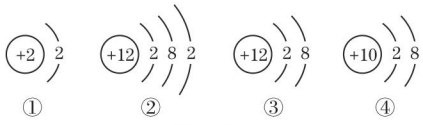


图 2-3-6

A. ①和②两种粒子的化学性质相似

B. ③和④最外层电子数都是 8，达到相对稳定结构，都是稀有气体的原子

C. 粒子②在化学反应中容易失去电子

D. ①②③④都达到了相对稳定结构

解题秘方：根据结构示意图中的最外层电子数可推断其化学性质，最外层电子数为 8（只有一个电子层，电子数为 2）的已达到相对稳定结构，如①③④，②中最外层有 2 个电子，易失去 2 个电子达到相对稳定结构。

答案：C

教你一招：根据粒子结构示意图判断其类别及化学性质时，要注意特殊与一般的思想的运用，如原子的化学性质与最外层电子数关系密切，一般来讲，原子最外层电子数相同，化学性质相似，但是也有特例，如氦原子与镁原子的最外层电子数相同，化学性质却不相似。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点知识 5 离　子

1. 离子

构成物质的一种基本粒子，如氯化钠等由离子构成。

2. 离子的形成

阳离子 ←(失去电子)— 原子 —(得到电子)→ 阴离子

3. 原子和离子的关系

	原　子	离　子
概念	化学变化中的最小粒子	带电荷的原子或原子团
电性	不显电性	带电{阴离子带负电；阳离子带正电}
数量关系	核内质子数＝核外电子数	阳离子：核内质子数＞核外电子数 阴离子：核内质子数＜核外电子数
相似点及转化	都是构成物质的一种粒子 阴离子 ⇌(失电子 / 得电子) 原子 ⇌(失电子 / 得电子) 阳离子	

4. 分子、原子、离子及物质之间的联系

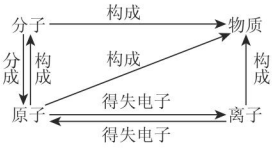


图 2-3-7

核考向 考查离子的判断及其与物质的关系

类型 1：判断物质的粒子构成

例 11　[改编·苏州]下列物质由离子构成的是（　　）

A. 氦气　　B. 水　　C. 氯化钠　　D. 氧气

答案：C

教你一招：稀有气体、金属由原子构成，由离子构成的物质有以下特点：一方失电子（如金属原子），一方得电子（如非金属原子），双方通过得失电子形成稳定的离子，阴阳离子间通过静电作用形成稳定的物质。

类型 2：结合漫画或结构示意图分析氯化钠的形成

例 12　如图 2-3-8 是钠与氯气（Cl_2）反应生成氯化钠的模拟图。下列相关叙述中不正确的是（　　）



图 2-3-8

A. 钠原子易失去一个电子，氯原子易得到一个电子

B. 反应中氯气分子分成氯原子

C. 核外电子在化学反应中起着重要作用

D. 钠离子与钠原子有相似的化学性质

提分·必记

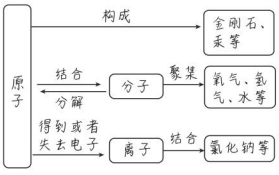
特别提醒：

1. 原子形成离子只是电子的得失，核内质子数不变。
2. 由于离子是由原子得失电子形成的，所以原子和对应形成的离子核外电子数不同。
3. 原子与其形成的离子电子层数可能相同（如 Cl 和 Cl^-），也可能不同（如 Na 和 Na^+）。

提分·秘诀

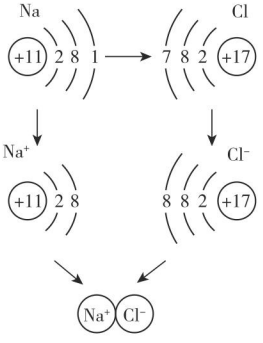
方法点拨：

本题可运用分类研究法解答，结合图对物质的构成分类记忆：



知识链接：

结合结构示意图认识氯化钠的形成过程：



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解题秘方：本题可利用图示分析法解答，通过分析漫画中电子的得失及氯化钠的形成过程，结合化学反应的实质判断。

导引：钠原子最外层电子数为 1，在化学变化中易失去一个电子达到相对稳定结构；钠离子最外层电子数为 8，为相对稳定结构，它与钠原子的化学性质不同。

答案：D

方法点拨：

运用比较归纳法认识原子与离子。

1. 相同点：都可以构成物质。
2. 不同点：原子不显电性，离子带电荷，离子一般已达到相对稳定结构，而原子大多数较易得或失电子。
3. 两者之间可相互转化。

类型 3：判断分子、原子、离子的异同点

例 13 ［**中考·济宁**］关于分子、原子、离子的下列说法中，错误的是（　　）

A. 分子、原子、离子都是在不断运动的粒子

B. 分子是由原子构成的一种粒子

C. 分子、原子、离子都是不显电性的粒子

D. 分子、原子、离子都是构成物质的基本粒子

解题秘方：解答本题可采用比较归纳法，通过比较分子、原子、离子的概念及性质可得出结论。

导引：分子、原子、离子都在不断运动，A 正确；分子是由原子构成的一种粒子，B 正确；分子、原子是不显电性的粒子，离子带正电或负电，C 错误；构成物质的三种常见微粒是分子、原子和离子，D 正确。

答案：C

教你一招：

分析结构示意图的数字可获取以下有用信息：

1. 质子数—判断原子的种类。
2. 最外层电子数—判断是否达到相对稳定结构。
3. 核外电子数—与质子数比较，分析粒子的种类，若质子数等于核外电子数，则为原子，若质子数大于核外电子数，则为阳离子；若质子数小于核外电子数，则为阴离子。

类型 4：根据结构示意图判断微粒的种类

例 14 ［**中考·烟台**］根据下列结构示意图回答问题：

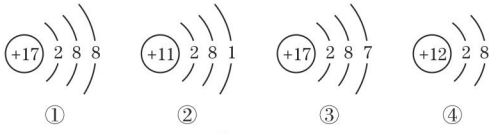


图 2-3-9

（1）属于阳离子的是_____（填序号，下同）。

（2）属于阴离子的是_____。

（3）属于原子的是_____。

（4）已达到相对稳定结构的是_____。

解题秘方：比较结构示意图中质子数与核外电子数的大小可辨别粒子的种类，即原子、阳离子或阴离子。

导引：①中核外有 18 个电子，原子核带 17 个单位正电荷，该粒子为阴离子；④中核外电子数比质子数少 2，即带正电荷，为阳离子；②③中质子数与核外电子数相等，属于原子。

答案：（1）④　（2）①

（3）②③　（4）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 分析比较分子、原子和离子

挑战·高分

例 15 ［中考·娄底］下面是 4 位同学对分子、原子、离子的描述，其中正确的是（　　）

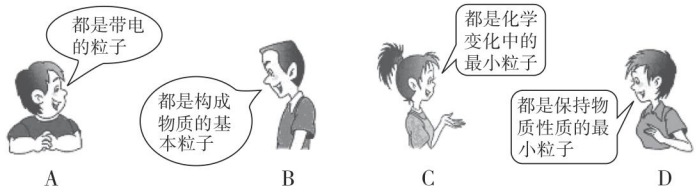


图 2-3-10

解题秘方：结合分子、原子、离子的相关知识，用排除法可找到答案。分子、原子不显电性，离子带电荷；原子是化学变化中的最小粒子，在化学变化中不能再分，分子可以再分；分子、原子、离子都可以构成物质且保持相应物质的化学性质，A、C、D 均错误。

答案：B

规律点拨：

关于分子、原子、离子的理解从以下角度分析：

1. 都能构成物质，且保持相应物质的化学性质。
2. 具有相同的基本性质，即“两小一动有间隔”。
3. 化学变化中分子可以再分，原子不能再分，某些离子可再分（如某些原子团形成的离子）。

拔尖角度▸ 2 分析比较粒子的结构示意图

挑战·高分

例 16 如图 2-3-11 所示微粒均是由核外电子有三层的原子形成的，依照此示意图，下列描述正确的是（　　）

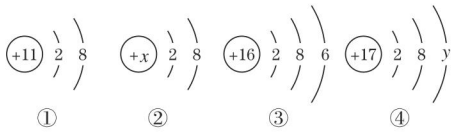


图 2-3-11

A. 示意图①、②、③、④表示的全部是原子结构

B. 示意图②中的核电荷数 $x=10$

C. 示意图④若表示的是离子结构，则它的最外层电子数 $y=7$

D. ①④两种粒子可能构成一种物质

解题秘方：本题的核心是：粒子 $\xrightleftharpoons[\text{判断}]{\text{画}}$ 结构示意图，质子数＝核外电子数，则为原子，质子数≠核外电子数，则为离子。如①为 Na^+，③为硫原子；④可能是原子，也可能是离子。

答案：D

技巧点拨：粒子结构示意图分为原子结构示意图和离子结构示意图两种，前者中质子数与核外电子数相等，后者中质子数与核外电子数不相等。因此，解读结构示意图时要注意：①具有相同核外电子数的粒子不一定是同种原子，即核内质子数不一定相等；②达到相对稳定结构的粒子不一定是稀有气体的原子，可能是阳离子或阴离子。

特别提醒：

不同种原子的核外电子排布一定不同，不同离子的核外电子排布可能相同。如：①对应结构示意图 +x 2 8 的粒子可能是：氖原子（Ne）、Na^+、Mg^{2+}、Al^{3+}、O^{2-}、F^-；②具有 +x 2 8 8 结构的粒子可能是：Cl^-、S^{2-}、K^+、Ca^{2+}、Ar。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

挑战·高分

知识链接：

核外电子排布相同是指核外电子的电子层数和各电子层上的电子数相同，即核外电子数相等。与其他粒子核外电子排布相同的粒子可能是原子，也可能是离子。

拔尖角度▶ 3 原子、离子中各粒子之间的数量关系

例 17 已知元素 X、Y 的核电荷数分别为 a 和 b，它们的离子 X^{m+} 和 Y^{n-} 的核外电子排布相同，则下列关系式正确的是（　　）

A. $a=b+m+n$　　B. $a=b-m+n$

C. $a=b+m-n$　　D. $a=b-m-n$

解题秘方： 根据原子和离子间的转化规律来解题。如 X 失去 m 个电子后变成 X^{m+}，X^{m+} 的核外电子数为 $a-m$，Y 得到 n 个电子后变成 Y^{n-}，则 Y^{n-} 核外电子数为 $b+n$，根据题意可得 $a-m=b+n$，所以 $a=b+m+n$。

答案： A

技巧点拨： 原子通过得失电子形成离子，变化前后质子数不变，核外电子数和最外层电子数发生改变。因此可根据原子中的质子数计算对应离子的核外电子数，或根据离子的核外电子数分析其原子的核外电子数。如：若某原子 A 的质子数为 a，它的离子 A^{n+} 的质子数为 a，核外电子数为 $a-n$；离子 A^{m-} 的质子数为 a，核外电子数为 $a+m$。

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘▶ 本节课是初中化学微观知识的综合体现，也是中考的热点和难点，试题涉及分子、原子和离子的关系，原子的构成，微粒结构示意图的识别及应用等，大多以选择题、填空题的形式出现。

三年中考兵法

冲刺·满分

易错提示：

1. 相同的原子可以构成不同的分子，例如氧分子和臭氧分子。
2. 由原子构成的物质，体积变大是原子间间隔变大造成的。
3. 原子呈电中性是因为原子中质子数与核外电子数相等。

试题解析：

比较 Mg、Mg^{2+} 的结构示意图，可知：它们的质子数相同，电子

考法 1：原子的综合知识

例 18 ［中考·苏州］下列说法正确的是（　　）

A. 原子的质量主要集中在原子核上

B. 相同的原子无法构成不同的分子

C. 温度计内汞柱液面上升说明汞原子体积变大

D. 原子呈电中性是因为原子中质子数与中子数相等

试题评析： 本题综合考查了原子的诸多知识，如原子的构成、特征及原子中各微粒的数量关系等。既有基础知识的考查，又有知识的灵活运用，既涉及一般规律，又牵涉常见误区。

答案： A

考法 2：比较原子和离子

例 19 ［模拟·安徽］下列关于 Mg、Mg^{2+} 两种粒子的判断中正确的是（　　）

A. 质子数相同　　B. 质量不相等

C. Mg^{2+} 比 Mg 活泼　　D. 电子层数相同

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

试题评析：本题要求从不同的角度比较同种元素的原子及其离子。要求学生能根据结构示意图来分析其结构及性质。

答案：A

层数不同，质量相等（电子的质量很小，忽略不计），Mg^{2+} 化学性质稳定，Mg 活泼。

考法 3：微粒结构示意图的识别及应用

例 20 [中考·昆明]某粒子结构示意图如图 2-3-12 所示，下列说法错误的是（　　）

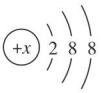


图 2-3-12

A. 若 $x=17$，则该粒子符号为 Cl^-

B. 若 $x=18$，则该粒子是原子

C. 若 $x=19$，则该粒子是阳离子

D. 若 $x=20$，则该粒子是由一个原子得到两个电子形成的

试题评析：本题以讨论的形式考查结构示意图的意义及离子符号的书写。要求学会通过比较质子数与核外电子数的大小来判断原子、阴离子和阳离子。

答案：D

解法提醒：

当质子数等于核外电子数时，该粒子不显电性，为原子；质子数＞核外电子数时，则为阳离子，质子数＜核外电子数时，则为阴离子，且二者差值为离子所带的电荷数。

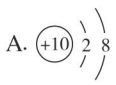
两年模拟兵法

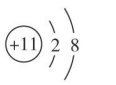
☞答案见 269 页

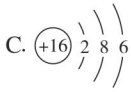
1. 下列由原子构成的物质是（　　）

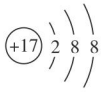
A. 汞　　B. 氯化钠　　C. 氢气　　D. 水

2. [中考·沈阳]下列结构示意图表示阴离子的是（　　）

A. 

B. 

C. 

D. 

3. [中考·郴州]下列说法正确的是（　　）

A. 分子是化学变化中的最小粒子

B. 原子核是由质子和电子构成的

C. NaCl 由 NaCl 分子构成

D. 水蒸发过程中，水分子间的间隔变大

4. [中考·莱芜]下列关于微观粒子的叙述，错误的是（　　）

A. 分子、原子、离子都是构成物质的粒子

B. 分子、原子、离子自身都有能量

C. 分子的质量一定比原子的质量大

D. 物质是由什么粒子构成的，其化学性质就由该粒子保持

5. [中考·常州]已知某氧原子的实际质量为 m g，其相对原子质量为 16，有一种铕（Eu）原子的相对原子质量为 152，则铕（Eu）原子的质量为（　　）

A. $\frac{152m}{16}$ g　　B. $\frac{152m}{16}$

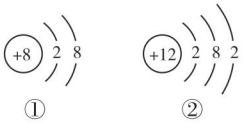
C. $\frac{152m}{12}$ g　　D. $\frac{152m}{12}$

6. [中考·威海]科学理论在传承中不断发展，科学家们传承前人的正确观点，纠正错误观点，形成科学理论。关于原子结构的学说有：①在球体内充斥正电荷，电子镶嵌其中　②原子是可分的　③原子呈球形　④原子中有带负电的电子　⑤原子中有带正电的原子核　⑥原子核很小，但集中了原子的大部分质量，其中经过卢瑟福传承和发展后形成的观点是（　　）

A. ②③④⑤⑥　　B. ①②③④

C. ④⑤⑥　　D. ⑤⑥

7. [中考·岳阳]如图是两种粒子结构示意图，从图中获得的信息不正确的是（　　）



（第 7 题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

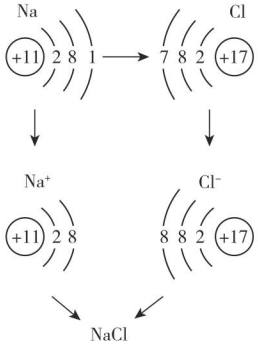
A. ①和②的核外电子层数不同

B. ②易得到 6 个电子形成稳定结构

C. ②表示原子

D. ①表示阴离子

8.[**改编 · 枣庄**]“宏观辨识与微观探析”是化学学科核心素养之一，化学学习要让学生既能够“见微知著”，也能够“见著知微”。金属钠在氯气中燃烧生成氯化钠，下图为氯化钠形成的示意图。根据所给信息，请回答：



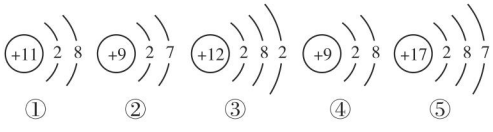
（第 8 题图）

（1）钠原子的核外电子层数是_____，在化学反应中易_____（填“得到”或“失去”）电子。

（2）原子的化学性质主要是由原子的_____决定的。

（3）构成氯化钠的离子是_____（填微粒符号）。

9.[**改编 · 营口**]根据以下几种粒子的结构示意图，回答下列问题（填序号）：



（第 9 题图）

（1）具有相同质子数的粒子是_____。

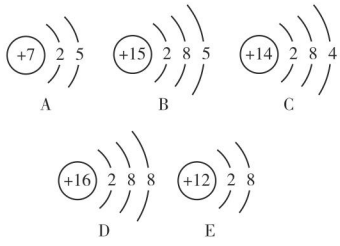
（2）在化学反应中易失去电子的粒子是_____。

（3）具有相对稳定结构的粒子是_____。

（4）化学性质相似的原子是_____。

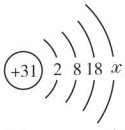
10. 我国自主研发的“硅衬底高光效氮化镓（GaN）发光二极管（简称 LED）技术”已广泛应用于照明、显像等多个领域。请回答下列问题：

（1）有以下微粒的结构示意图：



（第 10 题图）

上述微粒中，表示硅原子的是_____（填序号），属于阳离子的是_____（填序号），化学性质相似的原子是_____（填序号），D 粒子的化学符号为_____。

（2）镓（Ga）的原子结构示意图为 

，x=_____。该原子在化学变化中易_____（填“得到”或“失去”）电子。

错题笔记

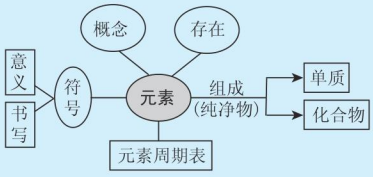
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第四节　元　素

核心知识

- 元素与元素符号
- 单质和化合物
- 元素周期表

知识链接



点知识·拨考向　速提分

点知识 1 元　素

质子数相同的微粒，不一定属于同种元素，一定要强调“同一类原子”

1. 概念

元素是质子数（即核电荷数）相同的一类原子的总称。不同种元素之间质子数一定不同，即质子数决定元素的种类。

2. 分类

元素根据性质可分为：金属元素（如钠、镁、铝、铁等）、非金属元素（包括稀有气体元素）。

3. 地壳中元素的含量

地壳中元素含量占前五位的是：氧、硅、铝、铁、钙（按质量分数由多到少顺序排列）。

4. 元素的化学性质

元素的化学性质与原子的最外层电子数关系密切。

5. 元素与原子的区别和联系

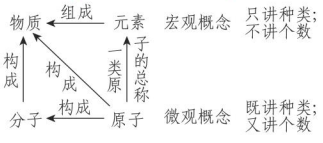
	元素	原子
概念	具有相同质子数（即核电荷数）的一类原子的总称	化学变化中的最小粒子
区别	是宏观概念，只讲种类，不讲个数	是微观概念，既讲种类，又讲个数
使用范围	用于描述物质的宏观组成	用于描述物质的微观构成或分子的构成
联系	元素是质子数相同的一类原子的总称，原子是元素的最小单位，即元素和原子是总体和个体的关系	
相同点	化学变化前后原子的种类、元素的种类不变	

提分·必记

拓展延伸：

- 质子数相同、中子数不同的原子属同种元素，如质子数均为6，中子数分别为6、7、8的碳原子都是碳元素的原子。
- 元素之最
  地壳中含量最多的元素是氧元素；地壳中含量最多的金属元素是铝元素；空气中含量最多的元素是氮元素；海洋中含量最多的元素是氧元素；生物体内含量最多的元素是氧元素；人体中含量最多的金属元素是钙元素。

分子、原子、元素、物质的区别和联系



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提分·秘诀

特别提醒：

物质都是由元素组成的，叙述生活中的一些物质所含的硒、铁、碘、氟等都是指元素。

知识链接：

不同种元素之间质子数一定不同，电子数可能相同，如O^{2-}与F^-；同种元素的单核粒子间质子数一定相同，电子数可能不同，如Na与Na^+。

速记口诀：

1. 地壳中含量较多的元素：氧硅铝铁钙，可巧记为：养龟铝铁盖。
2. 根据偏旁部首来判断元素类别，如，金属元素都带“钅”字旁（除汞外），非金属元素中含有“气”字头、“石”字旁、“氵”字旁等，稀有气体元素指氦氖、氩、氪、氙、氡等元素。

拔考向 ▶ 考查对元素的理解、分类及其化学性质

类型1：对物质组成的认识

例1 [中考·湘西]湘西“富硒桃柑”“富硒猕猴桃”产业的发展，为我州脱贫致富做出了贡献。“富硒猕猴桃”中的“硒”是指（　　）

A. 硒原子　　B. 硒元素　　C. 硒单质　　D. 硒分子

解题秘方：“富硒猕猴桃”中所指的“硒”是强调存在的元素，与具体形态无关。

答案：B

类型2：对元素概念的理解

例2 [中考·怀化]不同种元素最本质的区别是（　　）

A. 中子数不同　　B. 质子数不同

C. 相对原子质量不同　　D. 核外电子数不同

解题秘方：正确理解元素的概念：元素的种类是由质子数决定的，不同种元素之间最本质的区别是质子数（或核电荷数）不同。

答案：B

误区警示：元素的种类是由质子数决定的，如钠元素与镁元素的质子数不同，属不同种元素；核外电子数相同的粒子不一定属同种元素，如Na^+与Mg^{2+}核外电子数均为10，但不是同种元素。

类型3：对元素概念、分布及种类的综合考查

例3 如图2-4-1是地壳中各元素的含量（质量分数）图，据此判断下列说法正确的是（　　）

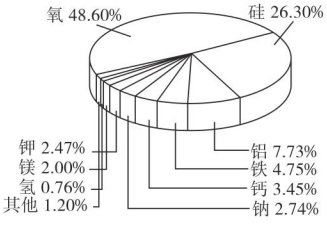


图2-4-1

A. 含量最多的元素是非金属元素

B. 含量最多的元素是金属元素

C. 铁的元素符号为FE

D. 由图可知，各元素在地壳中的含量相差不大

解题秘方：本题运用图示分析法得出元素在地壳中的含量及分布，然后结合元素的分类解答即可。

导引：本题结合地壳中各元素的含量图考查元素的分类、元素符号的书写等知识。由图示知，含量最多的元素是氧，属于非金属元素，A对，B错；铁的元素符号为Fe，C错；各元素在地壳中的含量相差很大，有的含量很低，有的含量很高，D错。

答案：A

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

教你一招： 地壳中各元素的含量从高到低的顺序可用数轴表示，如图 2-4-2 所示：

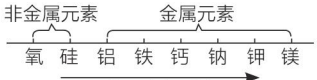


图 2-4-2

类型 4：元素的化学性质

例 4 ［中考·临沂］与元素的化学性质关系最密切的是（　　）

A. 元素的相对原子质量

B. 原子的核外电子数

C. 元素的核电荷数

D. 原子的最外层电子数

解题秘方： 结合原子结构示意图来理解元素的化学性质。若最外层达到相对稳定结构，则化学性质稳定；若最外层电子数小于 4，则易失去电子；若最外层电子数大于或等于 4，则较易得到电子。因此，元素的化学性质主要与原子的最外层电子数有关。

答案： D

误区警示： 元素的化学性质与原子的最外层电子数关系密切，一般来讲，最外层电子数相同，化学性质相似。

知识链接：

元素的种类由质子数来决定，其化学性质与原子的最外层电子数关系密切，因为最外层电子数决定原子在化学变化中得失电子的情况。

类型 5：物质的组成与构成

例 5 下列说法中正确的是（　　）

A. 二氧化碳由碳和氧气组成

B. 二氧化碳由一个碳元素和两个氧元素组成

C. 二氧化碳由一个碳原子和两个氧原子构成

D. 二氧化碳由碳元素和氧元素组成

解题秘方： 理解物质的组成与结构及表述方法是解题的关键，如二氧化碳由碳元素和氧元素组成，不是由“一个碳元素和两个氧元素”组成；二氧化碳由二氧化碳分子构成，一个二氧化碳分子由一个碳原子和两个氧原子构成。

答案： D

教你一招： 描述物质时，应先分清组成与构成，物质的组成用元素来描述，构成（即微观结构）用分子或原子或离子来描述。元素的种类与原子的种类都由质子数来决定，分子中原子的种类或物质中离子的种类就决定了元素的种类。如水分子由氢原子、氧原子构成，水由氢元素、氧元素组成。

知识链接：

物质由元素组成，由分子、原子或离子构成，分子由原子构成。元素只有种类之分，没有数量之分，分子、原子既有种类的概念又有数量的概念。

提分·必记

点知识 ▶ 2 单质和化合物

1. 单质　由一种元素组成的纯净物。

2. 化合物　由两种或两种以上元素组成的纯净物。

易错提示：

区分单质和化合物，要抓住两个关键，首先必须是纯净物，其

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

次看其由不同种还是同种元素组成。“纯净物”不可理解成“物质”，因为物质也包括混合物，由同种元素组成的物质也可能是混合物，如氧气(O_2)和臭氧(O_3)组成的混合物就不是单质。

3. 单质与化合物的区别与联系。

		单质	化合物
区别	概念	同种元素组成的纯净物	不同种元素组成的纯净物
	宏观组成	一种元素	至少两种元素
	微观构成	一种原子，或同种元素的原子构成的一种分子	（由分子构成的物质）不同种元素的原子构成的一种分子
共同点		都是纯净物	
联系		单质 $\underset{\text{分解}}{\overset{\text{化合}}{\rightleftharpoons}}$ 化合物	

考向 ▶ 判断物质的类别

类型 1：结合具体物质判断物质的类别

例 6 [中考·铜仁]下列物质属于化合物的是（　　）

A. 河水　　B. 大理石　　C. 氮气　　D. 二氧化硫

导引：河水中有可溶性杂质和不溶性杂质等，属于混合物；大理石是碳酸钙和杂质的混合物；氮气是由一种元素组成的纯净物，属于单质；二氧化硫是由两种元素组成的纯净物，属于化合物。

答案：D

类型 2：利用微观示意图判断物质的类别

例 7 [中考·自贡]下列各图中“○”和“●”分别表示不同元素的原子，则其中表示化合物的是（　　）

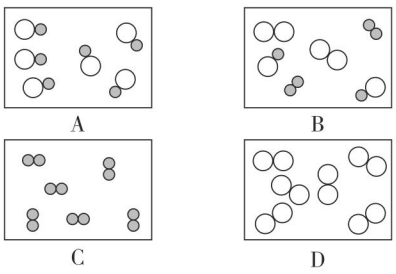


图 2-4-3

解题秘方：根据模型图中分子的种类和分子的构成来分析物质的类别。

导引：A 表示纯净物中的化合物，故 A 正确；B 表示两种单质和一种化合物组成的混合物，故 B 不符合题意；C 表示纯净物中的单质，故 C 不符合题意；D 也表示纯净物中的单质，故 D 不符合题意。

答案：A

教你一招：从微观角度辨别物质的分类，即单质、化合物、纯净物、混合物。首先判断分子的种类，是由同种分子构成，还是由不同种分子构成；然后分析分子的构成，即判断是由同种原子还是不同种原子构成。

提分·秘诀

方法点拨：

辨别物质的分类时，需掌握各类物质的特点。如：混合物—“多物”，纯净物—“一物”，单质—“一物一(元)素”，化合物—“一物多(元)素”。

解法提醒：

如果物质由分子构成，只含有一种分子的是纯净物，含有不同种分子的是混合物。分子由原子构成，有的分子由同种元素的原子构成，有的分子由不同种元素的原子构成。前者是单质分子，后者是化合物分子。

用微粒的观点看物质的分类

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

类型 3：从元素组成的角度判断物质的类别

例 8 以下列举的物质中，肯定只含一种元素的是（　　）

A. 纯净物　　B. 混合物　　C. 单质　　D. 化合物

解题秘方：纯净物中不一定只含一种元素，例如水中含有两种元素；混合物中可能只含一种元素，也可能含有多种元素；单质中只含一种元素，不可能含有多种元素；化合物是由不同种元素组成的纯净物，至少由两种元素组成。

答案：C

规律点拨：

单质、化合物的关系

相同点是：都是纯净物；不同点是：单质只含有一种元素，化合物含有两种或两种以上元素。

点知识 3 元素符号

元素符号是一种国际通用语言，国际上统一采用元素拉丁文名称的第一个字母（大写）来表示元素；如果几种元素拉丁文名称的第一个字母相同，就附加一个小写字母来区别。

提分·必记

特别提醒：

在元素符号前面添上不为 1 的数字后，该符号就只具有微观意义，表示几个原子。如 O 可表示氧元素，1 个氧原子，而 2O 表示 2 个氧原子，不能表示氧元素。

1. 元素符号的写法

（1）只用一个字母表示的，用大写字母表示，如 H、C、O、N 等；

（2）用两个字母表示的，第一个字母大写，第二个字母小写，即“一大二小”，如 He、Ca、Ne 等。

2. 元素符号表示的意义

（1）表示一种元素（宏观意义）；

（2）表示该元素的一个原子（微观意义）。

提分·秘诀

误区警示：

书写元素符号，首先要记准，其次是书写规范，即大小写要分清，特别是用两个字母表示的，注意“一大二小”。书写元素名称时注意偏旁部首，如“碳”不能写成“炭”，“锰”不能写成“猛”，“汞”不能写成“贡”，钠不能写成“纳”。

拔考向 考查元素符号的书写及意义

类型 1：元素符号的书写

例 9 下列元素名称与其对应的元素符号完全正确的是（　　）

A. 氯 cl　　B. 氖 Na　　C. 镁 Mg　　D. 铜 Ca

解题秘方：熟记常见元素的元素符号并规范书写（按英语书写的“四线三格”遵守“一大二小”）是答题关键。

导引：氯的元素符号应为 Cl，氖的元素符号为 Ne，镁的元素符号为 Mg，铜的元素符号为 Cu。

答案：C

类型 2：元素符号的意义

例 10 说出下列符号的意义：

（1）N_____；（2）2S_____；

（3）Fe_____。

解题秘方：元素符号可以表示一种元素，还可以表示该元素的一个原子；直接由原子构成的物质，其元素符号还可以表示该物质。在元素符号前面添上数字后就只能表示该元素的几个原子。

答案：（1）氮元素；1 个氮原子　（2）2 个硫原子

（3）铁元素；1 个铁原子；金属铁

解题对策：

1. 所有的元素符号都可用来表示一种元素、该元素的一个原子。
2. 稀有气体元素、金属元素等的元素符号，还可用来表示一种物质。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 所有元素符号前面添上一个不为1的数字后就只能表示该元素的几个原子。

教你一招：辨别化学符号中数字的意义时，要关注数字所处的位置。如离子符号前面的数字，表示离子的数量，右上角数字表示一个离子所带的电荷数；元素符号前面的数字表示原子的个数。

点知识▶4 元素周期表

1. 每一格信息（以碳元素为例）

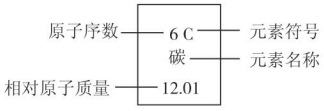


图 2-4-4

2. 编排结构（如图 2-4-5）

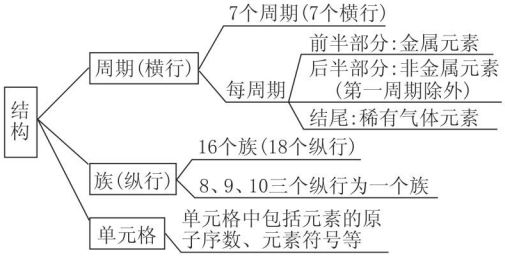


图 2-4-5

3. 意义 学习和研究化学的重要工具。

（1）为寻找新元素提供了理论依据。

（2）由于在元素周期表中位置靠近的元素性质相似，可以启发人们在元素周期表的一定区域内寻找新物质（如农药、催化剂、半导体材料等）。

提分·必记

知识拓展：

从原子结构上来讲，元素周期表还有以下规律：

1. 在同一周期中，各元素原子的电子层数相同，最外层电子数从左至右逐渐增加；
2. 在同一族中，各元素原子的最外层电子数一般相同，化学性质相似；
3. 等量关系：周期数=原子的电子层数；族序数=最外层电子数（一般）。

提分·秘诀

拓展视野：

元素周期律揭示了元素原子核电荷数递增引起元素性质发生周期性变化的事实，有力地论证了事物变化的量变引起质变的规律性。元素周期表是元素周期律的具体表现形式。

拔考向▶对元素周期表的理解和运用

类型1：对元素周期表的认识

例 11 ［中考·淄博］2019 年是元素周期表诞生 150 周年，联合国宣布 2019 年为“国际化学元素周期表年”。元素周期表是学习和研究化学的重要工具，对于元素周期表的认识不正确的是（　　）

A. 利用元素周期表预测新元素的化学性质

B. 利用元素周期表预测新元素的原子结构

C. 利用元素周期表查找某元素在自然界中的含量

D. 利用元素周期表查找某元素的相对原子质量

解题秘方：元素周期表是学习和研究化学、探索未知世界最有力的工具之一，它为发现新的元素和化合物，预测元素结构和性质提供了线索，也可以根据周期表查找某元素的相对原子质量，故 A、B、D 都不符合题意；但利用元素周期表不能查找某元素在自然界中的含量，故 C 符合题意。

答案：C

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

类型 2：考查元素周期表中一格所包含的信息

例 12 ［中考·重庆］在元素周期表中汞元素的某些信息如图 2-4-6 所示，下列说法不正确的是（　　）

A. 汞原子中质子数为 80

B. 汞的原子序数为 80

C. 汞的相对原子质量为 200.6

D. 汞属于非金属元素

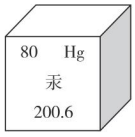


图 2-4-6

解题秘方：根据元素的原子序数 = 核电荷数 = 质子数 = 核外电子数判断：汞原子中质子数为 80；汞的原子序数为 80；根据元素周期表中单元格信息判断，汞的相对原子质量为 200.6；汞属于金属元素。

答案：D

知识链接：

元素周期表中每一单元格中包含了一种元素的信息，即可知元素名称、元素符号、元素类别，质子数（即左上角的原子序数），相对原子质量（下面的数字）。

类型 3：对元素周期表规律的认识和理解

例 13 ［改编·鞍山］联合国将 2019 年定为国际化学元素周期表年。图 2-4-7 是元素周期表中 1 ~ 18 号元素的原子结构示意图，请回答下列问题：

第一周期	1 H +1 2 1						2 He +2 2
第二周期	3 Li +3 2 1	4 Be +4 2 2	5 B +5 2 3	6 C +6 2 4	7 N +7 2 5	8 O +8 2 6	9 F +9 2 7	10 Ne +10 2 8
第三周期	11 Na +11 2 8 1	12 Mg +12 2 8 2	13 Al +13 2 8 3	14 Si +14 2 8 4	15 P +15 2 8 5	16 S +16 2 8 6	17 Cl +17 2 8 7	18 Ar +18 2 8 8

图 2-4-7

（1）原子序数为 9 的元素属于_____（填“金属”或“非金属”）元素。

（2）具有相似化学性质的元素是_____（填数字序号）。

① He、Mg　② O、S　③ H、Na　④ Cl、Ar

（3）元素 M 是第三周期中的一种元素，且是地壳中含量最多的金属元素，则 M 的元素符号为_____。

（4）同周期元素，随原子序数的增加，各元素的原子_____依次增加。

解题秘方：解答此类题目可采用比较归纳法，通过比较归纳元素周期表中横行（周期）、纵行（族）的有关规律，得出正确结论。（1）原子序数为 9 的元素是氟元素，属于非金属元素。（2）具有相似化学性质的元素是 O、S，这是因为它们原子的最外层电子数相同，虽然氦原子和镁原子最外层电子数也相同，但是氦元素是稀有气体元素，化学性质极不活泼，而镁原子化学性质活泼。（3）元素 M 是第三周期中的一种元素，且是地壳中含量最多的金属元素，则

知识链接：

元素周期表的规律可从元素、原子两个角度去分析：

1. 从元素角度来讲，元素周期表按质子数、元素的类别有序排列；还有数量上的规律，如周期数等于电子层数，质子数等于原子序数等。
2. 从原子结构来分析可看出以下规律：同一周期的各原子，其电子层数相同，从左至右最外层电子数逐渐增大；同一纵行即同一族的各原子，它们最外层电子数一般相同，化学性质相似，从上至下，电子层数逐渐增加。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

M 的元素符号为 Al。（4）同周期元素，随原子序数的增加，各元素的原子最外层电子数依次增加。

答案：（1）非金属　（2）②　（3）Al　（4）最外层电子数

教你一招：根据元素周期表中的规律，推知元素的相关信息。如根据质子数可画出其原子结构示意图，根据原子的电子层数确定其周期数（周期数 = 电子层数），还可根据最外层电子数分析元素的化学性质等。

点方法·拨技巧 提高分

挑战·高分

技巧导引：

对元素概念的理解可以采用例证法。如属于同种元素的有：(1) 质子数为 8、中子数分别为 8、9、10 的氧原子都属于氧元素；(2) Na 与 Na^+，O 与 O^{2-} 等都分别属同种元素，同种元素的单核粒子质子数一定相等，核外电子数不一定相等。

拔尖角度▶ 1 元素概念的理解判断

例 14　下列说法你认为正确的是（　　）

A. 如果两种粒子属于同一种元素，则它们原子核中的质子数一定相同

B. 如果两种粒子含有的质子数相同，则它们一定属于同种元素

C. 同种元素的粒子质量和化学性质一定相同

D. 如果两种粒子含有的电子数相同，则它们一定属于同种元素

解题秘方：理解元素时，紧抓概念和它的引申含义，如同种元素单核粒子的质子数一定相同，电子数不一定相同，如 Na^+ 与 Na；质子数相等的粒子不一定属同种元素，如 Na^+ 与 NH_4^+ 的质子数都是 11，不属于同种元素；电子数相同的粒子也不一定属同种元素，如：Na^+ 与 Mg^{2+}；同种元素的粒子化学性质不一定相同，如同种元素的原子和离子，Na 与 Na^+，它们的最外层电子数不同，化学性质不同；同种元素的原子质量不一定相等，因为同种元素的原子质子数相等，中子数不一定相等。

答案：A

技巧点拨：对于元素概念的理解，一定要学会用关键词法挖掘其内涵与外延，如“质子数相同”“一类原子的总称”，前者指明了判断同种元素的标准是质子数相同，而不是电子数或中子数；后者揭示了对象是“原子的总称”，说明元素不是指某个原子，而是一类原子，所以是宏观概念，且不能理解为“粒子的总称”，否则就扩大了概念的范围，因为粒子包含分子、原子、离子等。

拔尖角度▶ 2 元素与粒子结构示意图

挑战·高分

技巧点拨：

从粒子的结构示意图可获得以下信息：1. 圆圈内的数字是核电荷数，即质子数，可确定元素的种类，据此

例 15　[中考·绥化]如图 2-4-8 是四种粒子的结构示意图，下列有关说法正确的是（　　）

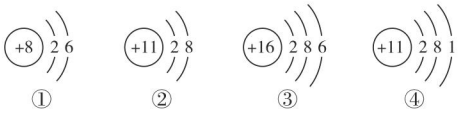


图 2-4-8

点拨微课堂

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. ④表示的粒子属于金属元素

B. ①表示的粒子在化学反应中易失电子

C. ①②③④表示四种不同元素

D. ②④所表示的粒子化学性质相似

解题秘方：质子数决定元素的种类，根据所示结构示意图中质子数判断元素种类；最外层电子数与化学性质关系密切；质子数与核外电子数间的大小关系决定粒子所带电荷情况。

导引：④表示的粒子属于11号元素，是钠元素，最外层电子数是1，小于4，属于金属元素，A正确；①中最外层电子数为6，大于4，在化学反应中易得到2个电子，形成阴离子，B错误；②和④的质子数相同，所以②和④表示同种元素。图中共有三种元素，C错误；②属于相对稳定结构，④的最外层电子数为1，易失去最外层电子，所以化学性质不相似，D错误。

答案：A

可写出元素符号；

2. 最外层电子数可用来判断该粒子是否达到相对稳定结构，从而确定其化学性质，即是否易得失电子；

3. 比较质子数与核外电子数，可判断粒子的电性。

拔尖角度▸ 3 用集合的思想理解物质的分类

挑战·高分

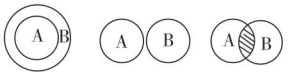
例16 [双选]化学概念在逻辑上存在如图2-4-9所示关系，对下列概念的说法正确的是（　　）

A. 混合物与纯净物属于交叉关系

B. 单质与化合物属于交叉关系

C. 纯净物与化合物属于包含关系

D. 分解反应与化合反应属于并列关系



包含关系　并列关系　交叉关系

图2-4-9

解题秘方：在准确理解概念的基础上，首先推理各类物质间的关系，再结合图示对号入座。

导引：混合物与纯净物属于并列关系，A错误；单质与化合物属于并列关系，B错误；纯净物包括单质和化合物，C正确；分解反应与化合反应是两种不同的基本反应类型，属于并列关系，D正确。

答案：C、D

技巧点拨：

纯净物、混合物、单质、化合物间的关系可表示为：

1. 并列关系Ⓐ Ⓑ，如纯净物与混合物，单质与化合物；

2. 包含关系，如纯净物包含单质和化合物。

拔尖角度▸ 4 元素周期表的综合应用

挑战·高分

例17 [节选·东营]为庆祝元素周期表诞生150周年，联合国将2019年定为国际化学元素周期表年，请根据图2-4-10（元素周期表的部分内容）完成下列问题：

族 周期	ⅠA							0
1	1 H 氢 1.008	ⅡA	ⅢA	ⅣA	ⅤA	ⅥA	ⅦA	2 He 氦 4.003
2	3 Li 锂 6.941	4 Be 铍 9.012	5 B 硼 10.81	6 C 碳 12.01	7 N 氮 14.01	8 O 氧 16.00	9 F 氟 19.00	10 Ne 氖 20.18
3	11 Na 钠 22.99	12 Mg 镁 24.31	13 Al 铝 26.98	14 Si 硅 28.09	15 P 磷 30.97	16 S 硫 32.06	17 Cl 氯 35.45	18 Ar 氩 39.95

图2-4-10

技巧点拨：

学习化学时，要学会找各知识点之间的联系，如元素周期表就综合了元素、原子的很多知识。如：利用元素周期表可查出某元素的元素符号、元素名称（判断元素类别）、质子数，根据质

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

子数可画出原子结构示意图，根据原子结构示意图中的最外层电子数可分析在化学反应中原子得失电子情况，结合元素符号可写出离子符号。

（1）请根据图 2-4-10 写出关于氩元素的一条信息：_____。

（2）镁与铝两种元素的最本质区别在于_____；由溴元素的原子结构示意图（）可知，溴元素与图中的_____元素化学性质相似。

（3）第 11 号元素钠在化学反应中易_____（填“得到”或“失去”）电子。

导引：（1）根据元素周期表可知：氩的相对原子质量是 39.95；核电荷数是 18 等。（2）镁元素原子核内有 12 个质子，铝元素原子核内有 13 个质子，元素的种类不同，原子核内质子数不同；根据原子最外层电子数相同，元素化学性质一般相似可知，溴元素与上图中的氟元素、氯元素化学性质相似。（3）钠原子最外层有 1 个电子，在化学反应中易失去 1 个电子，形成带 1 个单位正电荷的阳离子。

答案：（1）氩元素原子的核电荷数是 18（合理即可）　（2）质子数不同；氟、氯　（3）失去

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘

元素的概念元素符号的书写及意义元素周期表的应用都是本节的重点知识，物质的简单分类是中考命题的热点，既有单质、化合物概念的理解，又有对常见物质的具体分类。常见题型包括选择题、填空题等。

三年中考兵法

冲刺·满分

解题对策：

解答本题可采用比较法。原子的最外层电子数与元素的化学性质关系密切；原子既可以构成分子，也可以直接构成物质；原子是化学变化中的最小微粒；原子得到或失去电子形成离子。

考法 1：对元素的理解

例 18　[中考·潍坊]下列有关元素、原子、分子和离子的说法正确的是（　　）

A. 决定元素化学性质的主要是原子的最外层电子数

B. 原子可以构成分子，但不能直接构成物质

C. 分子是化学变化中的最小微粒

D. 微粒得到或失去电子变成离子

试题评析：本题综合考查元素、分子、原子、离子的有关知识，要求理解它们的概念及本质，明确彼此之间的联系与区别。

答案：A

考法 2：元素周期表与结构示意图的综合

例 19　[中考·邵阳]如图 2-4-11 中的①是钾元素在元素周期表中的相关信息。A、B、C、D、E 是五种粒子的结构示意图。请根据

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

图回答下列问题：

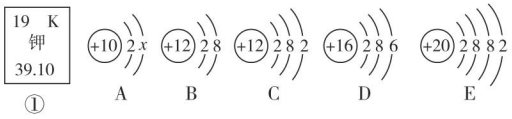


图 2-4-11

（1）钾元素原子核内质子数为_____。

（2）图 A 中 x=_____。

（3）图 A、B、C、D、E 五种粒子共表示_____种元素。

（4）C 粒子的化学性质与 A、B、D、E 中哪一种粒子的化学性质相似？_____（填选项字母）。

试题评析：本题将元素周期表中元素的信息与粒子的结构示意图综合在一起，考查元素的种类、化学性质、元素周期表单元格的信息等知识，综合性强，但难度不大。

答案：（1）19　（2）8　（3）四　（4）E

解法提醒：

在元素周期表中，原子序数＝质子数。同种元素的单核粒子质子数一定相同，最外层电子数不一定相同，最外层电子数相同的原子（且都有多个电子层）的化学性质一般相似。

考法 3：物质的分类

例 20　[**中考·株洲**] 臭氧（O_3）主要分布在距地面 10~50 km 的高空，它能吸收大部分紫外线，保护地球生物。臭氧属于（　　）

①混合物　②纯净物　③化合物　④氧化物　⑤单质

A. ①③④　　B. ①③⑤　　C. ②④　　D. ②⑤

试题评析：本题通过情景信息提供臭氧这种物质，要求辨别其所属的类别，而且要求从多个角度去分析，考查了审题能力和解题能力。

答案：D

解法提醒：

本题可采用排除法来巧解，如臭氧属于纯净物，则可先排除 A、B 选项；又可根据其只含一种元素排除 C 项。

两年模拟兵法

☞ 答案见 270 页

1. [**中考·株洲**] 2019 年是“国际化学元素周期表年”。对元素周期表的编制做出突出贡献的科学家是（　　）

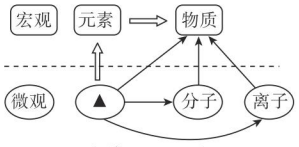
A. 舍勒　　B. 道尔顿

C. 门捷列夫　　D. 阿伏加德罗

2. [**中考·北京**] 下列属于非金属元素的是（　　）

A.Mg　　B.Zn　　C.Cl　　D.Ag

3. [**中考·丽水**] 思维导图有助于建构知识，如图是小金建立的有关物质宏观组成和微观构成的思维导图，其中“▲”处应填入的是（　　）



（第 3 题图）

A. 原子　　B. 中子

C. 电子　　D. 质子

4. [**中考·海南**] 如图为元素周期表第四周期的局部。下列有关说法正确的是（　　）

31 Ga 镓 69.72	32 Ge 锗 x	33 As 砷 74.92	34 Se 硒 78.96

（第 4 题图）

A. 砷和硒均属于金属元素

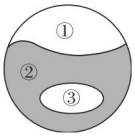
B. 锗元素的相对原子质量 x 小于 69.72

C. 镓原子的核电荷数为 31

D.Se^{2-} 的核外电子数为 34

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5.[中考·重庆]如图为物质的分类关系，①与②是并列关系，③包含在②中，若②是纯净物，则③不可能是（　　）

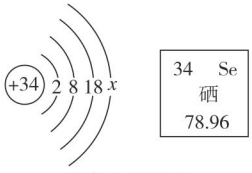


（第5题图）

A. 一氧化碳　　B. 硫酸铜

C. 空气　　D. 铜

6.[中考·广东]硒元素有防癌抗癌作用。硒原子的结构示意图及硒元素在周期表中的信息如图所示。下列说法正确的是（　　）



（第6题图）

A. x 的数值为4

B. 硒元素属于金属元素

C. 硒原子的质子数为34

D. 硒的相对原子质量为78.96 g

7.（1）地壳中含量最多的元素：_____。

（2）用化学符号表示：

2个氢原子_____；

3个钠离子_____。

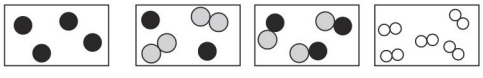
（3）写出下列化学符号所表示的含义。

2Mg：_____；

$2S^{2-}$：_____。

（4）二氧化碳是由_____和_____组成的，共有_____种元素。

8.[中考·宜昌]下列图中“●”“○”和“○”分别表示不同元素的原子。



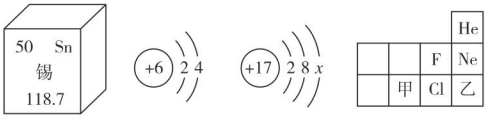
A　　B　　C　　D

（第8题图）

（1）表示混合物的有_____（填字母序号，下同）。

（2）表示单质的有_____，表示化合物的有_____。

9.[中考·辽阳]如图中A是锡元素在周期表中的信息，B、C分别为两种粒子的结构示意图，D为元素周期表中的部分信息，请根据图中信息回答。



A　　B　　C　　D

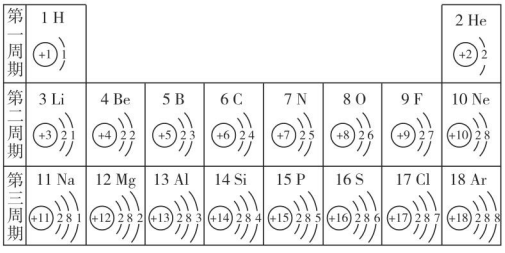
（第9题图）

（1）锡元素的相对原子质量是_____。

（2）B表示的原子其核外电子数是_____。若C表示氯离子，则 x=_____。

（3）元素在周期表中的分布是有规律的，D中甲的原子序数_____（填“大于”或“小于”）乙的原子序数。乙所代表的元素，属于_____（填“金属”或“非金属”）元素。

10.[中考·百色]元素周期表是学习化学的重要工具。下图为元素周期表中部分元素的相关信息，请利用下图回答相关问题：



（第10题图）

（1）硫元素的原子序数是_____，它属于_____（填“金属”或“非金属”）元素。氖元素位于元素周期表中的第_____周期。

（2）与元素的化学性质关系最密切的是原子的_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

到实验室去：化学实验基本技能训练（二）

点实验·拨考向 速提分

点实验 1 物质的称量

提分·必记

1. 物质的称量

（1）托盘天平的结构

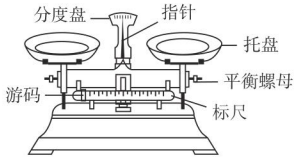


图 1

（2）托盘天平的使用

①用托盘天平称量物质应先调整天平平衡，把物质放在左盘，砝码放在右盘。

②砝码应用镊子夹取，不要直接用手取用，以免污染砝码；称量时，药品不能直接放在托盘里。没有腐蚀性或不易潮解的药品应放在纸片上称量；有腐蚀性或易潮解的药品应放在烧杯中称量。

2. 液体的量取

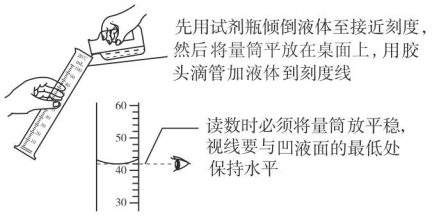


图 2

特别提醒：

(1) 用托盘天平称量固体药品时，应按照“左物右码”的原则，若药品、砝码位置放反了，且使用了游码，则药品的质量＝砝码质量－游码示数。

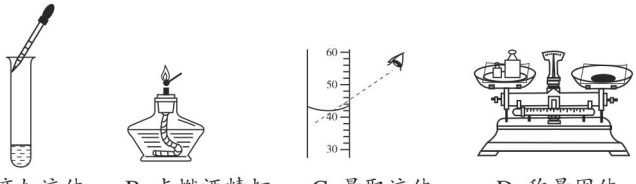
(2) 用量筒量取液体时，视线要与凹液面的最低处保持水平，否则读数会有误差。

拨考向 物质的称量及误差分析

提分·秘诀

类型 1：物质称量的正误判断

例 1 ［中考·安徽］下列实验操作正确的是（　　）



A. 滴加液体　B. 点燃酒精灯　C. 量取液体　D. 称量固体

图 3

解题秘方：本题运用图示复现法解答，通过在脑海中复现药品的取用、称量操作等图示，然后与题目的图示进行对照，从而判断正误。

特别提醒：

解答此类题目要认真研读教材上给出的常用仪器的规范操作图片，对有关操作的关键点应特别留意。例如用量筒量取液体时，视线要与量筒内液体凹液面的最低处保持水平，用托盘天平称取药品时应“左物右码”等。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

导引：滴加液体时胶头滴管不能接触试管内壁，A 错误；点燃酒精灯要用火柴点燃，B 正确；量取液体读数时，视线要与凹液面的最低处相平，C 错误；称量固体时要“左物右码”，D 错误。

答案：B

类型 2：量筒使用的误差分析



例 2 （1）正确量取 5 mL 液体，应选用下列_____（填序号）量筒和_____（填仪器名称）。

① 10 mL　　② 20 mL　　③ 50 mL

（2）某同学量取液体，读数时量筒平放在桌上且面对刻度线，仰视读数为 38 mL，其实际体积_____（填“大于”“小于”或“等于”）38 mL。

导引：（1）量取 5 mL 水，选取能一次量取的最小规格的量筒，故选用 10 mL 量筒和胶头滴管。（2）量筒读数的正确方法是：先把量筒放平，视线与量筒内液体的凹液面最低处保持水平。仰视读数偏小，实际液体体积大于读数；而俯视读数偏大，实际液体体积小于读数。

答案：（1）①；胶头滴管　（2）大于

方法点拨：

量筒读数误差巧分析：当读量筒内液体的体积时，分别采用正确读数、仰视读数、俯视读数的结果如图 4 所示。

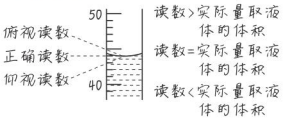


图 4

可简单记忆为“高看偏高，低看偏低”。

点实验 2 仪器的连接与洗涤

1. 连接仪器装置的操作要点

（1）在容器口塞橡皮塞——如图 A

左手拿容器，右手将橡皮塞慢慢转动塞进容器口，切不可将容器放在桌上再使劲塞进橡皮塞，以免压破容器；

（2）连接玻璃导管与橡皮塞——如图 B

先将导管口用水润湿，再稍用力转入；

（3）连接玻璃导管与胶皮管——如图 C

左手拿胶皮管，右手拿玻璃管，将玻璃管口用水润湿，然后稍用力即可把玻璃导管插入胶皮管。



图 5

2. 检查装置气密性　如图 6 所示，把导管的一端浸入水中，用手紧握试管，导管口有气泡冒出，松开手后导管内形成一段水柱，说明装置不漏气。



图 6

3. 仪器的洗涤　洗过的玻璃仪器内壁附着的水既不聚成水滴，也不成股流下时，表示仪器已洗干净。

提分·必记

知识拓展：

1. 玻璃导管、橡皮塞、胶皮管的连接，关键是掌握两个字—润、转，即管口或橡皮塞用水稍润湿，插入过程中应转动插入。
2. 如果试管内壁有不易用水洗涤的物质如油脂，常用热的纯碱（Na_2CO_3）溶液或洗衣粉洗去；一些难溶性的氧化物或盐，常用稀盐酸清洗，洗后都要用水冲洗干净。

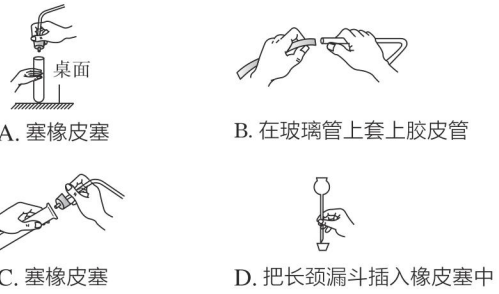
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

核心考向 ▶ 仪器的连接、洗涤及气密性检查

提分·秘诀

类型 1：仪器的连接方法

例 3 下列实验操作中正确的是（　　）



A. 塞橡皮塞　　B. 在玻璃管上套上胶皮管

C. 塞橡皮塞　　D. 把长颈漏斗插入橡皮塞中

图 7

解题秘方： 连接仪器时，正确的操作能达到安全省力、仪器完好的效果，因此要注意“转”“插”“润”合理操作，切忌压破容器，折断导管。

答案： B

知识链接：

玻璃管与胶皮管、玻璃管与橡皮塞之间连接时，都应先将玻璃管润湿，以便于操作。橡皮塞与玻璃管、容器间连接时应慢慢转入，不能用力塞进，且操作时要小心，否则易折断玻璃管。

类型 2：检查装置气密性的方法

例 4 ［中考·泰安］如图 8 所示，龙龙同学采用手握试管外壁的方法检查装置的气密性，若装置的气密性良好，则将双手移开一会儿后，烧杯内导管处的现象（画圈部分）是（　　）

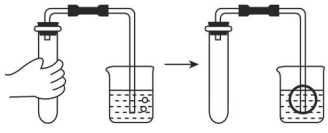


图 8

选项	A	B	C	D
现象放大图				

解题秘方： 检查装置气密性常采用“手握法”，即将导管的一端浸入水中，用手掌紧握容器的外壁，温度升高，气体受热膨胀，导管口有气泡产生，松开手后，温度降低，容器内压强减小，导管口会形成一段上升的水柱。

答案： C

奇思妙想：

用手握法检查气密性是利用气体受热膨胀的原理，同理还可以用酒精灯微热或用热水浴的方法来检查气密性。

类型 3：仪器的洗涤方法

例 5 下列关于仪器的洗涤方法正确的是（　　）

A. 加热后的试管立即洗涤

B. 滴瓶中的滴管取液后洗净再插入滴瓶

C. 洗涤试管时，上下用力抽拉试管刷

D. 洗净的试管倒插在试管架上

方法提分：

洗涤仪器要做到：洗净且无破损。前一个要求可通过加入洗涤剂或稀盐酸或水多次洗涤来完成；后

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

一个则要求洗涤时试管刷不能用力过猛，热的玻璃仪器冷却后再洗涤等。

解题秘方：洗涤仪器时，要看仪器，如滴瓶上的滴管只用来取一种试剂，不用清洗，清洗后反而会影响液体的浓度；看时机，如热的试管不能立即用冷水冲洗，否则易因骤冷而炸裂；看操作，洗涤试管时，可用试管刷在试管内转动和抽动，但不能用力过猛，否则会损坏试管；洗净的仪器应放在指定的地方，不能随意乱放，以防再污染，如试管应倒插在试管架上。

答案：D

点方法·拨技巧 提高分

拔尖角度▶ 1 分析错误的实验操作引起的后果

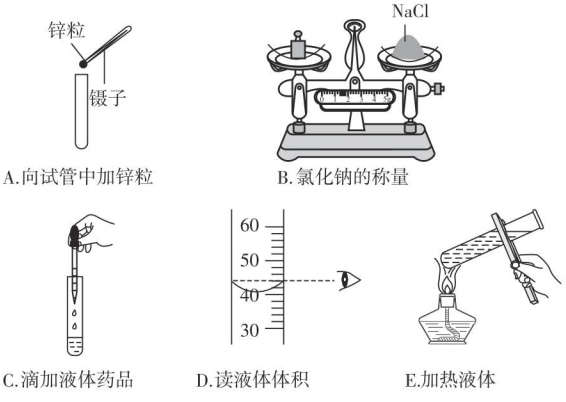
挑战·高分

技巧提分：

1. 量取一定量液体读数时，若视线与凹液面最低处相平，则读数准确；若俯视读数，实际量取的液体体积偏小；反之仰视读数，实际量取的液体体积偏大。
2. 称量药品质量，常会出现砝码和药品位置放反的情况。若未使用游码，则不影响称量结果；若使用了游码，则实际称量的物质质量等于砝码质量减去游码示数。

例 6 正确的实验操作是实验成功的保证。

（1）找出如图 9 所示实验操作中的错误，并分析可能引起的后果。



A. 向试管中加锌粒　B. 氯化钠的称量　C. 滴加液体药品　D. 读液体体积　E. 加热液体

图 9

（2）小明在量取液体时，首先将量筒放平，视线与量筒内凹液面的最低处保持水平，读得的数据如图 10 所示，然后他将液体倒出一部分，由于匆忙，他俯视液面，读得体积为 22.0 mL，则小明实际倒出的液体体积（　　）

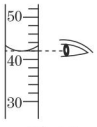


图 10

A. 等于 20 mL　　B. 小于 20 mL

C. 大于 20 mL　　D. 等于 19 mL

（3）某同学用托盘天平称量 15.6 g 药品（1 g 以下用游码），误将砝码放在左盘，则该同学称量药品的实际质量为（　　）

A. 15 g　　B. 16.2 g　　C. 14.4 g　　D. 无法确定

（4）某学生给试管中的固体加热时，发现试管底部破裂了。你认为其可能的原因是（请写出三种）：

①_____；

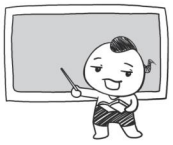
②_____；

③_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解题秘方：判断实验操作正误可运用图示复现法。掌握药品的正确取用、称量、加热等操作是解题的基础，如取块状固体时做到“一横二放三慢竖”，称量固体时应“左物右码”，量取液体应“会选会读数”，滴加时做到“三不”——不横放、不入内、不接触，加热时要关注试管外壁是否干燥、管口方向，是否用外焰加热、洗涤时机等。

导引：（2）量筒读数时，视线与液体凹液面最低处相平，第一次读数准确，为 42 mL，第二次俯视会使读数偏大，实际液体量小于 22 mL，则倒出的液体量大于 20 mL。（3）用托盘天平称量时砝码与药品的位置若放反了，称得物品的实际质量等于砝码质量减去游码示数，即：15 g−0.6 g=14.4 g。



答案：（1）A. 向直立的试管中加入锌粒，会砸破管底；

B. 砝码和药品的位置放反了，使称量的结果不准确；

C. 滴管伸入试管内，会造成试剂污染；

D. 读数时视线未与凹液面的最低处保持水平，会使读数偏大；

E. 试管内液体量过多，大拇指压在试管夹的短柄上，会使液体喷出，试管滑落。　（2）C　（3）C

（4）①试管外壁有水　②没有预热，直接加热　③加热时试管口向上倾斜（或加热时试管底部触及灯芯；或加热后立即用冷水冲洗等）

拔尖角度▶ 2 用多种方法检查装置的气密性

挑战·高分

例 7　下列所示装置图不能用于检查装置气密性的是（　　）

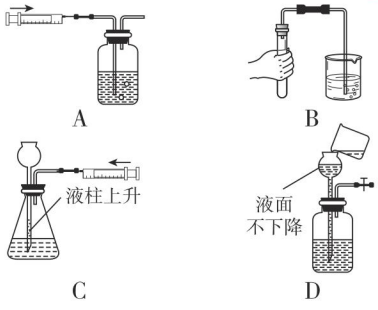


图 11

技巧提醒：

不同的气体发生装置可采用不同的方法来检查气密性，如果是简易装置（使用的是单孔橡皮塞），可以用手握法；若使用的为含双孔橡皮塞的装置，用加水法更方便。

解题秘方：本题出现了多种检查装置气密性的方法，操作尽管不同，但原理相似，即改变容器内的压强（通过改变温度、气体量等），使呈现一定的现象（如冒气泡，形成水柱等）。

导引：A 中注射器直接与长导管相连，推注射器，导管口一定有气泡冒出，无论装置气密性是否良好，A 不正确，B、C、D 均正确。

答案：A

技巧点拨：装置气密性的检查方法很多，常见的有：

1. 用手握法，如图 12 所示。利用气体的热胀冷缩，观察导管口是否有气泡或导管内是否形成一段水柱。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 采用推拉注射器法，如图 13 所示。首先加水浸没长颈漏斗下端的管口，推注射器时，长颈漏斗内形成一段水柱或拉注射器时长颈漏斗下端管口有气泡冒出，则气密性良好；

3. 加水法，如图 14 所示。用止水夹夹紧胶皮管，从长颈漏斗口加水，最后长颈漏斗内形成一段稳定的水柱，则装置不漏气。



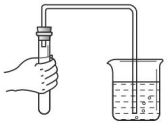


图 12

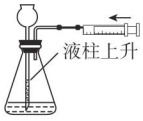


图 13



图 14

点中考·拨模拟 得满分

中考探秘 药品的称量、装置气密性的检查、仪器的洗涤等知识都是中考常考的考点，题目涉及实验操作的正误判断及误差分析等，多以选择题、填空题等形式呈现。

三年中考兵法

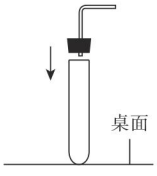
冲刺·满分

解题对策：

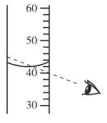
A项操作可能会压破试管，错误；B项用量筒量取液体体积时，视线要与凹液面的最低处保持水平；C项用天平称量固体质量时，应“左物右码”。

考法：利用图示法考查实验基本操作

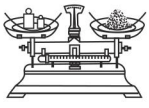
例 8 ［改编·聊城］规范的实验操作是实验成功的保证。下列实验操作正确的是（　　）



A. 连接仪器



B. 读取液体体积


C. 称量食盐


D. 检查装置气密性

图 15

试题评析： 本题结合图示呈现仪器连接、药品称量、气密性检查等实验基本操作，考查对常见实验操作的熟练程度，是中考中此类知识考查的最常见形式。

答案： D

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

两年模拟兵法

☞答案见271页

1.[中考·烟台]如图所示实验操作正确的是(　　)



A. 检查气密性



B. 溶解



C. 过滤



D. 倾倒液体

2. 下列化学实验基本操作正确的是(　　)

A. 把橡皮塞慢慢转动着塞进容器口

B. 向燃着的酒精灯里添加酒精

C. 滴瓶上的滴管用过后，先用水洗净再放回滴瓶

D. 组装仪器时，一般遵循的原则是从左到右，先上后下

3.[中考·荆门]化学是一门以实验为基础的学科。下列实验操作正确的是(　　)

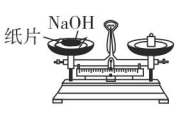
A. 少量的酒精洒在桌面上燃烧起来，应立即用湿抹布扑盖

B. 用镊子小心地将块状固体放入垂直的试管中

C. 用 100 mL 量筒量取 9.5 mL NaCl 溶液

D. 用托盘天平称量某固体样品的质量为 5.00 g

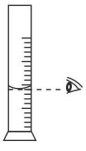
4.[中考·南充]下列实验操作中正确的是(　　)



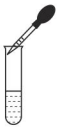
A. 称量氢氧化钠固体



B. 检查气密性



C. 量筒读数



D. 滴加液体

5. 化学实验基本操作在化学学习和研究中具有重要作用，我们在进行化学实验时，如遇到下列情况应如何操作?

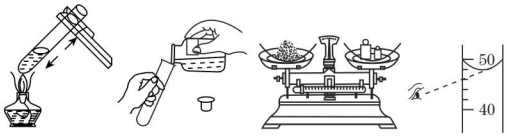
(1)用量筒量取液体时，液面已经很接近刻度线：_____。

(2)连接玻璃管和胶皮管时，玻璃管不容易插入胶皮管内：_____。

(3)用酒精灯加热烧杯中的液体，实验未完成，但火焰渐小：_____。

(4)称取一定量的粉末状固体，左盘微向上倾：_____。

6. 回答下列实验仪器和实验操作的有关问题。



(第 6 题图)

(1)图 A 中试管夹的作用是_____。

(2)指出图 B 中的错误操作是_____。

(3)如图 C 所示是称量一定质量的某固体药品，发现指针偏右，则继续进行的操作是_____，至天平平衡。

(4)如图 D 所示，量取一定体积的某液体时，仰视读数，则所量取液体的体积将_____(填“偏小”“偏大”或“不变”)。

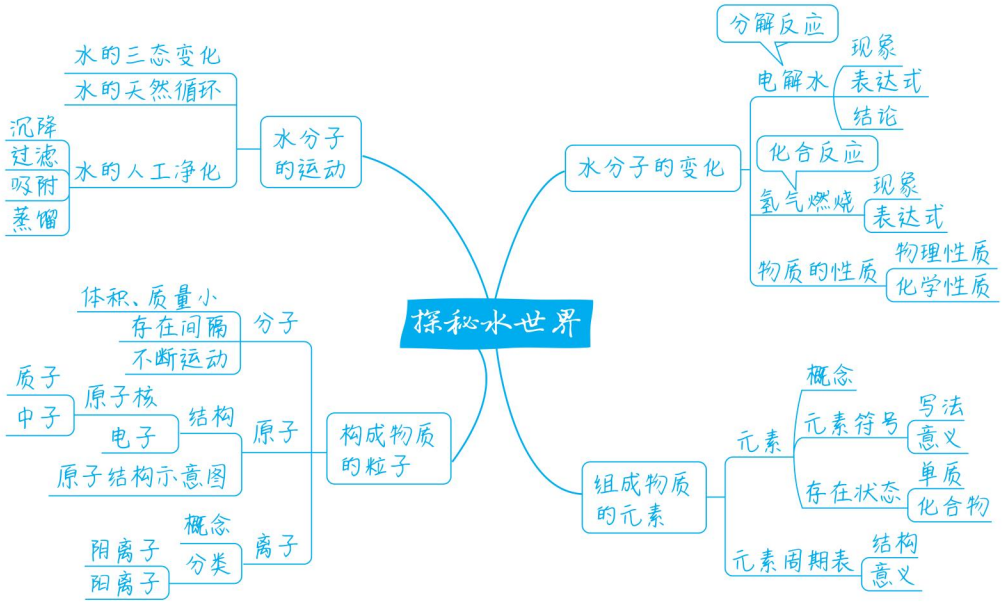
错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

单元末核心知识分类整合

核心结构专题

结构必知



核心必读

1. 运用分子的性质解释生活中的现象及水的三态变化。
2. 自然界的水都是混合物，可通过沉降、过滤、吸附、蒸馏等方法净化。
3. 水的分解与合成及微观解释。
4. 原子是化学变化中最小的粒子。在化学变化中，分子可以再分，原子不能再分，原子由原子核和核外电子构成，电子在核外是分层排布的。原子得失电子后形成离子。
5. 元素是质子数相同的一类原子的总称，元素的种类由质子数决定，元素的化学性质与原子的最外层电子数关系密切，元素周期表中的元素是按照一定的规律排列的。
6. 根据组成，可将纯净物分为单质和化合物。
7. 物质的称量、仪器的连接、洗涤及检查装置气密性等基本操作。

知识方法专题

知识必学

专题一 水的综合知识

链接中考» 水是生产生活中的重要物质，有关水的知识在中考中经常出现，涉及的知识点有：水资源的保护，水的净化方法，软水与硬水的转化，电解水的实验等。一般以选择题和填空题的形式出现，注重基础知识的考查，难度不大。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

例1 水是人类最宝贵的资源。

（1）保持水的化学性质的最小粒子是_____。

（2）如图2-1中图1是活性炭净水器示意图，其中活性炭的作用是_____。

（3）硬水给人们的生活带来了许多麻烦，生活中可用_____（填一试剂）来区分硬水和软水，可通过_____的方法使硬水软化。

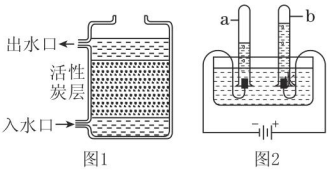


图2-1

（4）如图2是电解水实验装置。在实验过程中，试管a内产生的气体是_____。

（5）地球表面约有71%被水覆盖，但可供人类利用的淡水总量却不足地球总水储量的1%。爱护水资源是每个公民的责任和义务，下列行为属于节约用水的是_____（填序号）。

A. 洗澡擦香皂时不关上喷头

B. 不间断放水刷牙

C. 用自来水不断为西瓜冲水降温

D. 用洗衣水冲厕所

解题秘方： 本题考查水的净化、分解和节约用水的措施，对于水的净化和分解，要明确两点：（1）净化水的操作步骤及作用；（2）电解水时产生的氢气与氧气的体积关系，以及产生氢气、氧气的电极。对于节约用水，解题时要注意理论实践巧结合，应将每个小题的描述与生产、生活知识相对照。

导引：（1）水是由水分子构成的，保持水的化学性质的最小粒子是水分子。（2）活性炭具有疏松多孔的结构，能吸附色素和异味。（3）向水中加入肥皂水时，如果产生较多泡沫，说明是软水；如果产生的泡沫很少或不产生泡沫，说明是硬水。加热煮沸可软化硬水。（4）试管a连接的是负极，依据“正氧负氢，氢二氧一”可确定，a试管内产生的气体是氢气。（5）洗澡擦香皂时不关上喷头、不间断放水刷牙、用自来水不断为西瓜冲水降温等是对水的浪费；用洗衣水冲厕所可以节约用水。

答案：（1）水分子（或H_2O）

（2）吸附色素和异味

（3）肥皂水；加热煮沸

（4）氢气　（5）D

专题二 分子、原子、离子、元素的区别与联系

链接中考≫ 本单元中概念比较多，如分子、原子、离子、元素。而且这些概念比较抽象，难以理解，是本单元的难点。如分子、原子的性质，分子、原子之间的区别与联系，离子的形成，元素及元素与物质间的关系等内容在中考题中经常出现，主要有概念的辨别，性质的分析与应用等，大多以选择题和填空题的形式出现，一般难度不大。

例2 [中考·烟台]下列对分子、原子和离子的认识正确的是（　　）

A. 分子和原子在化学变化中都能够再分

B. 只有分子能保持物质的化学性质

C. 原子的质量主要集中在原子核上

D. 离子之间存在着相互作用，分子之间没有相互作用

解题秘方： 把握每个选项中的关键词，是正确解题的基础。分子在化学变化中能够再分，原子在化学变化中不能再分；分子、原子都能保持物质的化学性质；原子的质量主要集中在原子核上；离子、分子、原子之间都存在着相互作用。

答案：C

方法点拨： 学习本单元中抽象的化学概念时可采用以下方法：

1. 把握“关键词法”。如“由分子构成的物质，分子是保持物质化学性质的最小粒子”中的“化学性质”，“原子是化学变化中的最小粒子”中的“化学变化”都是关键词。把握关键词可将概念进行浓缩处理，便于记忆与辨别。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 剖析概念，加深理解。

对概念中的关键词，不能机械记忆，要在分析理解的基础上掌握。如原子为什么是化学变化中的最小粒子，结合实例如“水电解过程的模型图”及原子的构成等知识就不难理解为什么要强调“化学变化”。

3. 联想对比，化难为易。

分子、原子的性质可结合生活中的实例来加深理解。

4. 不断应用巩固记忆。

专题三 粒子的结构示意图

链接中考» 微观粒子的结构示意图在中考题中经常出现，如根据结构示意图判断粒子的结构（如质子数、电子层数、最外层电子数等），粒子的种类（是原子还是离子），比较不同结构示意图所反映的元素类别、化学性质等。有的根据要求画出或补充相应的结构示意图。一般难度不大，有的是课本内容的改编再现，有的是信息给予题。

例 3 ［中考·衡阳］下面是几种微粒结构示意图，请用相应微粒代号填空。



图 2-2

（1）属于金属元素原子的是_____。

（2）具有相对稳定结构的是_____。

（3）属于同种元素的是_____。

（4）表示离子的是_____。

解题秘方：（1）金属元素原子的最外层电子数一般小于 4 个，则属于金属元素原子的是①。（2）最外层电子数为 8（只有一个电子层的为 2）是相对稳定结构，故具有相对稳定结构的是④⑤。（3）决定元素种类的是质子数，则属于同种元素的是③⑤。（4）原子得失电子形成离子，故离子的核外电子数≠质子数，则表示离子的是⑤。

答案：（1）①　（2）④⑤　（3）③⑤　（4）⑤

方法规律：解答结构示意图这类题型，首先要熟记结构示意图中各部分所表示的意义及其中各数值的关系。如：（1）核内质子数决定元素的种类，质子数相同的属同种元素，不同的属不同种元素；（2）根据最外层电子数可推测其化学性质，原子最外层电子数相同，化学性质一般相似，注意 Mg 与 He 是例外。最外层电子数小于 4 的易失去最外层电子，变成阳离子，最外层电子数大于 4 的则易得电子达到相对稳定结构。（3）比较质子数与核外电子数的大小，判断微粒的种类，两者相等，则为原子，前者大于后者，则为阳离子，前者小于后者，则为阴离子。

方法必会

专题四 体系分析法在元素周期表、粒子结构示意图中的应用

专题解读 » 元素周期表是一张多信息图表，充分利用，可以培养同学们获取图表信息的能力。用体系分析法解答与元素周期表相关的问题时，必须充分利用：(1) 同周期元素原子的电子层数相同，最外层电子数从左至右递增；(2) 同族元素原子的最外层电子数一般相同，化学性质相似。

例 4 元素周期表是我们学习和研究化学的重要工具，它的内容十分丰富。下面是元素周期表的部分内容，请回答下列问题。

第一周期	1 H 氢							2 He 氦
第二周期	3 Li 锂	4 Be 铍	5 B 硼	6 C 碳	7 N 氮	8 O 氧	9 F 氟	10 Ne 氖
第三周期	11 Na 钠	12 □ 镁	13 Al 铝	14 Si 硅	15 P 磷	16 S 硫	17 Cl 氯	18 Ar 氩

图 2-3

（1）在元素周期表中，原子序数为 12 的元素符号是_____，其原子结构示意图为 

，在化学反应中该原子易_____（填“得到”或“失去”）电子。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（2）通过分析，同一横行元素之间的排列有一定的规律，例如：

①从左到右，由金属元素逐渐向非金属元素过渡（第一周期除外）；

②从左到右，各元素原子的电子层数相同；

③_____（任写一条）。

解题秘方：本题应结合体系分析法解答，通过分析第2、3周期有关元素的原子序数、电子层数和最外层电子数的关系，找出其中的规律。

导引：（1）在元素周期表中，原子序数为12的元素为镁，其元素符号为Mg，由于镁原子最外层电子数为2，在化学变化中易失去最外层的2个电子形成稳定结构。（2）在元素周期表中，元素的排列有很多规律可循，答案合理即可。

答案：（1）Mg；失去

（2）从左到右，元素原子的最外层电子数依次增加（或从左到右，元素原子的原子序数依次增加，合理即可）

方法规律：关于元素周期表，要掌握以下知识：

1. 周期表中每个单元格包含的元素信息：质子数、元素符号、元素名称、相对原子质量。有时还需掌握元素的其他信息，如分类，在地壳、空气中的含量，形成的离子等。

2. 周期表中的规律性及运用，如同一周期的原子核外电子层数相同，周期数与电子层数相等；同一族中各原子的最外层电子数一般相同，化学性质相似。

专题五 结构决定性质的思想

专题解读 »“结构决定性质”是化学中重要的思想，这一化学思想在本单元中体现较多，如分子的结构不同导致物质的化学性质不同，原子的结构（特别是最外层电子数）决定元素的化学性质，主要用来从微观角度分析比较物质的性质，根据结构示意图分析比较不同粒子的化学性质等，这些大多出现在选择题和填空题中。

例5 请从微观角度解释下列问题。

（1）氧气和液氧都能支持燃烧：

_____

_____；

（2）过氧化氢和水化学性质不同：

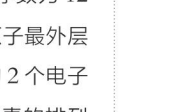
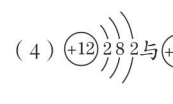
_____

_____；

（3）氧元素与氮元素属于不同种元素：

_____

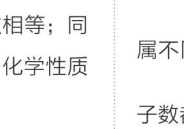
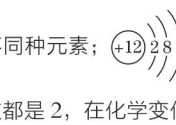
_____；

（4）与化学性质相似：

_____

_____；

（5）钠、镁、铝、硅、磷在元素周期表中处于同一周期：_____。

解题秘方：物质的结构决定物质的性质，如同种分子化学性质相同，不同种分子化学性质不同，由分子构成的物质，分子是保持物质化学性质的最小粒子，所以氧气与液氧（由同种分子构成）化学性质相同，而过氧化氢、水（由不同种分子构成）的化学性质不同；元素的种类是由质子数决定的，不同种元素之间质子数一定不同，氮元素与氧元素的质子数不相同，属不同种元素；与的最外层电子数都是2，在化学变化中都易失去两个电子达到相对稳定结构，化学性质相似；元素周期表中同一周期的元素质子数不同，但原子结构中核外电子层数相同。

答案：（1）氧气和液氧由同种分子构成，同种分子化学性质相同

（2）构成分子的种类不同

（3）质子数（或核电荷数）不同

（4）最外层电子数相同

（5）原子核外电子层数相同

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271页

1. [中考·潍坊]人体缺铁会引起缺铁性贫血。这里“铁”一般是指（　　）

A. 元素　　B. 单质　　C. 原子　　D. 分子

2. [中考·枣庄]下列关于天然水的净化操作中，净水程度最高的是（　　）

A. 沉降　　B. 过滤　　C. 蒸馏　　D. 吸附

3. [中考·自贡]下列说法正确的是（　　）

A. 水变成水蒸气说明分子可以再分

B. 八月丹桂飘香，说明分子在不停运动

C. 保持水的化学性质的最小粒子是氢原子和氧原子

D. 4 000 L 氧气能压缩在 40 L 的钢瓶中，说明分子的体积变小

4. [中考·淄博]世界万物都是由极其微小的粒子构成的，下列说法正确的是（　　）

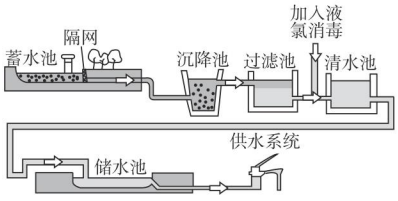
A. 海水是由海水分子构成的

B. 分子、原子、离子都能直接构成物质

C. 二氧化碳是由碳原子和氧原子构成的

D. 自然界中的物质都是由质子、中子、电子等粒子构成的

5. [中考·台州]如图为自来水生产过程示意图。下列说法正确的是（　　）



（第5题图）

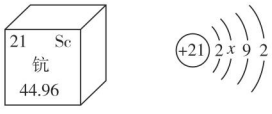
A. 过滤池中除去的是难溶性杂质

B. 过滤池中主要发生化学变化

C. 消毒用的液氯是化合物

D. 供水系统流出的水是纯净物

6. [中考·深圳]钪（Sc）是一种“工业的维生素”。图为钪在元素周期表中的相关信息及其原子的结构示意图。下列说法正确的是（　　）



（第6题图）

A. 钪属于非金属元素

B. 钪的相对原子质量是 21

C. 原子结构示意图中 $x=10$

D. 钪原子核外有四个电子层

7. [中考·临沂]下列关于水的说法正确的是（　　）

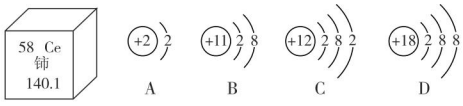
A. 我国水资源丰富，人均水量位于世界前列

B. 在电解水实验中，正、负两极产生的气体体积比约为 2 ∶ 1

C. 生活中常用煮沸的方法降低水的硬度

D. 水体有一定的自净能力，城市生活污水可直接排放

8. [中考·葫芦岛]如图是铈元素在元素周期表中的信息以及 A、B、C、D 四种粒子的结构示意图，请根据图示回答。



（第8题图）

（1）铈元素的原子序数是_____。

（2）A、B、C、D 四种粒子中易失去电子的是_____（填字母）。

（3）B、C 属于不同种元素的原因是_____。

（4）A、B、C、D 四种粒子中具有相对稳定结构的是_____（填字母）。

9. [中考·云南]水是一种重要的资源，爱护水资源，人人有责。

（1）下列做法会造成水体污染的是_____（填序号）。

①工业废水处理达标后排放

②随意丢弃废旧电池

③提倡使用无磷洗衣粉

④合理使用化肥和农药

（2）下列净化水的过程中，说法不正确的是_____（填字母）。

A. 活性炭可吸附水中的色素和有异味的物质

B. 明矾可以使硬水转化为软水

C. 自来水厂净化水的方法主要有沉淀、过滤、吸附、消毒杀菌

D. 净水方法中，净化程度最高的是蒸馏

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二单元测试卷 ☞答案见272页

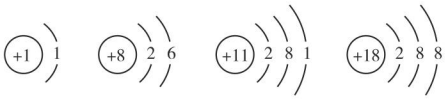
（100分 45分钟）

一、选择题（每题4分，共32分）

1. 元素“Al”的名称是（　　）

A. 氯　　B. 铝　　C. 硅　　D. 氦

2. 下列原子结构示意图中，表示相对稳定结构的是（　　）



A　　B　　C　　D

3. 下列对宏观事实的微观解释不正确的是（　　）

A. 湿衣服晾在阳光充足的地方容易干——温度升高，分子运动加快

B. 液态水受热变为水蒸气时体积增大——温度升高，分子体积变大

C. 固体碘（I_2）和碘蒸气（I_2）都能使淀粉溶液变蓝色——同种分子性质相同

D. 水在通电条件下生成氢气和氧气——化学反应中分子发生改变

4. 2019年中国水周的主题为“坚持节水优先，强化水资源管理”。下列有关水的认识正确的是（　　）

A. 生活中常用煮沸的方法降低水的硬度

B. 过滤可以除去水中所有的杂质

C. 电解水实验说明水由氢气和氧气组成

D. 农业上大水漫灌农作物

5. 下列对分子、原子、离子的认识正确的是（　　）

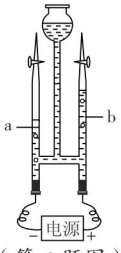
A. 同种分子排列方式不同，化学性质不同

B. 在干冰中，分子因相互作用而静止不动

C. 同种原子按不同方式结合，可以构成不同的物质

D. 原子得失电子形成离子后，原子核发生了变化

6. 电解水实验装置如图所示。下列说法正确的是（　　）



（第6题图）

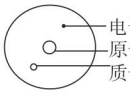
A. 电解前后元素种类不变

B. 实验说明水由H_2和O_2组成

C. 反应的文字表达式为水$\xrightarrow{\text{通电}}$氢气＋氧气

D. a管收集的气体能使燃着的木条燃烧更旺

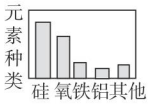
7. 建立模型是学习化学的一种方法，下列模型正确的是（　　）



A. 原子结构



B. 物质分类

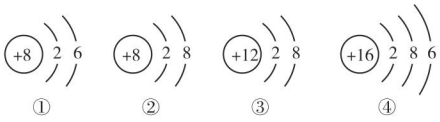


C. 地壳中元素含量



D. 二氧化碳分子

8. 对以下四种粒子的结构示意图，分析错误的是（　　）



（第8题图）

A. ②③的化学性质都比较稳定

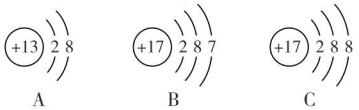
B. ①④的化学性质相似

C. ①得到电子可形成③

D. ②③表示不同种离子

二、填空题（共42分）

9.（6分）如图是一些微粒的结构示意图，请用字母序号填空。



（第9题图）

（1）表示阳离子的是_____，表示原子的是_____。

（2）以上微粒对应的元素有_____种。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10.（18分）水是生命之源！“珍惜水、节约水、爱护水”是每个公民应尽的义务和责任。

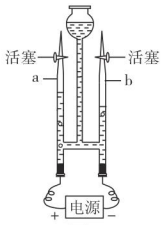


图1

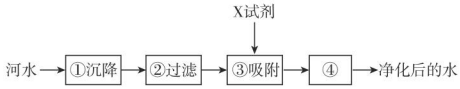


图2

（第10题图）

（1）用如图1所示装置进行电解水的实验，a、b两玻璃管中收集到的气体体积比约为_____，反应的文字表达式为_____，该实验证明水是由_____组成的。

（2）饮用硬度过大的水不利于人体健康，在生活中可用_____区分硬水和软水。

（3）如图2是自来水厂净化水的主要步骤，有关说法错误的是_____（填字母）。

A. 步骤①中可加入明矾作絮凝剂

B. X试剂可以是活性炭

C. 步骤④的作用是消毒杀菌

D. 净化后的水为纯净物

（4）请列举一例生活中节约用水的具体做法_____。

11.（18分）元素周期表是学习和研究化学的重要工具。如图是元素周期表的部分内容，请根据图中信息回答相关问题。

族 周期	ⅠA							0
1	1 H 氢 1.008	ⅡA	ⅢA	ⅣA	ⅤA	ⅥA	ⅦA	2 He 氦 4.003
2	3 Li 锂 6.941	4 Be 铍 9.012	5 B 硼 10.81	6 C 碳 12.01	7 N 氮 14.01	8 O 氧 16.00	9 F 氟 19.00	10 Ne 氖 20.18
3	11 Na 钠 22.99	12 Mg 镁 24.31	13 Al 铝 26.98	14 Si 硅 28.09	15 P 磷 30.97	16 S 硫 32.06	17 Cl 氯 35.45	18 Ar 氩 39.95

图1



硒原子结构示意图

图2

（第11题图）

（1）铍原子的相对原子质量是_____，它属于_____（填“金属”或“非金属”）元素。

（2）第三周期中含有的非金属元素共有_____种。

（3）元素周期表的纵行叫做族，分为主族、副族、Ⅷ族和0族。主族用字母“A”来表示，共有七个主族，依次用ⅠA族、ⅡA族、ⅢA族、ⅣA族、ⅤA族、ⅥA族、ⅦA族表示。同一主族元素化学性质相似。

①甲同学研究了同主族元素原子结构的共同点，提出将氦元素放在第ⅡA族，甲同学的依据是_____；乙同学进行了反驳，认为氦元素属于0族元素的一种，乙同学的依据是_____。

②硒元素是人体必需的微量元素之一，有防癌、抗癌的作用。硒原子结构示意图如图2所示，请你分析硒元素在元素周期表中的位置是第4周期、第_____族。

三、实验题（共26分）

12.（26分）某兴趣小组做如图所示实验，探究分子的性质，请回答实验中的有关问题。



图1

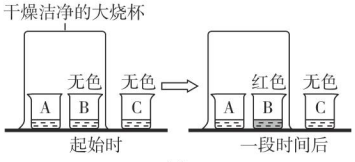


图2

（第12题图）

（1）图1实验说明_____。

（2）如图2所示实验，烧杯A装入浓氨水，B、C盛放滴有无色酚酞溶液的蒸馏水，一段时间后烧杯B中液体变红，说明_____，烧杯C的作用是_____。

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

第一单元 步入化学殿堂

第一节 化学真奇妙

【两年模拟兵法】

1. A 点拨：木质屋顶燃烧生成二氧化碳和水等物质，属于化学变化，A正确。
2. B
3. C 点拨：判断成语中的化学变化，将语言与化学知识综合在一起。滴水成冰、刻舟求剑、大海捞针均无其他物质产生，属于物理变化，百炼成钢的过程中产生了其他物质，如二氧化碳，属于化学变化。
4. A
5. B 点拨：“千里冰封，万里雪飘”中只包含物质状态的改变，并没有其他物质生成，属于物理变化，故B正确。
6. D
7. ②③⑤；①④⑥⑦⑧ 点拨：②③⑤中都有新物质生成，都属于化学变化。①④⑥⑦⑧过程中都没有新物质生成，都属于物理变化。
8. (1)有大量气泡冒出，锌粒逐渐减少；剧烈燃烧，发出耀眼的白光，放出大量的热，生成一种白色粉末；酚酞试液变成红色
   (2)①坩埚钳；石棉网
   ②生成一种白色粉末；化学；光；热

第二节 体验化学探究

【两年模拟兵法】

1. B 2. B
3. D 点拨：本题采用筛选法解答。分析“问题”和“对问题的回答”的内容，可以发现，A中属于结论；B中属于解释原因；C中属于对实验现象的分析；D中属于设计实验方案。
4. C 点拨：本题考查蜡烛燃烧的现象及描述方法，蜡烛燃烧时生成水和二氧化碳是实验结论，不是实验现象。
5. B 点拨：随着蜡烛的燃烧，烧杯中氧气逐渐减少，且二氧化碳逐渐增多，所以蜡烛火焰逐渐减小至熄灭；石蜡燃烧不充分会产生炭黑，实验2白瓷板表面有黑色物质出现；温度越高，火柴梗越易炭化，实验3外焰部分的火柴梗最先炭化；导气管太长，石蜡蒸气冷凝，不能从导管末端导出。
6. (1)外焰；内焰；焰心；a；外焰
   (2)蜡烛的高度；烛芯的粗细；蜡烛的质地（合理即可）
   (3)①茶杯内空气中的氧气被耗尽
   ②蜡烛燃烧生成的二氧化碳温度高，密度小，聚集在茶杯内上方；蜡烛燃烧生成的二氧化碳密度比空气大，沉积在茶杯内下方 ③A、C
7. (1)蜡烛火焰外焰的温度最高
   (2)白烟燃烧 (3)检验蜡烛燃烧是否有水生成；澄清石灰水变浑浊
   (4)能够同时检验是否有水和二氧化碳生成
   点拨：由实验现象，外焰处的铁纱窗出现红热的环，内焰及焰心处的铁纱窗无明显变化，说明蜡烛火焰外焰的温度高于内焰及焰心处温度；伸入焰心的导气管引出白烟，白烟燃烧，说明焰心处有可燃性物质；实验Ⅲ中，硫酸铜粉末的作用是检验蜡烛燃烧是否有水生成，得到“蜡烛燃烧的产物中含有二氧化碳”这一结论所对应的实验现象是澄清石灰水变浑浊；与图所示实验相比，实验Ⅲ的优点是能够同时检验是否有水和二氧化碳生成。
   解答综合实验题时，首先要明确实验目的，有时还要将实验目的逐一解剖，找出最终的目的；然后根据目的对照题目提供的信息并结合所学知识来设计实验进行验证或探究。当然有的实验题综合了化学、生物、物理等多学科的知识，这就需要综合各种知识点，面面俱到了。

到实验室去：化学实验基本技能训练(一)

【两年模拟兵法】

1. B
2. A 点拨：试管能够直接加热；量筒、集气瓶不能用于加热；烧杯只能垫石棉网加热。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. A

4. C　**点拨**：没有擦干试管外壁的水就开始加热，试管因受热不均而造成炸裂，故选 C。

5. B　**点拨**：向试管中装入铁钉时，先将试管横放，用镊子把铁钉放在试管口，再慢慢将试管竖立起来，A 错误；向试管中倾倒液体药品时，瓶塞要倒放，标签要朝向手心，瓶口紧挨试管口，B 正确；使用胶头滴管滴加少量液体时，注意胶头滴管不能伸入试管内或接触试管内壁，应垂直悬空在试管口上方滴加液体，防止污染试剂，C 错误；使用酒精灯时要注意“两查、两禁、一不可”，熄灭酒精灯时，不能用嘴吹灭，应用灯帽盖灭，D 错误。

6. D

7. (1)①D　②D；A　(2)灯帽
(3)防止液体倒流，玷污试剂或腐蚀胶帽
(4)①不能在实验室内打闹
②不能用手直接拿着试管加热(合理即可)
点拨：(1)①给试管里的液体加热时，应使用试管夹，试管夹夹在离试管口约 1/3 处；②试管里液体体积不能超过试管容积的 1/3，试管要与桌面成 45°角，试管口不要对着自己或旁人。(2)熄灭燃着的酒精灯，应用灯帽盖灭，不能用嘴吹，防止引燃酒精发生事故。(3)胶头滴管可用于吸取和滴加少量的液体，使用时要保持胶头在上，不能平放，更不能倒置，以防液体腐蚀胶帽或玷污试剂。(4)不能在实验室内打闹；不能在实验室里吃食物(或尝药品的味道)；不能用手直接拿着试管加热；不能把烧杯直接放在酒精灯火焰上加热；不能把废液直接倒入水池中；使用试管夹时，手指不能按在短柄上等(任意写出其中两点即可)。

8. (1)向着手心；倒放　(2)C
(3)①1/3　②预热　**点拨**：(1)如图 A 所示，向试管内倾倒液体时，细口瓶标签的一面要向着手心，以防残留液体流下腐蚀标签，细口瓶的塞子要倒放在桌面上，以免污染药品。(2)熄灭酒精灯时用灯帽盖灭，盖灭时轻提一下灯帽的原因是防止温度降低，压强减小，下次使用不易打开，同时也使生成的水分挥发掉。(3)①给试管中的液体加热，试管内液体不能超过其容积的 1/3，以防液体溅出；②集中加热前必须先预热，以防试管因受热不均而炸裂。

素养提分整合篇

【好题必解】

1. B　2. B　3. A　4. C

5. B　**点拨**：科学探究各个环节的表述方法不同，猜想一般表述为可能是什么或假若怎样等，故选 B。

6. B　**点拨**：实验的目的、原理、步骤、对环境的影响及实验安全等都是面对新的实验任务时需要认真考虑的；合作的伙伴是否为自己的好朋友没有必要考虑。

7. (1)打破试管　(2)腐蚀标签　(3)污染试剂　(4)酒精洒出，引发火灾　(5)液体沸腾喷出伤人
点拨：(1)取用块状固体时，先将试管横放，用镊子把固体放在试管口，再让试管慢慢地竖起来，直接丢入易打破试管。(2)倾倒液体时，标签没对着手心，后果是腐蚀标签。(3)使用胶头滴管后，未经清洗就吸取别的试剂，后果是污染试剂。(4)点燃酒精灯时，应用火柴点燃，用燃着的酒精灯点燃另一只酒精灯，易使酒精洒出失火。(5)加热液体，试管口朝着有人的方向，液体沸腾易溅出伤人。

【第一单元测试卷】

一、1. A　2. C　3. C　4. C

5. B　**点拨**：使用酒精灯时要注意“两查、两禁、一不可”，点燃酒精灯要用火柴，A 正确；使用胶头滴管滴加少量液体时，胶头滴管不能伸入试管内或接触试管内壁，应垂直悬空在试管口上方滴加液体，防止污染试剂，B 错误；给试管中的液体加热时，用酒精灯的外焰加热，且液体体积不能超过试管容积的 1/3，C 正确；取用粉末状药品，试管斜放，用药匙或纸槽把药品送到试管底部，D 正确。

6. B　**点拨**：给试管中的液体加热时，液体体积不能超过试管容积的 1/3，故 B 错误。

7. B　**点拨**：①用剩的药品不能放回原瓶，以

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

免造成试剂污染；②不能将鼻孔凑到容器口去闻药品的气味，以免影响健康；④禁止用燃着的酒精灯引燃另一只酒精灯，以防失火；⑤加热固体时，管口应略向下倾斜，防止冷凝水倒流，炸裂试管；⑥取液后的滴管不得横放、倒置，以免试液倒流腐蚀胶头；⑦酒精灯应用灯帽盖灭，不能用嘴吹。

二、**8**.（1）倒放；液体药品；物理变化
（2）细；广
（3）立即用湿抹布盖灭
（4）C

9.（1）底部　（2）灯帽　（3）1/3　（4）均匀受热
点拨：（1）将试管套入试管夹时，应从试管底部套入，防止污染药品。（2）熄灭酒精灯时，必须用灯帽盖灭，不可用嘴去吹。（3）给试管内液体加热时，试管内液体体积不能超过试管容积的1/3。（4）给试管加热时，都要先使试管均匀受热，再固定在药品部位加热。

10.（1）剧烈燃烧，发白光，放热，生成白色固体；化学变化；生成白色固体氧化镁
（2）物理变化；化学变化；一定
（3）物理变化；不一定
（4）是否有新物质生成

三、**11**.（1）②；③；⑤；④；①
（2）⑤；⑥；③；②
点拨：（1）A. 将块状固体放入试管中，要先将试管横放，用镊子将块状固体放在试管口，再将试管慢慢竖起，所以选择②中试管放法；B. 向试管中倾倒液体时，试管要倾斜，试剂瓶口与试管口紧挨着，所以选择③中试管的放法；C. 用胶头滴管向试管内滴加液体时，试管要竖直放置，胶头滴管要垂直悬空在试管口上方，所以选择⑤中试管的放法；D. 给试管内液体加热时，试管要倾斜，与桌面成45°角，增大试管的受热面积，所以选择④中试管的放法；E. 给试管中固体加热时，试管口要略向下倾斜，防止冷凝水倒流入试管底部，使试管炸裂，所以选择①中试管的放法。（2）用于取用粉末状的固体的是药匙，故答案为⑤；燃烧匙用于盛放可燃性固体物质做燃烧实验，特别是物质在气体中的燃烧反应，故答案为⑥；可直接加热的仪器有试管、蒸发皿、坩埚、燃烧匙，其中玻璃仪器是试管，故答案为③；用作较多量试剂的反应容器是烧杯，故答案为②。

第二单元 探秘水世界

第一节　运动的水分子

【两年模拟兵法】

1. D

2. A　**点拨**：过滤不需要酒精灯。

3. D　**点拨**：肥皂水用来鉴别硬水和软水，不能用来净化水，不属于水的净化方法。

4. A　**点拨**：解答此题的关键是掌握纯净物与混合物的本质区别，液氧是液态的氧气，只由一种物质组成，属于纯净物；生理盐水由食盐与水组成，属于混合物；青稞酒中含有水和酒精等；牛奶中含有蛋白质和水等物质，属于混合物。

5. B　**点拨**：分子在不断地运动，A错误；水是由水分子构成的，保持水的化学性质的最小微粒是水分子，B正确；水蒸发分子质量不变，C错误；水结冰体积变大是因为水分子间间隔变大引起的，并不是水分子体积变大，D错误。

6. B

7. A　**点拨**：明矾可以吸附水中悬浮的杂质，可以促进水中悬浮物的沉降，A正确；过滤只能除去水中难溶的固体杂质，B不正确；活性炭不能使海水淡化，C不正确；过滤不能使硬水软化，D不正确。

8. A　**点拨**：本题考查分子性质以及同学们对变化类型的理解。气态物质分子间间隔大于固态物质，A正确；温度越低，水分子的运动速率越慢，B错误；分子一直在运动，C错误；水的降温过程中没有新物质生成，是物理变化，D错误。

9.（1）吸附悬浮杂质，使之沉降
（2）①石棉网；蒸馏　②A、B
③引流；重新过滤　④吸附色素和异味
点拨：（1）明矾溶于水形成絮状物，能吸附小颗粒不溶性杂质，加速沉降。（2）①图A操作为蒸馏操作，烧瓶加热需垫石棉网，以使烧瓶受热均匀。②蒸馏和加热煮沸

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

能降低水的硬度。③过滤操作中玻璃棒起到引流的作用，若所得滤液浑浊，应重新过滤。④活性炭具有吸附性，故粒状活性炭层的作用是吸附色素和异味。

第二节　水分子的变化

【两年模拟兵法】

1. C

2. D　**点拨**：D 中反应物有两种，生成物有一种，符合化合反应“多变一”的特点，属于化合反应。

3. B　**点拨**：高粱常用于酿制白酒，是因为高粱发酵能够生成酒精等新物质，需要通过化学变化表现出来，是化学性质。

4. D　**点拨**：解答有关电解水的实验题时应注意以下问题：(1)实验现象可结合口诀“正氧负氢，氢二氧一”记忆；(2)电解水的结论是水是由氢、氧元素组成的，不能误以为水是由氢气和氧气组成的；(3)电解水正、负两极产生的气体体积比约为 1∶2，而不是质量比。在电解水的实验中正极连接的玻璃管内产生的是氧气，A 不正确；产生 H_2、O_2 的体积比约为 2∶1，而不是质量比，B 不正确；水是由水分子构成的，C 不正确；原子是化学变化中的最小粒子，在化学变化中原子重新组合，D 正确。

5. A

6. C　**点拨**：氢气在空气中燃烧，发出淡蓝色火焰；氢气在空气中燃烧，放出大量的热；氢气在空气中燃烧生成水，不会产生浓烈的刺激性气味；氢气和氧气点燃生成水一种物质，属于化合反应。

7. (1)1　(2)水 $\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光照}}$ 氢气 + 氧气

点拨：(1)电解水时正极产生的是氧气，负极产生的是氢气，它们的体积比约为 1∶2，即试管 1 中产生的是氢气。(2)在催化剂和光照条件下，分解水反应的文字表达式为水 $\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光照}}$ 氢气 + 氧气。

8. 铱是银白色金属，硬而脆，密度是 22.42 g/cm^3，熔点是 2 410 ℃，沸点是 4 130 ℃；化学性质稳定，耐腐蚀，对酸的化学稳定性极高　**点拨**：要求根据提供的信息判断物质的物理性质和化学性质。

9. (1)氢气；氧气；2∶1；燃着的木条；气体燃烧，产生淡蓝色的火焰

(2)水是由氢元素和氧元素组成的

(3)水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气 + 氧气；分解

(4)水分子；水分子；氢原子；氧原子；氢分子；氧分子；分子；原子

(5)B

(6)①水是由氢元素和氧元素组成的

②水分子是由氢原子和氧原子构成的(合理即可)

第三节　原子的构成

【两年模拟兵法】

1. A

2. D　**点拨**：A 项，该粒子中，质子数 = 核外电子数，属于原子，故 A 错误；B 项，该粒子中，质子数 > 核外电子数，属于阳离子，故 B 错误；C 项，该粒子中，质子数 = 核外电子数，属于原子，故 C 错误；D 项，该粒子中，质子数 < 核外电子数，属于阴离子，故 D 正确。

3. D　**点拨**：原子是化学变化中的最小粒子，A 错误；原子核一般是由质子和中子构成的，B 错误；氯化钠是由钠离子和氯离子构成的，C 错误；水蒸发的过程中水分子间的间隔变大，D 正确。

4. C　**点拨**：分子的质量不一定比原子的质量大，如 H_2 和 Cu，故 C 错误。

5. A　**点拨**：解答本题可采用内涵分析法，即结合相对原子质量的概念解答。设铕(Eu)原子的质量为 x，由相对原子质量之比等于原子质量之比，则 $\frac{m\ \text{g}}{x}=\frac{16}{152}$，$x=\frac{152m}{16}$ g。

6. A　**点拨**：卢瑟福原子结构模型又称“有核原子模型”“原子太阳系模型”“原子行星模型”。卢瑟福认为原子的质量几乎全部集中在直径很小的核心区域，叫原子核，电子在原子核外绕核作高速运动。原子核带正电，电子带负电，原子中带正电的物质集中在一个很小的核上，而且原子的绝大部分质量也集中在这个很小的核上，故②③④⑤⑥是经过卢瑟福传承和发展后形成的观点，在球体内充斥正电荷，电

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

子镶嵌其中是汤姆逊的观点。

7. B **点拨:** ①核外有 2 个电子层,②核外有 3 个电子层,①和②的核外电子层数不同,A 正确;②最外层有 2 个电子,易失去 2 个电子形成相对稳定结构,B 不正确;②核外电子数等于核内质子数,表示原子,C 正确;①核外电子数小于核内质子数,带负电,表示阴离子,D 正确。

8. (1)3;失去 (2)最外层电子数 (3)Na^+ 和 Cl^- **点拨:** (1)通过钠原子的结构示意图可知,钠原子核外共有 3 个电子层,最外层电子数是 1,它在化学反应中易失去电子,形成的离子是 Na^+。(2)依据金属钠与氯气反应生成氯化钠的微观示意图可知,该变化过程中两种原子的最外层电子数都发生了变化,所以可知原子的化学性质与原子的最外层电子数有密切关系。(4)由氯化钠的形成过程可知,氯化钠是由离子构成的物质,即由 Na^+ 和 Cl^- 构成。

9. (1)②和④ (2)③ (3)①和④ (4)②和⑤

点拨: (1)②和④的质子数相同,都是 9。(2)③的最外层电子数是 2,在化学反应中易失去电子。(3)①④的最外层电子数均为 8,均具有相对稳定结构。(4)图中②和⑤最外层电子数均为 7,化学性质相似。

10. (1)C;E;A、B;S^{2-} (2)3;失去

点拨: (1)硅原子的质子数为 14,故表示硅原子的是 C;E 的质子数大于核外电子数,属于阳离子;A、B 的最外层电子数相同,化学性质相似;D 的质子数是 16,电子数是 18,故是硫离子。(2)原子中,核内质子数 = 核外电子数,所以 x 的值是 $31-2-8-18=3$;镓的最外层电子数是 3,在化学变化中易失去电子。

第四节 元 素

【两年模拟兵法】

1. C **2.** C

3. A **点拨:** 原子构成分子;原子通过得失电子形成离子;具有相同核电荷数的一类原子总称为元素,其中“▲”处应填入的是“原子”。

4. C **点拨:** 四个小方格中表示的元素名称分别是镓、锗、砷、硒,砷、硒属于非金属元素,A 错误;锗元素的相对原子质量 x 应大于 69.72,B 错误;镓元素的原子序数为 31,原子序数 = 核电荷数 = 31,C 正确;硒原子的原子序数为 34,原子序数 = 核外电子数 = 34,Se^{2-} 的核外电子数为 36,D 错误。

5. C **点拨:** 本题可结合内涵分析法和图示分析法解答,根据纯净物、混合物、单质、化合物的概念得出它们的分类关系,然后结合图示确定具体物质。①与②是并列关系,可以是纯净物和混合物,③包含在②中,若②是纯净物,③可能是单质或化合物,但不能是混合物。故选 C。

6. C **点拨:** 原子中质子数 = 核外电子数,故 $2+8+18+x=34$,$x=6$,A 错误;硒带“石”字旁,属于非金属元素,B 错误;由硒原子结构示意图知,圆圈内的数字是 34,则硒原子的质子数为 34,C 正确;根据元素周期表中的单元格可知,汉字下面的数字表示相对原子质量,该元素的相对原子质量为 78.96,相对原子质量单位是“1”,不是“g”,D 错误。

7. (1)氧元素(或 O) (2)2H;$3Na^+$ (3)两个镁原子;两个硫离子 (4)碳元素;氧元素;两

8. (1)B (2)A、D;C

点拨: 解答此类题目可采用构造分析法,即通过分析物质的微观结构推测物质的类别。(1)B 由一种原子和一种分子构成,属于混合物。(2)A、D 都是由同种元素的一种粒子构成的纯净物,属于单质,C 由一种粒子构成,属于纯净物,每种粒子由两种元素的原子构成,表示化合物。

9. (1)118.7 (2)6;8 (3)小于;非金属

点拨: (1)锡元素的相对原子质量是 118.7。(2)B 表示的原子,其核外电子数是 6。若 C 表示氯离子,氯离子是带 1 个单位负电荷的离子,则 $x=8$。(3)元素在周期表中的分布是有规律的,D 中甲的原子序数小于乙的原子序数;乙所代表的元素是氩元素,属于非金属元素。

10. (1)16;非金属;二 (2)最外层电子数

点拨: (1)硫元素的原子序数是 16,它属

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

于非金属元素；氖元素的原子核外电子层数是2，位于元素周期表中的第二周期。(2)与元素的化学性质关系最密切的是原子的最外层电子数。

到实验室去：化学实验基本技能训练(二)

【两年模拟兵法】

1. A　**点拨**：检查装置气密性的方法：把导管的一端浸没在水里，双手紧贴容器外壁，若导管口有气泡冒出，说明装置不漏气，A正确；溶解操作应在烧杯中进行，不能在量筒内进行，B错误；过滤液体时，要注意“一贴、二低、三靠”的原则，图中缺少玻璃棒引流，C错误；向试管中倾倒液体药品时，瓶塞要倒放，标签要朝向手心，瓶口紧挨试管口，D错误。

2. A　**点拨**：在容器口塞橡皮塞时，应把橡皮塞慢慢转动着塞进容器口，A正确；使用酒精灯时要注意“两查、两禁、一不可”，禁止向燃着的酒精灯里添加酒精，B错误；滴瓶上的滴管使用后直接插回原瓶，不能用水清洗，否则滴瓶中的溶液将被稀释，C错误；组装仪器时，一般遵循的原则是从左到右，先下后上，D错误。

3. A

4. C　**点拨**：固体氢氧化钠易潮解且有很强的腐蚀性，称量时应放在玻璃器皿中，A错误；检查该装置气密性时，长颈漏斗下端应插入液面以下，B错误；用胶头滴管滴加液体时，胶头滴管不能伸入试管内或接触试管壁，以防污染药品，应垂直悬空在试管口上方，D错误。

5. (1)改用胶头滴管滴加液体至刻度线
(2)用水润湿玻璃管一端，轻轻转动插入
(3)熄灭酒精灯，添加酒精后再点燃，继续加热
(4)向左盘继续添加药品至天平平衡

6. (1)夹持试管　(2)瓶塞没有倒放在桌面上　(3)继续添加药品　(4)偏大
点拨：(1)在给试管中的物质加热时，试管夹的用途是夹持试管。(2)为了防止化学试剂腐蚀桌面或污染试剂，瓶塞应倒放在桌面上。(3)发现指针偏右，说明右盘的砝码质量偏大，由于是称量一定质量的药品，所以应继续添加药品，直至天平平衡。(4)量取一定体积的某液体时，仰视读数会造成读数小于实际液体的体积，所量取液体的体积偏大。

素养提分整合篇

【好题必解】

1. A　**2**. C

3. B　**点拨**：水变成水蒸气，分子本身不变，故A错；由于分子在不断运动，因此能闻到花香，故B正确；由分子构成的物质，分子是保持物质化学性质的最小粒子，所以保持水的化学性质的最小粒子是水分子，故C错；4 000 L氧气能压缩在40 L的钢瓶中，说明分子之间的间隔变小，故D错。

4. B　**点拨**：海水是混合物，不存在海水分子，故A错误；分子、原子、离子都能直接构成物质，B正确；二氧化碳是由二氧化碳分子构成的，故C错误；有一种氢原子中没有中子，故D错误。

5. A　**点拨**：通过过滤可除去难溶性杂质，A正确；过滤能除去不溶性固体杂质，没有新物质生成，属于物理变化，B错误；消毒用的液氯是单质，C错误；净化后得到的水中含有可溶性杂质，不是纯净物，是混合物，D错误。

6. D　**点拨**：钔属于金属元素，A不正确；钔的相对原子质量是44.96，B不正确；钔原子结构示意图中 $x=8$，C不正确；钔原子核外有四个电子层，D正确。

7. C　**点拨**：我国的水资源总量很丰富，但人均水量比世界平均水平低，A错误；电解水时，正极产生的气体是氧气，负极产生的气体是氢气，两者的体积比约为1∶2，B错误；降低水的硬度，生活中常用的方法是煮沸，实验室中常用的方法是蒸馏，C正确；生活污水一定要经过净化处理后才能排放，D错误。

8. (1)58　(2)C　(3)核内质子数不同　(4)A、B、D
点拨：(1)铈元素的原子序数是58。
(2)A、B、C、D四种粒子中易失去电子的是C，这是因为C的最外层电子数是2。
(3)B、C属于不同种元素的原因是核内质

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

子数不同。(4)A、B、C、D四种粒子中具有相对稳定结构的是A、B、D，这是因为它们电子层结构已达到了相对稳定结构。

9.(1)② (2)B

【第二单元测试卷】

一、1.B **2**.D **3**.B

4.A **点拨**：生活中常用煮沸的方法降低水的硬度，A正确；过滤只能除去水中的不溶性杂质，B错误；电解水生成氢气和氧气，说明水是由氢元素和氧元素组成的，C错误；大水漫灌农作物会浪费大量的水，D错误。

5.C **点拨**：同种分子排列方式可以不同，但化学性质相同，A错；干冰中分子也在不停地运动，B错；同种原子因排列方式不同，可形成多种物质，C正确；原子得失电子形成离子，只是电子数发生改变，原子核内的质子数不会改变，D错。

6.A **7**.D

8.C **点拨**：①③的质子数不同，①得到电子不可能形成③，C错误。

二、9.(1)A；B (2)2

点拨：(1)表示阳离子的是A，A是带3个单位正电荷的铝离子，表示原子的是B，B是氯原子。(2)以上微粒对应的元素有2种，即铝元素和氯元素。

10.(1)1∶2；水$\xrightarrow{\text{通电}}$氢气＋氧气；氢元素和氧元素

(2)肥皂水 (3)D

(4)用洗菜水浇花

点拨：(1)电解水产生的氧气和氢气的体积比约为1∶2；水在通电的条件下生成氢气和氧气，反应的文字表达式为水$\xrightarrow{\text{通电}}$氢气＋氧气；水电解实验证明水是由氢元素和氧元素组成的。(2)生活中用肥皂水区分硬水和软水。(3)步骤①中可加入明矾作絮凝剂，用于悬浮性杂质的沉降，故A正确；X试剂可以是活性炭，具有吸附性，能除去水中的色素和异味，故B正确；步骤④的作用是消毒杀菌，故C正确；净化后的水为混合物，因为水中还有可溶性杂质，故D错误。(4)生活中可以采用“一水多用”的方法来节约用水，具体做法有用洗菜水浇花、用洗衣服的水拖地等。

11.(1)9.012；金属 (2)5 (3)①氦元素原子最外层电子数是2；氦原子第一层也是最外层，达到了2个电子的稳定结构，化学性质不活泼 ②ⅦA

点拨：(1)铍原子的相对原子质量是9.012，它属于金属元素。(2)第三周期中含有的非金属元素共有5种，即硅元素、磷元素、硫元素、氯元素、氩元素。(3)①甲同学研究了同主族元素原子结构的共同点，提出将氦元素放在第ⅡA族，甲同学的依据是氦元素原子最外层电子数是2；乙同学进行了反驳，认为氦元素属于0族元素的一种，乙同学的依据是氦原子第一层也是最外层，达到了2个电子的稳定结构，化学性质不活泼。②硒元素原子核外电子层数是4，最外层电子数是6，因此硒元素在元素周期表中的位置是第4周期、第ⅦA族。

三、12.(1)分子之间有间隔 (2)分子在不断运动；对比

点拨：(1)图1实验中，混合后液体体积小于混合前两种液体体积之和，说明分子之间有间隔。(2)烧杯B中液体变红是因为烧杯A中的浓氨水中的氨分子不断运动到了烧杯B中，烧杯C中溶液不变色，起到了对比作用。

第三单元 溶 液

第一节 溶液的形成

【两年模拟兵法】

1.D **2**.B

3.A **点拨**：水是最常用的溶剂，故A正确；饱和溶液不一定比不饱和溶液浓，故B错误；均一、稳定的混合物属于溶液，故C错误；一种物质的饱和溶液能够溶解其他物质，故D错误。

4.C **点拨**：一种物质的溶液中能溶解其他的物质，氯化钠溶液能溶解其他溶质，A错误；由于没有指明温度，20 mL水中溶解氯化钠的最大质量不是定值，B错误；加热后硝酸钾能继续溶解，溶质质量增大，则加热后硝酸钾溶液变浓，C正确；加热后的溶

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

液可能是饱和溶液，D 错误。

5. (1)表面活性剂　(2)乳化原理

6. (1)硝酸铵　(2)降低；溶液散失热量

7. (1)无法判断　(2)②③⑥

点拨：本题改变了以往对饱和溶液和不饱和溶液直观判断的命题方式，结合一组相关数据来考查，解题时要注意数据巧分析的应用，此类题目有利于培养同学们分析判断问题的能力。(1)65 ℃时，没有晶体析出，无法判断溶液是否饱和。(2)由表中数据可以看出，该物质的溶解能力随温度的升高而增大。若要使不饱和溶液变成饱和溶液，可以通过降温、加溶质、减少溶剂的方法，故选②③⑥。

第二节　溶液组成的定量表示

【仿真练习】

1. (1)③　(2)②①④③⑤　(3)搅拌，加速溶解　(4)装瓶贴标签

2. (1)10　(2)大于　(3)烧杯、玻璃棒

点拨：(1)配制 100 g 10% 的 NaOH 溶液，需要 NaOH 固体的质量为 100 g × 10% = 10 g。(2)方法二中用量筒量取 25% 的 NaOH 溶液时仰视读数，读数比实际液体体积小，会造成实际量取的 25% 的 NaOH 溶液的体积偏大，其他操作均正确，所配溶液溶质的质量分数大于 10%。(3)方法一中的“溶解”和方法二中的“混匀”，都要用到的仪器是烧杯、玻璃棒，其中玻璃棒的作用是搅拌，加快溶解的速率或加快混匀的速率。

【两年模拟兵法】

1. B　**点拨**：该温度下的蔗糖溶液是饱和溶液，升温，蔗糖继续溶解，溶质的质量分数变大。

2. A　**点拨**：根据稀释前后溶质的质量不变进行计算。设所得溶液溶质质量分数为 x，则 100 g × 98% = (100 g + 900 g) × x，解得 x = 9.8%。

3. A　**点拨**：根据稀释前后溶质的质量不变，25 g × 25% = 100 g × x%，x = 6.25。

4. B　**点拨**：①溶质质量 = 溶液质量 × 溶质的质量分数，配制 20 g 质量分数为 10% 的氢氧化钠溶液，需称取氢氧化钠固体 20 g × 10% = 2.0 g，故①正确；②称量前托盘天平应先检查游码是否归零，并调节平衡，故②正确；③氢氧化钠具有腐蚀性，应放在玻璃器皿中称量，故③错误；④溶剂质量 = 溶液质量 − 溶质质量，则所需水的质量 = 20 g − 2 g = 18 g(合 18 mL)，应选用 20 mL 的量筒量取，故④错误；⑤用刚洗涤的试剂瓶盛装氢氧化钠溶液，会导致溶剂偏多，溶质的质量分数偏低，故⑤错误。

5. D　**点拨**：解答本题应用信息迁移法，题目以水的通电分解为背景，实质是考查溶液的蒸发浓缩。设被电解的水的质量为 x，则 25 g × 8% = (25 g − x) × 10%，解得 x = 5 g。

6. (1)②①⑤③④；①　(2)凹液面的最低处　(3)称量 NaCl 时，砝码和药品的位置放反了，且使用了游码(或量取水时仰视量筒读数或溶解固体的烧杯不干燥，内壁有水等)

7. (1)50　(2)750　(3)不能

点拨：(1)配制两瓶该注射液需葡萄糖：500 mL × 2 × 1 g/cm^3 × 1 cm^3/mL × 5% = 50 g；(2)两瓶葡萄糖注射液的质量是：2 × 500 mL × 1 g/cm^3 × 1 cm^3/mL = 1 000 g，需要 20% 的葡萄糖溶液的质量为：50 g/20% = 250 g，所以需加入水的质量为：1 000 g − 250 g = 750 g；(3)通过标签可以看出，保质期 36 个月，生产日期是 2015 年 5 月 13 日，已过保质期，所以不能使用。

到实验室去：配制一定溶质质量分数的溶液

1. C　**点拨**：配制一定质量分数的溶液，用玻璃棒搅拌，目的是加快固体溶解；用托盘天平称量固体药品；用烧杯配制溶液；漏斗用于过滤操作，此实验不需要。

2. C　**点拨**：托盘天平需经调零后再称取氯化钠固体，A 错误；称量时托盘天平指针偏左，应减少药品，B 错误；溶质质量 = 溶液质量 × 溶质的质量分数，配制 50 g 溶质质量分数为 15% 的氯化钠溶液，需氯化钠的质量 = 50 g × 15% = 7.5 g，溶剂质量 = 溶液质量 − 溶质质量，所需溶剂的质量为 50 g − 7.5 g = 42.5 g(合 42.5 mL)，应用

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

规格为50 mL的量筒量取水的体积，C正确；把配制好的氯化钠溶液倒入刚用蒸馏水润洗过的试剂瓶中，相当于稀释了溶液，溶质质量分数偏小，D错误。

3. D　**点拨：**取氯化钠固体时，瓶塞应倒放在桌面上，A错误；称氯化钠固体时，砝码放在托盘天平的右盘，氯化钠放在左盘，B错误；量取水读数时，视线应与凹液面最低处相平，C错误；溶解氯化钠时使用玻璃棒搅拌，目的是加快氯化钠的溶解，D正确。

4. C　**点拨：**化学实验中剩余的药品，不能放回原瓶，以免污染试剂；天平调平后在左、右托盘中各垫一张相同的纸，可防止污染试剂、腐蚀天平；溶解时用玻璃棒搅拌，是为了加速食盐的溶解，而不能增加食盐的溶解能力。

5. C　**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，C错误。

6. B　**点拨：**配制溶质质量分数为10%的氯化钠溶液，首先计算配制溶液所需氯化钠和水的质量，再称量所需的氯化钠并量取水，最后进行溶解，正确的实验操作顺序为④②①⑥⑤③，A错误；托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则，图②中所示操作砝码与药品位置放反了，取用固体粉末状药品时，瓶塞要倒放，用药匙取用，④中瓶塞没有倒放，量取液体时，视线与液体的凹液面最低处保持水平，图⑥中仰视刻度，B正确；若量取水时，读数如图⑥，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，C错误；所用的烧杯内壁沾有水，会造成水的体积偏大，则使溶质质量分数偏小，D错误。

7. (1)①瓶塞正放在桌面上，要倒放在桌面上　②用天平称量时“左码右物”，应将药品放在左盘，砝码放在右盘称量　③用温度计搅拌，应用玻璃棒搅拌(合理即可)

(2)2.5；3.1%　(3)47.5；50；小于

(4)A、D　(5)计算；称量(量取)；溶解

点拨：(1)瓶塞要倒放在桌面上，否则会沾上杂质污染试剂。(2)溶质质量＝溶液质量×溶质的质量分数，配制50 g质量分数为5%的氯化钠溶液，需氯化钠的质量＝50 g×5%＝2.5 g；水的质量为50 g－2.5 g＝47.5 g；砝码和药品位置放反了，实际称得NaCl质量为：2 g－0.5 g＝1.5 g；所配得溶液的溶质质量分数为$\frac{1.5\ g}{1.5\ g+47.5\ g}\times100\%\approx3.1\%$。(3)该同学仰视量筒内液面的最低处读数，会造成读数比实际液体体积小，实际量取的水的体积偏大，则所配溶液溶质质量分数偏小。(4)用量筒量取水时俯视读数，量取的水偏少，所配溶液溶质质量分数偏大；用来配制溶液的烧杯刚用少量蒸馏水润洗过，溶剂偏多，溶质质量分数偏小；用托盘天平称取氯化钠时，将氯化钠放在右盘，且称量时使用了游码，则溶质偏少，溶质质量分数偏小；把量好的水倒入烧杯时，有少量水溅出烧杯，溶剂偏少，溶质质量分数偏大。(5)配制溶液，先计算，然后使用天平、量筒等仪器称量溶质、量取溶剂，把溶质、溶剂倒入烧杯，用玻璃棒不断搅拌直到溶质全部溶解，最后装瓶并贴标签。

素养提分整合篇

【好题必解】

1. B　**2.** C

3. C　**点拨：**溶质质量＝溶液质量×溶质的质量分数，配制50 g质量分数为6%的氯化钠溶液，需氯化钠的质量＝50 g×6%＝3 g，A正确；托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则，氯化钠放在托盘天平的左盘称量，B正确；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，C错误；配制50 g质量分数为6%的氯化钠溶液，需要的仪器有：托盘天平、药匙、量筒、胶头滴管、烧杯和玻璃棒等，其中属于玻璃仪器的是玻璃棒、烧杯、胶头滴管、量筒，D正确。

4. C

5. D　**点拨：**A中原溶液蒸发掉水，溶质质量分数增大；B中加入溶质质量分数相同的M的溶液，溶液浓度不变；C中加入固体溶

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

质，溶质质量分数增大；D 中加入溶剂，溶质质量分数减小。

6. 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，但仍然在不断运动，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。

7. D

8. (1) NaCl　(2) B

(3) ③②①④　(4) 0.1%

点拨：(1) 氯化钠用于配制生理盐水，其溶质是 NaCl。(2) 氯化钠溶于水溶液温度基本不变；硝酸铵溶于水吸收热量，溶液温度降低；氢氧化钠溶于水放出热量，溶液温度升高。(3) 配制 50 g 溶质质量分数为 6% 的 NaCl 溶液，首先计算配制溶液所需氯化钠和水的质量，再称量所需的氯化钠并量取所需的水，最后进行溶解、装瓶，故正确的操作顺序是③②①④。(4) 溶液的质量 = 4.0 mL × 1 g/cm^3 × 1 cm^3/mL = 4.0 g，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 = $\frac{0.1\times 25\%}{1} = 2.5\%$；溶液 c 的质量分数 = $\frac{0.1\times 2.5\%}{1} = 0.25\%$；溶液 d 的质量分数 = $\frac{0.4\times 0.25\%}{1} = 0.1\%$。

9. (1) ②①⑤③④；②

(2) C；凹液面的最低处

10. **解**：设需要原液的质量为 x，根据溶液稀释前后溶质的质量不变，

则 $x\times 30\% = 50\ g\times 0.3\% \times 50\ 000$

$x = 25\ 000\ g = 25\ kg$。

答：需要原液的质量是 25 kg。

【第三单元测试卷】

一、1. D　**2**. C　**3**. B

4. C　**点拨**：植物油不能溶于水，将植物油加入水中搅拌不能得到溶液，A 错误；溶液不一定是无色的液体，如硫酸铜溶液呈蓝色，B 错误；水是常用的溶剂，蔗糖溶液中蔗糖是溶质，水是溶剂，C 正确；一种物质的饱和溶液可以溶解其他物质，D 错误。

5. C　**点拨**：均一、稳定的液体不一定都是溶液，如水，A 错误；溶质不是均以离子形式分散到溶剂中，也可能是以分子形式分散到溶剂中，B 错误；同一温度下，硝酸钾的饱和溶液比不饱和溶液浓，C 正确；饱和溶液析出晶体，可能采用的是恒温蒸发溶剂的方法，所得溶液仍为该温度下的饱和溶液，溶质质量分数不变，D 错误。

6. C　**点拨**：配制 50 g 溶质质量分数为 15% 的氯化钠溶液，首先计算配制溶液所需氯化钠和水的质量，再称量所需的氯化钠并量取水，最后进行溶解，A 错误；托盘天平用于称取固体氯化钠，量筒与胶头滴管用于准确量取水，烧杯用于完成溶解操作，玻璃棒用于溶解时的搅拌，B 错误；溶解氯化钠固体时，玻璃棒的作用是加快溶解速率，C 正确；转移溶液时，用蒸馏水洗涤烧杯 2 ~ 3 次，将洗涤液一并倒入试剂瓶，稀释了所配溶液，D 错误。

7. B　**点拨**：溶液具有均一性，溶液中的各部分性质均相同，A 正确；汽油能溶解油污，用汽油除去衣物上的油污是利用溶解原理，不是乳化作用，B 错误；溶剂质量 = 50 g × (1 − 6%) = 47 g，C 正确；不饱和溶液变为饱和溶液的方法：增加溶质，蒸发溶剂，改变温度，最可靠的方法是添加溶质，D 正确。

8. C、D　**点拨**：由实验 4 的数据可知，实验 3 所得的溶液为不饱和溶液，A 错误；溶质的质量分数大小关系是：实验 1 < 实验 2 < 实验 3 < 实验 4 = 实验 5，B 错误；在 20 ℃时，实验 1 所得的溶液为不饱和溶液，可以通过蒸发溶剂的方法使它变为饱和溶液，C 正确；在 20 ℃时，实验 5 所得的溶液中溶解的氯化钾的质量是 17 g，D 正确。

二、9. (1) 硫酸铜溶液为蓝色　(2) 酒精溶液中溶质是酒精，为液体　(3) 蒸馏水是均一、稳定的液体，不是溶液

点拨：(1) 溶液不一定是无色的，例如硫酸铜溶液为蓝色。(2) 溶液中的溶质不一定是固体，还可以是气体或液体。(3) 溶液一定是混合物，均一、稳定的液体不一定

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

是溶液，例如蒸馏水是均一、稳定的液体，是纯净物，不是溶液。

10.（1）烧杯中的水逐渐变红色　（2）乙　（3）分子在不断运动，分子间有间隔

点拨：（1）因为品红逐渐向水中扩散，故观察到的实验现象是烧杯中的水逐渐变红色。（3）通过该实验，能得到的结论是分子在不断运动，分子间有间隔。

11.（1）③＞②＞①　（2）B、E　（3）B、C、F、G　**点拨：**（1）从题中信息知只有②溶液下方有少量未溶解的硝酸钾固体，故①为20 ℃时 KNO_3 的不饱和溶液，②为20 ℃时 KNO_3 的饱和溶液，③溶液中溶解了加入的所有硝酸钾固体，故质量分数由大到小的顺序是③＞②＞①。（2）改变温度若恰好使溶液达到饱和而没有固体析出则溶液中溶质质量、溶剂质量、溶液质量都不变，溶质质量分数不变，B、E说法正确。（3）用固体溶质配制溶液需要托盘天平、量筒、烧杯、玻璃棒、药匙和胶头滴管，故答案选B、C、F、G。

三、12.（1）⑤③①④②；烧杯

（2）①5　②4

（3）291

（4）硼酸溶液　3%　（5）偏小

点拨：（1）配制一定溶质质量分数的溶液，正确的操作顺序是⑤③①④②；根据图示可知，操作①②④都用到的仪器是烧杯。（2）溶质质量＝溶液质量×溶质的质量分数，配制300 g质量分数为3%的硼酸溶液，所需硼酸固体的质量为300 g×3%＝9 g，选用5 g的砝码，游码拨到4 g处即可。（3）需要水的质量为300 g－9 g＝291 g，即291 mL。（4）标签中填上溶液的名称、溶质的质量分数。（5）称取的硼酸中含有杂质，则所配的溶液溶质质量分数会偏小。

四、13. 解：设需要98%的浓硫酸质量为 x。

350 g×28%＝x×98%　x＝100 g

需要水的质量＝350 g－100 g＝250 g

答：需要98%的浓硫酸100 g，蒸馏水250 g。

点拨：根据溶液稀释前后，溶质的质量不变，结合题意进行分析解答。

第四单元 我们周围的空气

第一节　空气的成分

【两年模拟兵法】

1. D　**2.** C

3. A　**点拨：**空气中不存在氢气，故A正确。

4. C　**点拨：**空气是由氮气分子、氧气分子等不同种分子构成的，没有空气分子，故A错误；氧气没有可燃性，不可作燃料，故B错误；稀有气体化学性质很不活泼，故C正确；化石燃料燃烧会产生大量有害气体和烟尘，会污染空气，故D错误。

5. B　**点拨：**焚烧秸秆会产生烟尘等有害物质污染空气，会造成空气污染，A错误；臭氧中只含有一种物质，是纯净物，C错误；可吸入颗粒物是有害物质，对人体健康有很大危害，D错误。

6. A　**点拨：**解答本题可采用比较法，通过比较空气和“人造空气”中各成分含量的不同，得出正确结论。空气中氮气的体积分数约为78%，氧气约为21%，故A错误，B正确；“人造空气”中氧气的含量和空气中差不多，氧气能支持燃烧，C正确；红磷和氧气在点燃条件下会生成五氧化二磷，D正确。

7.（1）使空气中的氧气充分与铜粉发生反应

（2）铜＋氧气 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 氧化铜　（3）＜；①②③　（4）通过化学反应除去混合物中的某种成分，再测量混合物在反应前后体积（或质量）的变化，从而得出该种成分的含量（其他答案合理也可）　**点拨：**（1）缓慢推拉注射器活塞的目的是使空气中的氧气充分与铜粉发生反应。（2）该实验中化学反应的反应物为铜和氧气，生成物为氧化铜，反应条件为加热。（3）根据表中数据知测得25 mL空气中氧气的体积为3 mL，其体积分数＝$\frac{3\ \text{mL}}{25\ \text{mL}}\times 100\%$＝12%＜21%，造成该实验误差的原因可能是氧气没有充分反应等。

第二节　物质组成的表示

【两年模拟兵法】

1. C　**2.** D　**3.** D　**4.** D　**5.** B

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6. A　**点拨：**由苯的结构式可知，苯的化学式为 C_6H_6，故 A 正确；苯中碳、氢元素的质量比为：$(12\times6):(1\times6)=12:1$，故 B 错误；1 个苯分子中含有的质子数为：$6\times6+1\times6=42$，故 C 错误；苯中含 C、H 元素，则苯完全燃烧后生成二氧化碳和水，故 D 错误。

7. D　**点拨：**甲磺酸伊马替尼中含有 C、H、N、O、S 五种元素，故 A 错误；每个甲磺酸伊马替尼分子中含有原子的数目为 $29+31+7+1+1+4+1+3=77$，故 B 错误；甲磺酸伊马替尼中碳、氢、氧元素的质量比为：$(12\times30):(1\times35):(16\times4)=360:35:64$，故 C 错误；甲磺酸伊马替尼的相对分子质量为 $(12\times30)+(1\times35)+(16\times4)+(14\times7)+32=589$，故 D 正确。

8. (1)$3SO_2$　(2)Ar　(3)N_2　(4)$\overset{+3}{Fe_2}O_3$

(5)

9. (1)$2SO_2$　(2)$\overset{+3}{Al_2}O_3$

(3)一个甲烷分子中含有四个氢原子

(4)一个硫酸根离子带有两个单位的负电荷

10. (1)2∶6∶1　(2)4∶1　(3)46　(4)4.8

点拨：(1)1 个乙醇分子是由 2 个碳原子、6 个氢原子和 1 个氧原子构成的，则乙醇分子中 C、H、O 原子个数比为 2∶6∶1。(2)乙醇中碳元素和氢元素的质量比为 $(12\times2):(1\times6)=4:1$。(3)乙醇的相对分子质量为 $12\times2+1\times6+16=46$。(4)9.2 g 的乙醇中含有碳元素的质量为 $9.2\text{ g}\times\frac{12\times2}{46}\times100\%=4.8\text{ g}$。

11. (1)32　(2)1

点拨：(1)根据氢元素的质量分数为 12.5%，氧元素的质量分数为 50%，且1 个甲醇分子中含有 4 个氢原子判断甲醇的化学式中 H、O 元素原子个数比为 4∶1，进而判断甲醇的化学式为 CH_4O，其相对分子质量是 32；(2)根据甲醇的化学式为 CH_4O 判断 1 个甲醇分子中含氧原子的个数是 1。

12. (1)6∶1∶8　(2)48.6%　(3)$C_4H_8O_2$

点拨：(1)甲酸甲酯($C_2H_4O_2$)中碳元素、氢元素、氧元素的质量比为：$(12\times2):(1\times4):(16\times2)=6:1:8$；

(2)甲酸乙酯的相对分子质量是：$12\times3+1\times6+16\times2=74$，甲酸乙酯中碳元素的质量分数为：$\frac{12\times3}{74}\times100\%\approx48.6\%$；

(3)根据信息推测乙酸乙酯的化学式为 $C_4H_8O_2$。

第三节　氧　气

【两年模拟兵法】

1. A

2. B　**点拨：**实验室制取气体收集方法的选择一般考虑气体物理性质中的密度和溶解性，化学性质中看它是否与水和空气中成分发生化学反应，无需考虑是否具有可燃性。

3. D

4. D　**点拨：**A 表示由分子构成的单质；B 表示由原子构成的单质；C 表示由两种物质组成的混合物；氧化物是指由两种元素组成，且其中一种元素是氧元素的化合物，D 可能表示氧化物。

5. D

6. A　**点拨：**实验室利用过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气时可以利用 A 装置制取；用向上排空气法收集氧气时，导管末端应伸入集气瓶底部；验满时带火星的木条应放在集气瓶口；铁燃烧时生成的高温熔融物易溅落炸裂集气瓶，因此应在集气瓶中加入少量的水，或在集气瓶底部铺一层细沙。

7. (1)A、C　(2)①A　②铁 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 四氧化三铁(合理即可)；相同

8. (1)①②⑥；因为电解水操作麻烦，所以实验室不用电解水制取氧气，氯化钠和甲烷中没有氧元素，所以不能用来制取氧气

(2)价格是否便宜(或是否污染环境、操作是否简便等)；①③

(3)通过控制液体的滴加速率来控制产生氧气的速率；等装置中的空气排尽，收集纯净的氧气

(4)碳 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳；发出白光，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

放出热量；铁丝未打磨（合理即可）

点拨：本题主要考查了实验室制取氧气的原料及装置选择、氧气性质的探究等。掌握氧气的性质以及制取氧气时的注意事项是解题关键。（1）水电解能生成氧气，但因为电解水操作麻烦，所以实验室一般不用电解水制取氧气；制取氧气必须选择含氧元素的物质，氯化钠和甲烷中均没有氧元素，所以不能用来制取氧气。（2）确定实验室制取气体的化学原理时，还应考虑原料是否易得、价格是否便宜、是否污染环境、操作是否简便等因素；实验室制取气体选择收集方法时应考虑气体的密度、溶解性及能否与水、空气中的物质反应，故不需要考虑的是①③。（3）过氧化氢溶液通过分液漏斗加入，可以通过控制液体的滴加速率来控制产生氧气的速率；由于反应前装置中有空气，只有当导管口有连续均匀的气泡冒出时，才能开始收集。（4）木炭在氧气中剧烈燃烧，发出白光，放出热量；铁丝在氧气中没有燃烧的原因有很多，如氧气不纯净，铁丝未打磨干净等。

到实验室去：氧气的实验室制取与性质

1. B　**2**. B

3. A　**点拨**：该装置是固液在常温下反应产生氧气，所以使用的药品是过氧化氢溶液和二氧化锰，锥形瓶里加入少量 MnO_2 粉末，分液漏斗里盛放 6% 的过氧化氢溶液，A 正确；用高锰酸钾制取氧气时，需要加热，B 错误；该装置能控制反应速率，但不能控制反应的停止，C 错误；用排水法收集氧气的合适时机是：气泡连续均匀冒出时开始收集，以防收集的氧气不纯，D 错误。

4. （1）过氧化氢 $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$ 水 + 氧气；分液漏斗；正确

（2）A、B、D、F

（3）防止溅落的熔融物炸裂瓶底

点拨：（1）甲图，用过氧化氢溶液制取氧气时，锥形瓶中发生的反应是过氧化氢在二氧化锰的催化作用下分解生成水和氧气；图中仪器①的名称是分液漏斗；用向上排空气法收集氧气时，导气管应伸入接近瓶底，图中仪器②插入仪器③的方法是正确的。（2）乙、丙、丁图的三个反应的相同点是：都是化合反应，都属于氧化反应，反应条件都是点燃，都伴随有发光放热的现象。铁是金属，铁和红磷在氧气中燃烧的生成物是固体，硫在氧气中燃烧的生成物是气体。（3）乙图所示的实验是铁丝在氧气中燃烧，需在集气瓶底部装少量的水，其作用是防止溅落的熔融物炸裂瓶底。

5. （1）长颈漏斗

（2）从长颈漏斗中注入水至浸没下端管口，使长颈漏斗中形成一段水柱，过一会儿，水柱不下降

（3）A

点拨：（1）使用长颈漏斗方便添加液体药品。（2）检查装置 A 气密性的方法是夹紧止水夹，从长颈漏斗中注入水至浸没下端管口，使长颈漏斗中形成一段水柱，过一会儿，水柱不下降，证明气密性良好。（3）用过氧化氢溶液和二氧化锰制氧气不需要加热，发生装置选择 A。

素养提分整合篇

【好题必解】

1. A　**点拨**：空气中各成分体积含量由高到低的顺序为：氮气 78%，氧气 21%，氩气 0.934%，二氧化碳 0.034%，其他气体 0.002%。

2. C　**点拨**：氧气具有助燃性，没有可燃性，不能作燃料，A 错误；化工厂排出的废气和汽车尾气，会造成空气的污染，B 错误；稀有气体通电发出有色光，可以制电光源，C 正确；空气中氮气和氧气的体积比约是 4 ∶ 1，D 错误。

3. B　**点拨**：设次氯酸钠中氯元素的化合价为 x，根据化合物中元素正负化合价的代数和为 0，则 $+1+x+(-2)=0$，解得 $x=+1$。

4. D

5. A　**点拨**：茶氨酸中碳、氢、氧、氮元素的质量比为：(12×7) ∶ (1×14) ∶ (16×3) ∶ $(14\times2)=84$ ∶ 14 ∶ 48 ∶ 28，可见其中碳元素的质量分数最大，而图示中①所占质量分数最大，所以①表示的是碳元素。

6. C　**点拨**：木炭在氧气中燃烧发出白光，A 错误；该实验中没有用澄清石灰水验证二

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

氧化碳，B 错误；木炭在氧气中燃烧更剧烈，说明氧气的浓度越大，木炭的燃烧越剧烈，C 正确。

7. B　**点拨：** 硬脂酸甲酯中 C、H、O 三种元素的质量比为(12×19)∶(1×38)∶(16×2)≠19∶38∶2，故 A 错误；硬脂酸甲酯的相对分子质量为 12×19+1×38+16×2，故 B 正确；由化学式可知，硬脂酸甲酯中 C、H、O 三种原子的个数比为 19∶38∶2，故 C 错误；由化学式可知，硬脂酸甲酯中氧元素的质量分数为 $\frac{16\times2}{12\times19+1\times38+16\times2}\times100\%$，故 D 错误。

8. (1) 分液漏斗　(2) B、D；过氧化氢 $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$ 水 + 氧气　(3) b　**点拨：** (1) 标号①仪器为分液漏斗。(2) 实验室用双氧水和二氧化锰制取并收集较纯净的氧气时，由于是液体和固体在常温下制气体，所以发生装置选 B，而收集较为纯净的氧气则不能用向上排空气法，只能用排水法，所以收集装置选 D，该反应为过氧化氢在二氧化锰的催化作用下生成水和氧气，据此书写文字表达式。(3) 将图中 E 和 F 装置连接，可以测量氧气的体积，则 E 装置为储气瓶，F 装置中盛放从 E 装置中流出的水，而水只能从长管流出，所以氧气应从 b 口通入。

9. (1) 化合物　(2) 4；18∶7　(3) 2.8

点拨： 解答本题可采用公式法。(1) 丙氨酸是由四种元素组成的纯净物，属于化合物。(2) 依据丙氨酸的化学式 $C_3H_7O_2N$ 可以判断其组成元素为 C、H、O、N 四种元素，其中 C、N 两种元素的质量比为 36∶14=18∶7。(3) 17.8 g 丙氨酸中所含氮元素的质量为 $17.8\text{ g}\times\left(\frac{14}{89}\times100\%\right)=2.8\text{ g}$。

【第四单元测试卷】

一、1. B　**2.** B　**3.** C

4. D　**点拨：** 由该纯净物只含 R 元素和氧元素，则可以假设该纯净物的化学式为 R_xO_y，又知道 R 元素与氧元素的质量比为 7∶16，则 $14x:16y=7:16$，解得 $x:y=1:2$，则该纯净物的化学式为 RO_2。故 R 元素的化合价为 +4。

5. B　**点拨：** 根据题意可得，混合物中“SO_4”的含量是 $1-a\%$，在“SO_4”中 S 的含量是 $\frac{32}{96}=\frac{1}{3}$，则混合物中硫元素的质量分数为 $\frac{1-a\%}{3}$。

6. C　**点拨：** 实验前，应先检验装置的气密性，以防装置漏气，造成测定结果不准确，A 错误；红磷熄灭后，冷却后再打开止水夹，B 错误；足量的红磷燃烧耗尽了装置内的氧气，实验结束，装置冷却至室温后，打开止水夹，进入集气瓶内水的体积约占集气瓶容积的五分之一，由此现象可推知，氧气约占空气体积的五分之一，C 正确；磷与氧气在点燃的条件下反应生成五氧化二磷，D 错误。

7. C　**点拨：** ①Fe^{3+} 表示 1 个铁离子带 3 个单位正电荷，②$3C_{60}$ 表示 3 个 C_{60} 分子，③$Na\overset{+3}{N}O_2$ 表示 $NaNO_2$ 中氮元素的化合价为 +3，④中 3 表示铝原子最外层电子数为 3。故选 C。

8. D　**点拨：** 硫在氧气中燃烧，发出明亮的蓝紫色火焰，产生一种具有刺激性气味的气体，A 错误；铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，放出大量的热，生成黑色固体四氧化三铁是实验结论而不是实验现象，B 错误；木炭在空气中燃烧，发红光，C 错误；白磷在空气中燃烧，产生大量的白烟，放出热量，D 正确。

9. D　**点拨：** 1 个 DHA 分子由 56 个原子构成；DHA 中 C、H、O 三种元素的质量比为 (12×22)∶(1×32)∶(16×2)=33∶4∶4；DHA 的相对分子质量为 328，单位为“1”，常省略不写；DHA 中氢元素和氧元素的质量分数相等。

二、10. (1) $2Fe^{2+}$；$2OH^-$；$3CO$；$3CO_3^{2-}$

(2) ①Ne　②7；Cl^-　③$AlCl_3$

11. (1) He　(2) +3　(3) S^{2-}

二、12. (1) 长颈漏斗　(2) 甲；过氧化氢 $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$ 水 + 氧气　(3) A、D 或 A、E

(4) 一段时间内持续供给一定浓度的足量的氧气

点拨： (1) a 是长颈漏斗。(2) 过氧化氢分

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

解生成氧气和水，对环境无污染，所以实验室制取氧气的方法中最能体现绿色化追求的途径是甲。(3)若用二氧化锰和浓硫酸混合加热制备氧气，反应物的状态是固体和液体，反应条件是加热，装置A适合作发生装置；氧气的密度比空气大，不易溶于水，可选用排水法和向上排空气法收集，故收集装置可选用D或E。(4)做铁丝在氧气中燃烧的实验改进如图3所示，其优点是实验简便、保证安全和一段时间内持续供给一定浓度的足量的氧气。

四、13. (1)2　(2)60　(3)6∶1∶8

点拨：(1)该有机物中碳元素的质量分数为$\frac{12x}{12x+1\times4+16\times2}\times100\%=40.0\%$，$x=2$，则该有机物的化学式为$C_2H_4O_2$。(2)该有机物的相对分子质量为$12\times2+1\times4+16\times2=60$。(3)该有机物中C、H、O三种元素的质量比为$(12\times2)∶(1\times4)∶(16\times2)=6∶1∶8$。

第五单元　定量研究化学反应

第一节　化学反应中的质量守恒

【仿真练习】

D

【两年模拟兵法】

1. C　**点拨：**化学反应前后原子的种类不变。葡萄糖中含有C、H、O三种原子，因此不需要的原子是氮原子。

2. C

3. A　**点拨：**锥形瓶内的白磷和氧气不一定恰好完全反应，如果恰好完全反应，则反应前锥形瓶内白磷和氧气的总质量一定等于反应后生成的五氧化二磷的质量，如果不是恰好完全反应，则反应前锥形瓶内白磷和氧气的总质量一定大于反应后生成的五氧化二磷的质量。

4. D　**点拨：**解答此类题目应明确，反应前后未发生变化的分子没有参与化学反应，即两个氢分子没有参与反应。该反应有单质氢气参加，一定有化合价的变化，A错误；由微粒的变化可知，该化学变化中发生改变的微粒是分子，B错误；该反应符合质量守恒定律，C错误；参加反应的二氧化碳分子和氢分子个数比为1∶3，D正确。

5. D　**点拨：**根据表格数据判断反应前后物质的质量：a由6.4 g变为5.2 g，减少1.2 g，为反应物；c由4.0 g变为7.2 g，增加3.2 g，为生成物；反应前后d的质量不变，可能是杂质或催化剂，B不正确；根据参加反应的物质的质量等于反应后生成的物质的质量，判断参加反应的b的质量为3.2 g−1.2 g=2 g，进而判断$x=3.2-2=1.2$，A错误；c为生成物，且该反应为化合反应，故c一定是化合物，C错误；根据质量守恒定律知，反应前后原子的数目不变，D正确。故选D。

6. (1)a、b、e　(2)2∶3

点拨：(1)参加化学反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和。从微观角度分析化学变化的实质是反应物的分子分成原子，原子重新组合成新的分子或直接构成物质，反应前后原子的种类、数目、质量都不变。(2)由题意，M为生成物，15 g X完全反应，生成物质M的质量为30 g；若再增加10 g X，X与Z可以恰好完全反应，则此时参加反应的X和Z的质量分别是25 g、15 g，此时生成物的质量为$30\text{ g}\times\frac{25\text{ g}}{15\text{ g}}=50\text{ g}$；由质量守恒定律，Y物质应为反应物，参加反应的Y物质的质量为50 g−15 g−25 g=10 g。则参加反应的Y与Z的质量比为10 g∶15 g=2∶3。

7. (1)左盘锥形瓶中无明显现象，右盘锥形瓶中产生气泡，气球胀大；偏左；由于气球体积胀大，所以受到空气向上的浮力，导致天平指针向左偏转

(2)偏左；右盘锥形瓶中产生的二氧化碳逸出，质量减小

点拨：(1)右盘发生碳酸钙和稀盐酸的反应，生成二氧化碳气体，左盘不反应，但右盘反应是在密闭环境中进行的，由于气球体积胀大，受到空气向上的浮力，导致天平指针向左偏。(2)将锥形瓶瓶口上的气球去掉，右侧生成的二氧化碳气体逸出，剩余物质量减少，天平指针向左偏转。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二节　化学反应的表示

【两年模拟兵法】

1. B　**2.** D

3. B　**点拨：**由质量守恒定律：反应前后钙原子的数目不变，则$1\times2=m$，$m=2$。

4. D　**点拨：**从表示方法看：该反应的化学方程式为$CO_2+2H_2O\xrightarrow[光照]{催化剂}CH_4+2O_2$，化学方程式中化学式前面的化学计量数之比应为最简整数比，D 错误。

5. (1)①$+4$；2；1；2；2

②$Cl_2+H_2O=\!=\!=HCl+HClO$

(2)$CaC_2+2H_2O=\!=\!=Ca(OH)_2+C_2H_2\uparrow$

点拨：(1)①根据化合物中各元素正负化合价的代数和为 0，设氯元素的化合价为 x，则$x+(-2)\times2=0$，$x=+4$；化学方程式的配平应注意元素守恒法的应用，该化学方程式可采用奇偶配平法配平。②该反应为一个 H_2O 分子和一个 Cl_2 分子反应生成一个 HCl 分子和一个 HClO 分子，据此书写该反应的化学方程式。(2)此类化学方程式的书写应运用信息迁移法，首先分析信息找出反应物、生成物和反应条件，然后配平。碳化钙与水的反应可采用最小公倍数法配平，注意生成物乙炔后应注明气体符号。

第三节　化学反应中的有关计算

【两年模拟兵法】

1. D　**点拨：**化学方程式中，反应物和生成物各物质间的质量比为一定值，以此列比例式，进行计算，故选项 D 正确。

2. C　**点拨：**根据质量守恒定律可得，生成的 C、D 的质量和为 16 g＋64 g＝80 g，生成 C 和 D 的质量比为 11∶9，则生成 D 的质量为 36 g。

设 D 的相对分子质量为 x。

$A+2B=\!=\!=C+2D$

64　　$2x$

64 g　　36 g

$\frac{64}{2x}=\frac{64\ g}{36\ g}$

$x=18$。

3. A

4. C　**点拨：**依据化学方程式可知，反应中红磷、氧气、五氧化二磷的质量比是 124∶160∶284＝31∶40∶71，6 g 红磷在 3 g 氧气中燃烧，则 3 g 氧气全部参加反应，生成五氧化二磷的质量设为 x，则有$\frac{40}{71}=\frac{3\ g}{x}$，$x=5.325$ g，小于 6 g。

5. **解：**(1)尿素中氮元素的质量分数$=\frac{2\times14}{60}\times100\%\approx46.7\%$。

(2)设理论上需要氨气的质量是 x。

$CO_2+2NH_3\xrightarrow{一定条件}CO(NH_2)_2+H_2O$

34　　60

x　　6 t

$\frac{34}{60}=\frac{x}{6\ t}$

$x=3.4$ t

答：(1)尿素中氮元素的质量分数为 46.7%；

(2)理论上需要氨气的质量是 3.4 t。

6. **解：**(1)30

(2)设生成的二氧化碳的质量为 x。

$CaCO_3+2HCl=\!=\!=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$

100　　44

30 g　　x

$\frac{100}{44}=\frac{30\ g}{x}$

$x=13.2$ g

答：能生成二氧化碳 13.2 g。

点拨：(1)纯净物的质量＝混合物的质量×该混合物中该物质的质量分数；(2)根据化学方程式 $CaCO_3+2HCl=\!=\!=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$，代入碳酸钙的质量，根据化学方程式计算即可。

7. **解：**(1)0.2　(2)设黄铜样品中锌的质量分数为 x。

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

65　　2

20.0 g·x　　0.2 g

$\frac{65}{2}=\frac{20.0\ g\cdot x}{0.2\ g}$

$x=32.5\%$

答：黄铜样品中锌的质量分数为 32.5%。

点拨：根据质量守恒定律可得，生成的氢气的质量为 290.2 g－290.0 g＝0.2 g。将

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

氢气的质量代入化学方程式可求得锌的质量分数。

8. 解:(1)20 (2)四

(3)设生成 $CaCl_2$ 和 CO_2 的质量分别为 x、y。

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

100 111 44

20 g x y

$100 : 111 = 20\ g : x$

$x = 22.2\ g$

$100 : 44 = 20\ g : y$

$y = 8.8\ g$

$CaCl_2$ 的质量分数为:$\frac{22.2\ g}{20\ g + 125\ g - 8.8\ g} \times 100\% \approx 16.3\%$

答:最后所得溶液中 $CaCl_2$ 的质量分数为 16.3% 。

点拨:本题主要考查学生运用假设法和化学方程式进行计算和推断的能力,同时考查了分析数据的能力,计算时要注意规范性和准确性。(1)样品质量和剩余固体的质量差即为碳酸钙的质量,石灰石样品中 $CaCO_3$ 的质量为:24 g − 4 g = 20 g。(2)由表中数据可知,第四次反应后剩余固体质量不再减小,说明第四次恰好完全反应。(3)碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳,根据提供的数据可以计算最后所得溶液中 $CaCl_2$ 的质量分数。

到实验室去:探究燃烧的条件

【两年模拟兵法】

1. C 点拨:本题考查燃烧的条件。燃烧需要同时具备三个条件:(1)物质具有可燃性,(2)可燃物跟氧气接触,(3)温度达到可燃物的着火点,故选 C。

2. B

3. C 点拨:金属有良好的导热性,实验中使用铜片,是利用了铜的导热性,A 正确;铜在加热的条件下会与氧气反应生成氧化铜,B 正确;滤纸碎片和乒乓球碎片都与氧气接触,在加热过程中,由于乒乓球碎片的着火点较低,首先燃烧起来,C 错误;滤纸碎片和乒乓球碎片都与氧气接触,在加热过程中,由于乒乓球碎片的着火点较低,首先燃烧起来,说明燃烧需要温度达到可燃物的着火点,D 正确。

4. C 点拨:纸质灯罩(着火点约 170 ℃)属于可燃物;灯罩却没被点燃的原因是温度没有达到着火点,而不是没有与氧气充分接触;风将热量吹散使纸质灯罩处温度低于纸的着火点,所以灯罩没被点燃;物质的着火点一般不能改变。

5. (1)$3Fe + 2O_2 \xlongequal{\text{点燃}} Fe_3O_4$;在瓶底加少量的水或铺一层细沙

(2)打开门窗,给可燃物的燃烧提供了充足的氧气

点拨:(1)实验室进行铁丝在 O_2 中燃烧的实验,燃烧生成了四氧化三铁,反应的化学方程式是 $3Fe + 2O_2 \xlongequal{\text{点燃}} Fe_3O_4$,该实验容易导致集气瓶炸裂,为了避免这种情况,应采取的措施是在瓶底加少量的水或铺一层细沙。(2)室内起火时,如果打开门窗,火会烧得更旺的原因是:打开门窗,给可燃物的燃烧提供了充足的氧气。

6. ①  ②烧杯内的蜡烛熄灭,烧杯外的蜡烛正常燃烧 ③高的蜡烛先熄灭,低的蜡烛后熄灭

点拨:实验观察到的现象是烧杯内的蜡烛熄灭了,烧杯外的蜡烛正常燃烧,此现象说明了可燃物燃烧需要与氧气充分接触;将高低不同的两支燃着的蜡烛用大烧杯罩住,发现高的蜡烛先熄灭,低的蜡烛后熄灭,这个现象告诉我们火灾逃生时,需低下身子贴近地面跑出火灾区。

素养提分整合篇

【好题必解】

1. C **2.** A **3.** D

4. D 点拨:18 g 氢气和 18 g 氧气反应时,由反应的化学方程式可知,氢气与氧气恰好完全反应时的质量比为 1 : 8,即 4 g 氢气与 32 g 氧气恰好完全反应生成 36 g 水,故 D 错误。

5. B 点拨:根据质量守恒定律知,生成的 D 的质量为 36 g + 56 g − 28 g = 64 g,则设 D 的相对分子质量为 x。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

$2A + 3B \xlongequal{} C + 2D$

14　2x

28 g　64 g

$\frac{14}{28\ g} = \frac{2x}{64\ g}$，$x = 16$，则 C 和 D 的相对分子质量之比为 14∶16 = 7∶8。

6. D　**点拨：**甲醛分子由碳原子、氢原子和氧原子构成；氧气中氧元素的化合价为 0 价；反应前后原子的种类和数目均未发生改变。

7. B　**点拨：**任何化学反应都遵守质量守恒定律，故 A 正确；甲、丙变化的质量比 =（19% − 17%）∶（41% − 25%）= 1∶8，故 B 错误；反应前后，乙质量分数不变，可能是催化剂，也可能是杂质，故 C 正确；甲、丙是生成物，丁是反应物，所以参加反应的丁的质量等于反应后生成的甲和丙的质量之和，故 D 正确。

8.（1）分子；3∶1　（2）A　（3）化学反应前后，原子的种类、质量及数目保持不变

9.（1）向右；大理石和稀盐酸反应生成的二氧化碳气体逸散到空气中　（2）不变　（3）密闭

10. 解：（1）3.3

（2）设石灰石样品中碳酸钙的质量为 x。

$CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO + CO_2\uparrow$

100　44

x　3.3 g

$\frac{100}{x} = \frac{44}{3.3\ g}$　$x = 7.5$ g

该石灰石样品中碳酸钙的质量分数为 $\frac{7.5\ g}{10\ g} \times 100\% = 75\%$

答：该石灰石样品中碳酸钙的质量分数为 75 %。

点拨：（1）由质量守恒定律知，反应生成的 CO_2 的质量为 10 g − 6.7 g = 3.3 g。（2）根据二氧化碳的质量结合化学方程式计算碳酸钙的质量，进一步计算石灰石样品中碳酸钙的质量分数。

【第五单元测试卷】

一、1. C

2. A　**点拨：**由质量守恒定律可知，化学反应前后元素种类不变。由高氯酸铵的化学式 NH_4ClO_4 知，该物质由 N、H、O、Cl 四种元素组成，其组成中不含 C 元素，不可能生成的物质是 CO_2。

3. D　**点拨：**由化学方程式可知，该反应前后分子总数发生改变，故 A 错误；由化学方程式可知，反应物是磷和氧气，生成物是五氧化二磷，故 B 错误；每 124 份质量的磷与 160 份质量的氧气在点燃条件下反应生成 284 份质量的五氧化二磷，故 C 错误。

4. A

5. C　**点拨：**汽油中含有碳元素，水中不含碳元素，根据质量守恒定律可知，用催化剂不可能将水变成汽油，故 A 错误；活性炭具有吸附性，主要除去色素和异味，但不能降低水的硬度，故 B 错误；加入肥皂水，振荡，产生泡沫较多的是软水，产生泡沫较少的是硬水，故 C 正确；电解水时正极产生的气体是氧气，具有助燃性，故 D 错误。

6. D　**点拨：**A 项，反应没有标注反应条件且未配平；B 项，空气中氧气参与反应，质量减少；C 项，铜丝参与反应；D 项，装置始终密闭，玻璃管内的物质在反应前后总质量不变。

7. B　**点拨：**由于分子之间有间隙，1 mL 酒精与 1 mL 水混合后的总体积小于 2 mL，A 错误；1 g 硫和 1 g 氧气恰好完全反应，生成二氧化硫的质量为 2 g，B 正确；1 g 氢氧化钠溶液和 1 g 硫酸铜溶液混合后有沉淀生成，溶液的质量小于 2 g，C 错误；因为溶液是 1 g 氯化钠饱和溶液，再加入 1 g 氯化钠固体，固体不溶解，溶液质量仍然是 1 g，D 错误。

8. A　**点拨：**由化学反应的微观模型示意图可知，该反应的化学方程式是 $4NH_3 + 5O_2 \xlongequal{一定条件} 4NO + 6H_2O$。通过反应的方程式可知，生成丙、丁的分子个数比为 4∶6 = 2∶3，故 A 正确；乙是氧气，氧气的相对分子质量为 16 × 2 = 32，故 B 错误；反应前后分子个数发生改变，C 错误；反应中涉及水和一氧化氮两种氧化物，故 D 错误。

9. B

10. C　**点拨：**x 的值为 8 + 4 + 2 + 36 − 22 − 4 = 24，故 A 错误；该反应为 W 和 O_2 生成

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

水和二氧化碳，不属于分解反应，故B错误；该反应生成18 g水和22 g二氧化碳，则8 g W中含碳元素6 g、氢元素2 g，因此W由碳、氢两种元素组成，故C正确；W中碳元素的质量分数为75%，故D错误。

二、**11**.（1）①③⑤　（2）C_5H_4；$2H_2O$

点拨：（1）根据质量守恒定律可知，在化学反应前后一定不变的是：元素的种类、原子的种类、原子的数目。（2）由化合物的分子模型图知，1个该化合物的分子是由5个碳原子和4个氢原子构成的，则该化合物的化学式为C_5H_4，该物质燃烧生成二氧化碳和水，据此写出反应的化学方程式。

12.（1）$3Fe+2O_2 \xlongequal{\text{点燃}} Fe_3O_4$

（2）$2H_2O \xlongequal{\text{通电}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

（3）$2KMnO_4 \xlongequal{\triangle} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$（合理即可）

（4）$C_3H_8 + 5O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 3CO_2 + 4H_2O$

13.（1）5　（2）①没有　②Mo_2C

（3）$CO + H_2O \xlongequal[120\ ℃]{\text{催化剂}} CO_2 + H_2$；2

三、**14**.（1）铁丝在氧气中燃烧后固体质量增大（合理即可）　（2）空气　（3）打开容器前没有称量容器的总质量　（4）A、C、D

四、**15**. **解**：（1）8.8　（2）四

（3）设石灰石样品中碳酸钙的质量为x。

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

100　　44

x　　8.8 g

$\frac{100}{44} = \frac{x}{8.8\ g}$

$x = 20\ g$

石灰石样品中$CaCO_3$的质量分数是$\frac{20\ g}{25\ g} \times 100\% = 80\%$

答：石灰石样品中碳酸钙的质量分数为80%。

点拨：（1）分析表中数据可知，最终生成CO_2的质量为8.8 g。（2）分析表中数据知，第四次恰好完全反应。（3）将二氧化碳的质量8.8 g代入化学方程式，可求得碳酸钙的质量，进而求得碳酸钙的质量分数。

第六单元　燃烧与燃料

第一节　燃烧与灭火

【两年模拟兵法】

1. B　**2**. D　**3**. A

4. B　**点拨**：点燃氢气，提前验纯，以防止发生爆炸，A正确；燃气泄漏，点火检查，可能会发生爆炸，B错误；矿井作业，注意通风，能防止发生爆炸，C正确；油库重地，严禁烟火，能防止发生燃烧、爆炸，D正确。

5. A　**点拨**：可燃物的温度达到着火点不一定能燃烧，还需要和氧气接触，故A错误；油库、面粉加工厂、纺织厂等场所的空气内混有可燃性气体或粉尘，遇明火或火星有可能发生爆炸，所以要严禁烟火，故B正确；为避免烟尘和毒气吸入肺内，所以要用湿毛巾捂住口鼻迅速逃离，并拨打火警电话，故C正确；将大火蔓延路线前的一片树木砍掉，形成隔离带，是利用了清除可燃物的灭火原理，故D正确。

6. A　**点拨**：镁条在氧气和二氧化碳中均能燃烧，说明二氧化碳在一定条件下也能支持燃烧，故A错误。

7.（1）C　（2）温度达到着火点

点拨：（1）A中白磷的温度没有达到着火点，所以没有燃烧；B中白磷没有与氧气接触，所以没有燃烧；C中白磷既与氧气接触，温度也达到了白磷的着火点，所以会燃烧。（2）对比实验A与C可知，可燃物燃烧需要温度达到着火点。

8.（1）温度达到着火点

（2）良好的导电性、延展性

（3）表面被氧化成氧化铝，使铝不与氧气接触

（4）铝是人体非必需元素，摄入过多铝元素不利于人体健康，建议减少铝进入人体的渠道

第二节　化石燃料的利用

【两年模拟兵法】

1. A　**2**. B　**3**. A　**4**. D

5. C　**点拨**：根据质量守恒定律可知，消耗等

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

质量甲烷，生成的二氧化碳和水的质量不变，参加反应的氧气的质量也不变，故 C 错误。

6. (1)增大煤与氧气的接触面积，使煤充分燃烧

(2)二氧化硫(或可吸入颗粒物)

(3)排尽管道内的空气，防止天然气混有空气点燃时发生爆炸

点拨：(1)把煤制成蜂窝状，使煤与空气的接触面积增大，燃烧更充分。(2)用天然气代替蜂窝煤后，空气中污染物明显减少的是可吸入颗粒物和二氧化硫等。(3)天然气与空气混合遇明火可能会发生爆炸，所以在第一次通过管道送到用户时，必须先将管道内注满氮气，以隔绝氧气。

7. (1)沸点　(2)提供充足的氧气，使燃料充分燃烧；清除可燃物

8. (1)石油、煤炭　(2)CO；化学　(3)2　(4)A、B、D

点拨：(1)比较 2015、2030 和 2050 年能源结构中的化石能源，所占比例降低的是石油、煤炭。(2)通过光催化可将 H_2O、CO_2 转化为 H_2、CO、CH_4、CH_3OH(甲醇)等太阳能燃料，H_2O、CO_2 转化得到的太阳能燃料中，属于氧化物的是 CO；该过程中有新物质生成，属于化学变化。(3)复合热电薄膜电池中 Bi_2Te_3 由 2 种元素组成。(4)能源结构向多元、清洁、低碳转型，故 A 正确；科技进步会促进能源的利用，故 B 正确；石油不属于可再生能源，故 C 错误；生活中的废热可转化为电能，故 D 正确。

第三节　大自然中的二氧化碳

【两年模拟兵法】

1. A　**2.** A　**3.** D

4. B　**点拨：**甲与丙反应：$C + CO_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2CO$，乙与氧气反应：$2CO + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2$，常温下丁能分解生成丙：$H_2CO_3 = CO_2\uparrow + H_2O$，可以判断甲为 C，乙为 CO，丙为 CO_2，丁为 H_2CO_3。故选 B。

5. A　**点拨：**若关闭阀门Ⅰ，打开阀门Ⅱ，让潮湿的二氧化碳气体经过甲瓶浓硫酸后，通入乙瓶，干燥紫色小花不变红，说明干燥的二氧化碳不能使紫色小花变成红色；若关闭阀门Ⅱ，打开阀门Ⅰ，进来的是潮湿的二氧化碳，二氧化碳和水反应生成的碳酸使紫色的小花变成红色。

6. (1)燃着的蜡烛由低到高依次熄灭；CO_2 不燃烧、不支持燃烧且密度比空气大

(2) $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$；<

(3)检验二氧化碳是否与水发生化学反应；红；$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$；对照

7. (1)A、B

(2) $CO_2 + 2NH_3 \xrightarrow[\text{高压}]{\text{高温}} CO(NH_2)_2 + H_2O$

(3)节约用电(合理即可)

点拨：(1)液态二氧化碳汽化后不留痕迹，不会污染档案资料，A 正确；二氧化碳密度比空气大，覆盖在燃烧物表面，隔绝空气，从而起到灭火的作用，B 正确；有些物质可以在二氧化碳中燃烧，如镁，故 CO_2 并不是在任何情况下都不能燃烧，也不支持燃烧，C 错误；任何物质都有其两面性，CO_2 也不例外，大气中 CO_2 含量增大，“温室效应”加剧，二氧化碳是植物进行光合作用的必需原料，D 错误。(2)二氧化碳和氨气在高温、高压的条件下生成尿素和水，据此书写化学方程式。(3)减少二氧化碳排放的措施有节约用电等。

到实验室去：二氧化碳的实验室制取与性质

【两年模拟兵法】

1. D　**点拨：**实验室制取气体选择收集方法时，一般考虑气体的密度和溶解性，是否与水发生化学反应；难溶于水或不易溶于水且不与水反应的气体可用排水法收集；密度比空气大的气体(不能与空气中的成分反应)可用向上排空气法收集，密度比空气小的气体(不能与空气中的成分反应)可用向下排空气法收集。故②③⑤需要考虑。

2. D　**点拨：**实验室制取二氧化碳属于“固液常温型”，而 A 适合于“固体加热型”；二氧化碳能溶于水，不能用排水法收集；用多用瓶干燥气体时，气体应从长导气管进入；二氧化碳验满时，燃着的木条应放在

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

集气瓶口。

3. A **点拨:**排水法收集氧气时,由 b 口进气;氢气密度比空气小,可用向下排空气法收集,即空气要从下端被排出,所以氢气必须从 b 端进入;排水法收集氢气时,由 b 口进气,由 a 口排出水;二氧化碳密度比空气大,可用向上排空气法收集,即空气要从上端被排出,所以二氧化碳必须从 a 口进入。故选 A。

4. (1)试管

(2) B; $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

(3) A 和 E

(4) $MnO_2 + 4HCl(浓) \xlongequal{\triangle} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2\uparrow$;b

点拨:此类题目常将 O_2、H_2、CO_2 的实验室制法综合考查,一般是给出某气体的性质等相关信息,考查分析应用知识的能力。解答此类题的关键是掌握选择发生装置和收集装置的依据,对于题中所给的信息要认真阅读,从题中找出反应物的状态、反应条件和对应气体的性质(如密度、溶解性),从而确定发生装置和收集装置。(2)实验室用石灰石和稀盐酸反应生成二氧化碳、氯化钙和水,发生装置选 B。(3)实验室制取氨气用的药品都是固体,并且需要加热,所以发生装置选 A,氨气极易溶于水,相对分子质量为 17,即密度比空气小,则收集装置选 E。(4) MnO_2 与浓盐酸加热制取氯气的化学方程式为 $MnO_2 + 4HCl(浓) \xlongequal{\triangle} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2\uparrow$,由于氯气的相对分子质量为 71,则其密度比空气的密度大,所以用 F 装置收集氯气,气体应从 b 端管口通入。

5. (1)①塑料瓶变瘪

②二氧化碳溶于水,瓶内压强减小,大气压把塑料瓶压瘪

(2)二氧化碳;不变红;喷水;放入盛有二氧化碳的集气瓶中;纸花变红;

没有必要;因为石蕊溶液中有水,已证明水不能使石蕊变红

点拨:(1)二氧化碳溶于水后,使塑料瓶内的压强变小了,大气压将塑料瓶压瘪。(2)根据结论猜想②不正确,因此实验是验证在二氧化碳中纸花是否变色;根据结论猜想③正确,因此先喷水,再将湿润的纸花放入二氧化碳中,观察到纸花变红。

素养提分整合篇

【好题必解】

1. C 2. C 3. A

4. A **点拨:** CO 和 CO_2 都是由碳元素和氧元素组成的,故 A 正确;CO 有毒而 CO_2 无毒,故 B 错误;CO 具有可燃性,CO_2 不可燃,故 C 错误;CO 不能与水反应,故 D 错误。

5. D

6. A **点拨:**发生火灾时要根据可燃物的种类选择合适的灭火方法,故 A 错误;控制好燃烧和爆炸的条件,就能达到防火灾、灭火和防止爆炸的目的,就能使之为我所用,造福人类,故 B 正确;在加油站附近的空气中弥漫着可燃性气体,接打手机产生的电火花可能会引燃可燃性气体甚至引起爆炸,故 C 正确;空气清新剂或杀虫剂是易燃品,遇到明火之后可能会引发火灾,故 D 正确。

7. A **点拨:**推动注射器活塞时,锥形瓶内的压强增大,长颈漏斗内液面上升,说明气密性良好,A 错误。

8. (1) A;B (2)物理 (3) A、B

(4)①纸花变红色

②$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$

③密度比空气大,不能燃烧,也不能支持燃烧

点拨:(1)金刚石是天然存在的最硬的物质;干冰是固态二氧化碳,由碳元素和氧元素组成,属于氧化物。(2)干冰可作制冷剂,主要是利用了干冰升华吸热,使周围温度降低,利用了物理性质。

9. (1) CO; $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

(2) H_2O; $2H_2O_2 \xlongequal{MnO_2} 2H_2O + O_2\uparrow$

点拨:(1)若 A 是单质,B 是易与血红蛋白结合的有毒气体,则 B 是一氧化碳,A 是碳或氧气,一氧化碳和 C 可以相互转化,所以 C 是二氧化碳,经过验证,推导正确。(2)若 C 是单质,B 是相对分子质量最小

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

的氧化物，则 B 是水，C 可能是氧气或 H_2，A 可生成水或 C，故 A 是过氧化氢，C 是 O_2，经过验证，推导正确。

10.（1）酒精灯

（2）A；$2KMnO_4 \xlongequal{\triangle} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$；正放

（3）澄清石灰水变浑浊；$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$

（4）M

点拨：依据试题提供的相关信息，可以判断：（1）仪器 a 的名称为酒精灯。（2）用高锰酸钾制取氧气是固体加热制气体，因此应选用的发生装置为 A，若用 E 装置来收集氧气，集满气体的集气瓶移出水面后应正放在桌面上，原因是氧气密度比空气密度大。（3）利用装置 F 来检验生成的二氧化碳，二氧化碳能与澄清石灰水反应产生白色沉淀，即澄清石灰水变浑浊；反应的化学方程式为 $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$。（4）二氧化碳密度比空气大，应“长进短出”，即从 M 端导管口通入。

【第六单元测试卷】

一、1. A　**2.** A

3. A　**点拨：**H_2 密度小于空气的密度，可用向下排空气法收集，故 A 正确。

4. A　**点拨：**硬水经蒸馏处理后可得到蒸馏水，使硬水变为软水，A 正确；长期放置后不会分层的液体如纯水、无水乙醇等不是溶液，B 错误；依据图中红磷不燃烧，说明红磷的着火点比白磷高，但不能说明红磷不是可燃物，C 错误；CaO 与水反应也放出热量，D 错误。

5. D　**点拨：**CO 和 CO_2 都由碳元素和氧元素组成，分子构成不相同，故 A 错误；CO 和 CO_2 常温下均为无色气体，CO 有毒，CO_2 没有毒，故 B 错误；CO 具有可燃性，不可以用来灭火，CO_2 可以做化工原料，故 C 错误；CO 和 CO_2 在一定条件下可以相互转化，故 D 正确。

二、6.（1）+4　（2）H_2O

（3）$CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO + CO_2\uparrow$（或 $H_2CO_3 = H_2O + CO_2\uparrow$）

（4）$C_3H_8 + 5O_2 \xlongequal{点燃} 3CO_2 + 4H_2O$

点拨：（1）化合物 Na_2SiO_3 中 Na 元素显 +1 价，氧元素显 −2 价，根据化合物中元素正负化合价代数和为 0，计算出硅元素的化合价为 +4。（2）根据质量守恒定律判断 X 的化学式为 H_2O。（3）分解反应生成 CO_2 的化学方程式有 $CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO + CO_2\uparrow$，$H_2CO_3 = H_2O + CO_2\uparrow$ 等。（4）丙烷完全燃烧的化学方程式为 $C_3H_8 + 5O_2 \xlongequal{点燃} 3CO_2 + 4H_2O$。

7.（1）物理　（2）增大煤与水的接触面积，使反应更快、更充分　（3）H_2　（4）$CO_2 + 2NH_3 \xlongequal{一定条件} CO(NH_2)_2 + H_2O$

（5）H_2O、N_2、H_2　（6）294

三、8.（1）长颈漏斗

（2）$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

（3）红；不能燃烧，也不支持燃烧

9.（1）B、E；检查装置的气密性　（2）可控制反应的发生与停止；将燃着的木条放在 b 导管口处，若木条熄灭，证明 CO_2 已收集满

四、10. 解：（1）2.2

（2）设 10 g 摩擦剂中碳酸钙的质量是 x，则

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

100　　44

x　　2.2 g

$\frac{100}{44} = \frac{x}{2.2\ g}$，$x = 5$ g

摩擦剂中 $CaCO_3$ 的质量分数是 $\frac{5\ g}{10\ g} \times 100\% = 50\%$

答：摩擦剂中 $CaCO_3$ 的质量分数是 50%。

点拨：碳酸钙与稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，由质量守恒定律，混合物减少的质量即为生成的二氧化碳的质量，因此生成 CO_2 的质量为 10 g + 36.5 g − 44.3 g = 2.2 g，进而计算出摩擦剂中 $CaCO_3$ 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

教材习题参考答案及点拨

第一单元 步入化学殿堂

第一节 化学真奇妙

挑战自我：

1.（1）“铁生锈”是铁和空气中的氧气、水发生反应生成铁锈（主要成分是氧化铁）的过程，属于化学变化；而“铁受热熔化”只是铁由固态变成液态的过程，无新物质生成，属于物理变化。

（2）“咬碎食物”只是物体的形状发生了变化，无新物质生成，属于物理变化；“消化食物”则属于化学变化。

（3）“火柴折断”是物体形状的变化，属于物理变化；“火柴点燃”的过程有新物质生成，是化学变化。

（4）“蜡烛受热熔化”是物质状态的改变，无新物质生成，属于物理变化；“蜡烛燃烧”是石蜡和空气中的氧气发生反应生成二氧化碳和水的过程，属于化学变化。

2.（实验A、B中选一个即可）实验A：小苏打和白醋混合，会产生大量气泡，放出热量（杯子发热），生成一种无色、无味的气体。实验B：白醋能和鸡蛋壳的主要成分发生反应，产生的气泡附着在鸡蛋壳表面，使其受到的浮力发生变化，导致鸡蛋在玻璃杯中的位置发生改变，鸡蛋在杯中的位置逐渐变高，鸡蛋壳逐渐变软，两周后变成了“无壳鸡蛋”。

第二节 体验化学探究

挑战自我：

1.（1）不正确；因为大多数人的观点不一定是正确的，我们应当尊重事实。

（2）不正确；因为书上的权威结论也不一定是正确的，我们应当反复实验，相信实验事实。

（3）正确；只有对探究活动的过程和结果进行认真的反思，才能使我们不断进步。

（4）正确；因为化学是一门以实验为基础的学科，所有的结论都应建立在实验的基础上。

2. 略。

单元练习

1. D **点拨：**化学科学和技术的快速发展不但不会导致生态环境的恶化，反而会使生态环境向良好的方向发展。化学科学的任务之一是保护环境。

2. D **点拨：**A、B、C中的变化属化学变化，而“水结成冰”是物理变化。

3. A **点拨：**实验用剩的药品不能放回原瓶，不能随地乱扔，更不能带出实验室，应放在指定的容器里，故B错；加热试管中的液体时，不能将管口对着别人或自己，应朝着无人的方向，防止液体喷出伤人，故C错；实验室里的任何药品均不可用手拿，故D错。

4.（1）光；热 （2）蜡烛燃烧过程中是把化学能转化为光能和热能释放出来；在这个过程中向环境中释放了能量。

5. 水分子；氢原子；氧原子；氢分子；氢原子；氧分子

6.［收集证据］（2）①变浑浊 ②水蒸气 ③小明；小亮

［结论与解释］

（1）小明

（2）石蜡燃烧也会生成二氧化碳

［反思与评价］

白烟是固体小颗粒，不会是二氧化碳气体；蜡烛燃烧为什么会有火焰（答案合理即可）

第二单元 探秘水世界

第一节 运动的水分子

在线测试：

1. A **点拨：**水变成水蒸气，只是水分子之间的间隔变大了，水分子本身并没有发生变化。

2. 加入明矾粉末，沉降；过滤；加入杀菌剂（如通入氯气、臭氧或二氧化氯等）；蒸馏或活性炭吸附

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

挑战自我：

1.（1）同意　（2）同意

2. C　**点拨：**水结成冰后，水分子仍在不断运动，只是固态水中水分子之间作用力大，且相对位置固定。

3. 沉降；过滤；吸附

4. B；A

第二节　水分子的变化

在线测试：

1. D　**点拨：**水是由不同种元素组成的纯净物。

2. B　**点拨：**氧气支持氢气燃烧是通过化学变化表现出来的性质，属于氧气的化学性质。

挑战自我：

1. B　**点拨：**从题图并不能观察出此反应的反应条件是常温、高温还是点燃。

2. D　**点拨：**水通电分解过程中发生的是化学变化，而化学变化的实质就是分子分裂成原子、原子重新组合的过程，原子的种类、数量均不会发生改变。

3. 1∶2；将燃着的木条接近 b 管的尖嘴处，打开活塞，气体被点燃且发出淡蓝色火焰

点拨：a 管中产生的是氧气（O_2），b 管中产生的是氢气（H_2）。

第三节　原子的构成

在线测试：

1. B

2. 56　**点拨：**铁的相对原子质量的计算方法为：$\dfrac{9.288\times10^{-26}\ \text{kg}}{1.993\times10^{-26}\ \text{kg}\times\dfrac{1}{12}}\approx56$。

3. 2.657×10^{-26} kg　**点拨：**一个氧原子的实际质量为：$1.993\times10^{-26}\ \text{kg}\times\dfrac{1}{12}\times16\approx2.657\times10^{-26}\ \text{kg}$。

在线测试：

1. 

提供的信息是：核内质子数 = 核外电子数 = 7；该原子的核外有 2 个电子层，第一层上有 2 个电子，第二层也就是最外层上有 5 个电子；该原子的最外层未达到稳定结构。

、

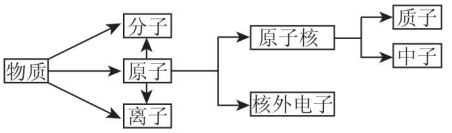
提供的信息略（叙述方法和上面相似）。

2. ①10　②阳离子　③9

挑战自我：

1. D

2. 见图：



（第 2 题）

物质是由分子、原子或离子构成的。

3. C　**点拨：**原子核还可再分成更小的粒子：质子和中子，质子和中子也可再分。

4. 原子的特征有：（1）原子很小；（2）原子是不断运动的；（3）原子可直接构成物质；（4）原子可形成离子或构成分子，再构成物质。

不妥当的地方有："这个群体里的每一个成员都是一个被称作'原子'的小粒子"；"它们为数众多，多到你难以想象，无法计数"。

我想象中的原子：略。

第四节　元　素

在线测试：

1. S；Si；Mg；Ca；K；氯；碘；铜；铝；磷

2.（1）氧（O），质子数为 8，相对原子质量为 16.00

（2）铝（Al），质子数为 13，相对原子质量为 26.98

挑战自我：

1. D　**点拨：**碳、氮、氧在元素周期表中属于同一周期，不是同一族。

2. C

3. A　**点拨：**质子数决定元素的种类，①和②的核内质子数不同，属于不同的元素。

4. B

5. 略。　**点拨：**社会上使用的"元素"指组成事物的基本单元，这与化学上使用的"元素"含义是不同的，社会上使用的"元素"是由化学

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

上的“元素”类比得来的，也可以说是运用了语文中的比喻，第(2)小题可以帮助你理解这一点。本题贴近生活，同学们可以收集相关资料，进行交流、讨论，培养发散思维能力。

单元练习

1. D　**点拨**：自来水虽然澄清透明，但其中仍溶有很多矿物质等，属混合物，故A错；用直流电电解水，正负极得到的气体体积比大约是1∶2，故B错；虽然水覆盖了地球表面约四分之三的面积，但大多存在于海洋、冰川中，可供人类利用的淡水资源非常少，再加上水的不断污染，所以，不久的将来，水将成为一个深刻的社会危机，故C错。

2. C　3. B、C

4. B　**点拨**：水电解生成氢气和氧气，说明水是由氢、氧两种元素组成的，故A错；水的蒸发是物理变化，而水的电解是化学变化，故C错；物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质，故D错。

5. C　**点拨**：点燃酒精灯要用火柴，不能用燃着的酒精灯去引燃另一只酒精灯，故A错；托盘天平只能精确到0.1 g，故B错；用100 mL量筒量取9.5 mL液体误差太大，故D错。

6. (1)①g　②a　③a、h
(2)玻璃棒

7. 分子是不断运动的；打开盛有浓氨水的试剂瓶，会闻到强烈的刺激性气味，充分证明分子是不断运动的(合理即可)。

8. 略。

第三单元 溶　液

第一节　溶液的形成

在线测试：

1. C　**点拨**：溶液也可以是固态或气态，如空气可看作一种溶液，故A错；水是常用的溶剂，但汽油、酒精也可作溶剂，所以溶液中不一定有水，故B错；气体也可作溶质，故D错。

2. 略。

3. 见过；用洗洁精清洗餐具上的油污；用洗发水洗去头发上的油脂。

挑战自我：

1. (1)×　(2)√　(3)×
(4)×　(5)×　(6)√

2. A

3. 加少量硝酸钾固体；降温；恒温蒸发少量水(合理即可)。

第二节　溶液组成的定量表示

在线测试：

1. (1)不正确。因为此时氯化钠的质量分数应为：$\frac{20\ g}{100\ g+20\ g}\times100\%\approx16.7\%$
(2)不正确。因为根据溶液的均一性可知，取出的溶液的溶质质量分数仍为20%。

2. **解**：该溶液的溶质质量分数为：$\frac{8\ g}{40\ g}\times100\%=20\%$
答：略。

3. **解**：$500\ g\times4\%=20\ g$
答：略。

在线测试：

1. B　2. B、C

挑战自我：

1. B

2. **解**：进入患者体内氯化钠的质量为：
$500\ g\times0.9\%=4.5\ g$
设需18%的氯化钠溶液的质量为x，则：
$500\ g\times0.9\%=18\%\times x$，
$x=25\ g$
需水的质量为：$500\ g-25\ g=475\ g$
答：进入患者体内氯化钠的质量为4.5 g；需18%的氯化钠溶液25 g，需水475 g。

3. 12.5；50
点拨：方法一：设增加溶质的质量为x，则：
$100\ g\times10\%+x=(100\ g+x)\times20\%$，
$x=12.5\ g$；
方法二：设蒸发掉水的质量为y，则：
$100\ g\times10\%=(100\ g-y)\times20\%$，
$y=50\ g$。

4. (1)30；170　(2)A　(3)加快氯化钠的溶解

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

单元练习

1. A　**点拨：**食盐、料酒、白糖都易溶于水，和水混合搅拌后能得到溶液；而面粉、豆油和面酱均难溶于水，和水混合后不能形成溶液。

2. B　**点拨：**均一、稳定的液体不一定是溶液，如蒸馏水是均一、稳定的液体，但它却不是溶液，它是一种纯净物，溶液必须是混合物。

3. C　**4.** A

5. B　**点拨：**若物质溶于水的能力是随温度的升高而减小的，其饱和溶液在降低温度时，一定能转变成不饱和溶液；但若物质溶于水的能力随温度的升高而增大，在降低温度时，其饱和溶液会析出晶体，溶液仍然饱和。

6. B　**点拨：**由题给信息可知，右侧海水中的溶质质量基本不变，溶剂质量减小，溶质质量分数增大。

7. (1)30；570　(2)5%

8. (1)玻璃棒　(2)称量时违背了“左物右码”的原则；12　(3)18%

点拨：(3)由题图信息可知，该实验小组原计划称量氯化钠的质量为 10 g + 5 g + 3 g = 18 g，量取蒸馏水的体积为 82 mL，换算成质量为：82 mL × 1 g/mL = 82 g，则该小组原计划配制的氯化钠溶液的溶质质量分数为：$\frac{18\ \text{g}}{18\ \text{g}+82\ \text{g}}\times 100\% = 18\%$。

9. (1)9%　(2)19%　(3)11%

第四单元 我们周围的空气

第一节　空气的成分

挑战自我：

1. (1)氧气　(2)氮气　(3)水蒸气　(4)二氧化碳

2. 氧气能供给生命呼吸，支持燃料燃烧，还能用于钢铁冶炼和金属焊接等；氮气是工业上生产硝酸和氮肥（如碳酸氢铵、尿素）的重要原料；稀有气体可用作工业生产和科学实验中的保护气，用于制造多种用途的电光源等。

3. (1)冬季；雨量偏少，空气干燥，再加上冬季取暖煤的大量使用。

(2)集体供暖；使用脱硫煤等。（合理即可）

第二节　物质组成的表示

在线测试：

1. $\overset{+4}{N}O_2$　$H\overset{+5}{N}O_3$　$\overset{-3}{N}H_3$

$\overset{+4}{S}O_2$　$H_2\overset{+6}{S}O_4$　$Na_2\overset{-2}{S}$

2. Fe_2O_3

在线测试：

1. (1)$35.5\times 2 = 71$

(2)$12 + 16\times 2 = 44$

(3)$40 + (16 + 1)\times 2 = 74$

2. **解：**(1)在 $CO(NH_2)_2$ 中 C、O、N、H 四种元素的质量比 = 12 ∶ 16 ∶ (14 × 2) ∶ (1 × 4) = 12 ∶ 16 ∶ 28 ∶ 4 = 3 ∶ 4 ∶ 7 ∶ 1

(2)尿素中氮元素的质量分数 = $\frac{14\times 2}{12+16+14\times 2+1\times 4}\times 100\% \approx 46.7\%$

答：略。

挑战自我：

1. Mg_3N_2

2. **解：**NH_4HCO_3 的含氮量为 $\frac{14}{79}\times 100\% \approx 17.7\% > 15\%$，故该碳酸氢铵样品为混合物。

3. **解：**设该化合物的化学式为 C_xH_y，则 $\frac{12x}{y} = \frac{3}{1}$，$\frac{x}{y} = \frac{1}{4}$，假设该化合物为 CH_4，其相对分子质量为 12 + 1 × 4 = 16，符合题意，故该化合物的化学式为 CH_4。（其他合理方法也可）

第三节　氧　气

挑战自我：

1. C　**点拨：**氧气是可燃物燃烧的助燃剂。

2. C　**点拨：**氧气的化学性质比较活泼，但在常温下并不能与所有的物质都发生剧烈的化学反应，故 A 错；将木炭放入盛有氧气的集气瓶中，若温度达不到木炭的着火

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点，木炭也不会燃烧，故B错；氧化反应可能是化合反应，也可能不是，故D错。

3. B　**点拨：**绿色植物的光合作用会释放氧气。

4. C　**点拨：**绿色植物进行光合作用的过程中氧原子数没有变化，故C错。

5. 分别收集三种气体各一瓶，将燃着的木条分别伸入三个集气瓶中，若木条熄灭，该瓶内的气体是二氧化碳；若木条燃烧更旺，该瓶内的气体是氧气；若木条燃烧无明显变化，该瓶内的气体为空气。

6. 若灯泡漏气，则红磷和空气中的氧气会发生如下反应：磷 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷，红磷将会消失。

单元练习

1. B　2. B　3. C

4. A　**点拨：**由同种元素组成的物质也可能是混合物，如氧气（O_2）和臭氧（O_3）组成的物质是混合物。

5. A、B

6. 90；6 ∶ 1 ∶ 8；40.0%

7. （1）氮气；既不燃烧，也不支持燃烧，且不易溶于水。

（2）可能的原因有：装置漏气；红磷的量不足；红磷燃烧停止后，未等集气瓶内的温度降至室温就打开了止水夹（合理即可）。

（3）略。

8. （1）①利用蒸馏的方法从天然水中分离出纯水；利用物质的沸点不同

②利用蒸干水分的方法将溶解在水中的矿物质分离出来；利用物质的沸点不同

③利用分离液态空气的方法从空气中获得较为纯净的氧气；利用液氧和液氮的沸点不同

④利用分离液态空气的方法从空气中获得较为纯净的氮气；利用液氧和液氮的沸点不同

（2）分离混合物常用的方法

- 物理方法
  - 蒸馏
  - 过滤
  - 吸附
- 化学方法
  - 沉淀法
  - 气体法
  - 氧化法

第五单元 定量研究化学反应

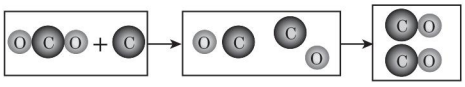
第一节　化学反应中的质量守恒

挑战自我：

1. 这两个反应都符合质量守恒定律。

根据质量守恒定律，参加反应的氧化汞的质量等于生成的汞和氧气的质量之和，由于其中的氧气逸散到空气中，故反应后称得的质量减少；在镁条和氧气的反应中，由于生成的氧化镁部分以“白烟”的形式散失到空气中且氧气参与反应，也导致反应后称得的生成物的质量与反应前的不相等。

2. 见图。



（第2题）

3. 碳（或C）；氢（或H）；氧（或O）

点拨：题中反应可表示为某物质 + O_2 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ $CO_2 + H_2O$，根据“反应前后，元素的种类不变”可推知：该物质中一定含C元素、H元素，可能含O元素。

4. C

第二节　化学反应的表示

在线测试：

1. 获得的信息有：①反应物是 CH_4 和 O_2，生成物是 CO_2 和 H_2O，反应的条件是“点燃”；②反应前后，各原子的种类、数量不变；③反应中 CH_4、O_2、CO_2、H_2O 的分子个数比为1 ∶ 2 ∶ 1 ∶ 2；④反应中 CH_4、O_2、CO_2、H_2O 的质量比为16 ∶ 64 ∶ 44 ∶ 36（或4 ∶ 16 ∶ 11 ∶ 9）。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.（1）不正确。改正：$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$

（2）不正确。改正：$2H_2O \xlongequal{通电} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

3.（1）$2NaOH + CuSO_4 = Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

（2）$4P + 5O_2 \xlongequal{点燃} 2P_2O_5$

挑战自我：

1. B、D

2. C_2H_4　**点拨：**解答此题的依据是：反应前后各原子的种类、数目保持不变。

3.（1）不正确。改正：$2H_2 + O_2 \xlongequal{点燃} 2H_2O$

（2）不正确。改正：$3Fe + 2O_2 \xlongequal{点燃} Fe_3O_4$

4.（1）$2Mg + O_2 \xlongequal{点燃} 2MgO$

$m_{Mg} : m_{O_2} : m_{MgO} = 48 : 32 : 80$

$= 3 : 2 : 5$

（2）$2CuO + C \xlongequal{\triangle} 2Cu + CO_2\uparrow$

$m_{CuO} : m_C : m_{Cu} : m_{CO_2}$

$= 160 : 12 : 128 : 44$

$= 40 : 3 : 32 : 11$

（3）$C_2H_6O + 3O_2 \xlongequal{点燃} 2CO_2 + 3H_2O$

$m_{C_2H_6O} : m_{O_2} : m_{CO_2} : m_{H_2O}$

$= 46 : 96 : 88 : 54$

$= 23 : 48 : 44 : 27$

第三节　化学反应中的有关计算

在线测试：

1. 解：（1）二氧化碳　（2）12 ∶ 44（或 3 ∶ 11）

（3）设生成二氧化碳的质量为 x。

$C + O_2 \xlongequal{点燃} CO_2$

12　　44

12 g　　x

$\frac{12}{44} = \frac{12\ g}{x}$　　$x = \frac{44 \times 12\ g}{12} = 44\ g$

答：生成二氧化碳的质量为 44 g。

2. 解：（1）$CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO + CO_2\uparrow$

（2）设生产生石灰（CaO）的质量为 x。

$CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO + CO_2\uparrow$

100　　56

1 000 t × 80%　　x

$\frac{100}{56} = \frac{1\ 000\ t \times 80\%}{x}$　　$x = 448\ t$

答：能生成生石灰 448 t。

挑战自我：

1. 解：设需要锌的质量为 x。

$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$

65　　2

x　　2 g

$\frac{65}{2} = \frac{x}{2\ g}$　　$x = \frac{65 \times 2\ g}{2} = 65\ g$

答：需要 65 g 锌。

2. 解：设生成氧气的质量为 x。

$2H_2O_2 \xlongequal{MnO_2} 2H_2O + O_2\uparrow$

68　　32

76 g　　x

$\frac{68}{32} = \frac{76\ g}{x}$　　$x = \frac{32 \times 76\ g}{68} \approx 35.8\ g$

答：可以生成 35.8 g 氧气。

3. 解：设 36 g 镁完全反应需氧气的质量为 x。

$2Mg + O_2 \xlongequal{点燃} 2MgO$

48　　32

36 g　　x

$\frac{48}{32} = \frac{36\ g}{x}$　　$x = \frac{32 \times 36\ g}{48} = 24\ g$

题中所给氧气的质量为 30 g，则反应后剩余氧气的质量为 30 g − 24 g = 6 g，故生成氧化镁的质量为 36 g + 24 g = 60 g < 66 g。

答：不能生成 66 g 氧化镁。

点拨：质量守恒定律明确表示：参加反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和。

4.（1）该同学的解题过程存在的错误是：

①所设的未知量带单位“g”。改正：设可生成五氧化二磷的质量为 x。

②化学方程式未配平。改正：应写为 $4P + 5O_2 \xlongequal{点燃} 2P_2O_5$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

③列式错。改正后的正确步骤为：

$$4P + 5O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 2P_2O_5$$

124　　284

15.5 g　　x

$$\frac{124}{284}=\frac{15.5\ g}{x}\qquad x=35.5\ g$$

答：可生成五氧化二磷 35.5 g。

（2）略。

单元练习

1. B、C　**2**. D

3. B　**点拨**：根据反应前后各原子的种类、数量不变可知，4X 中应含有 4 个氮原子和 4 个氧原子，由此推出 X 的化学式为 NO。

4. D

5.（1）不正确。未标反应条件——加热，且方程式未配平。

（2）不正确。反应物中的气体后不能加“↑”，且方程式未配平。

6. **解**：$2KClO_3 \xlongequal[\triangle]{MnO_2} 2KCl + 3O_2\uparrow$

设需分解氯酸钾的质量为 x。

$$2KClO_3 \xlongequal[\triangle]{MnO_2} 2KCl + 3O_2\uparrow$$

245　　96

x　　1.6 g

$$\frac{245}{96}=\frac{x}{1.6\ g}\qquad x=\frac{245\times 1.6\ g}{96}\approx 4.08\ g$$

答：需分解氯酸钾 4.08 g。

7. **解**：设能消耗氧气的质量为 x。

$$2Cu + O_2 \xlongequal{\triangle} 2CuO$$

128　32

8 g　x

$$\frac{128}{32}=\frac{8\ g}{x}\qquad x=\frac{32\times 8\ g}{128}=2\ g$$

标况下氧气的体积为 $\frac{2\ g}{1.43\ g/L}\approx 1.4\ L$

答：能消耗标准状况下的氧气 1.4 L。

8.（1）煅烧后立即打开容器盖，则外界空气进入，称得的质量肯定会增加。

（2）遵循质量守恒定律。

9. 不合理。气体未脱离反应体系，水电解器质量不变。

第六单元 燃烧与燃料

第一节　燃烧与灭火

挑战自我：

1. A　**点拨**：电线或电器起火时，若用水扑灭，易引起触电事故。

2. 火柴头略斜向下的更容易持续燃烧。因为燃着的火柴头竖直向上，热量散失的多，温度不易达到火柴的着火点，所以易熄灭，而火柴头略斜向下的则相反，所以易持续燃烧。

点拨：解答此题要从燃烧的条件来考虑。

3.（3）（4）（5）（6）（7）

点拨：解答此题要从灭火材料的来源及灭火原理的角度考虑。

4. 这一过程应用的关于燃烧的知识有：温度要达到可燃物的着火点；加速空气流动，使可燃物与氧气充分接触等。使用蜂窝煤炉时一定要保持良好的通风和有效的排气。

点拨：此题是化学知识与生活实际紧密联系的应用题。要求我们要善于观察生活，在实际动手操作中体会化学知识对于生活的重要意义。

第二节　化石燃料的利用

在线测试：

$$C_3H_8 + 5O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 3CO_2 + 4H_2O$$

$$2C_4H_{10} + 13O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 8CO_2 + 10H_2O$$

$$2C_3H_6 + 9O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 6CO_2 + 6H_2O$$

$$C_4H_8 + 6O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 4CO_2 + 4H_2O$$

挑战自我：

1. 略。　**2**. 略。

3. 氢气、乙醇燃烧的化学方程式如下：

$$2H_2 + O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 2H_2O$$

$$C_2H_6O + 3O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 2CO_2 + 3H_2O$$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

乙醇燃烧的产物中有 CO_2，会引起温室效应；氢气燃烧的产物只有 H_2O，对环境无污染，且氢气燃烧时释放热量多，但安全性较差。

第三节　大自然中的二氧化碳

挑战自我：

1. 大气中二氧化碳的来源主要有：动植物的呼吸作用，化石燃料的燃烧等。

大自然中二氧化碳的消耗途径主要有：光合作用、海水吸收等。

2. 用燃着的木条、澄清的石灰水、紫色的石蕊试液等均可将二者区分开来。如：将澄清的石灰水分别倒入两个集气瓶中，充分振荡，能使澄清石灰水变浑浊的为二氧化碳，无明显变化的为氧气。

3. (1) $Ca(OH)_2$ 吸收空气中的 CO_2，生成 $CaCO_3$ 和 H_2O，所以表面干燥一段时间后，又会出现水珠。反应的化学方程式为 $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$。

(2) 白色固体物质为 $CaCO_3$，其形成的化学方程式为 $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$，而 $CaCO_3$ 难溶于水，却能和稀盐酸反应，生成易溶于水的 $CaCl_2$，从而将 $CaCO_3$ 除去，反应的化学方程式为 $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$。

单元练习

1. C　**2.** B　**3.** B　**4.** ③①②

5. 这层白色固体产生的原因是空气中的二氧化碳与石灰水反应生成了碳酸钙，而碳酸钙难溶于水。反应的化学方程式为 $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$。用完石灰水后，向瓶壁上滴入适量的稀盐酸，即可除去瓶壁上的白色固体。反应的化学方程式为 $2HCl + CaCO_3 = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$。

6. (1) 天然气的主要成分是 CH_4，CH_4 完全燃烧的化学方程式为 $CH_4 + 2O_2 \xlongequal{\text{点燃}} CO_2 + 2H_2O$。

(2) 采取通风、严禁烟火等防范措施。

7. (1) 分液漏斗；锥形瓶

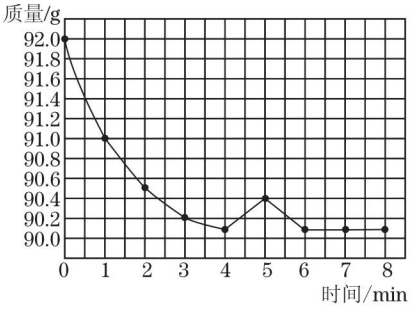
(2) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$

(3) 将燃着的木条放在集气瓶口，若木条熄灭，则说明二氧化碳已收集满

8. 点燃甲烷，在火焰上方罩一冷而干燥的烧杯，发现其内壁上有细小的水珠生成；将烧杯迅速倒转过来，向其中倒入澄清石灰水，充分振荡，澄清石灰水变浑浊。以上说明甲烷燃烧会生成 CO_2 和 H_2O，从而证明了甲烷中含有碳元素和氢元素。

9. (1) 由于反应产生的二氧化碳气体逸散到空气中，导致盛有反应物的烧杯质量在减少。

(2) 见图。



(第 9 题)

(3) 5

10. 金属丝吸收大量的热并很快散失到空气中，使蜡烛的温度低于其着火点而熄灭，但若预先将金属线圈加热，再罩到蜡烛火焰上，金属线圈就不会再吸收热量降低蜡烛的温度。

如：加热盛有水的纸船，纸船不会燃烧。

11. 略。

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

学生的随身家教 · 家长的辅导工具 · 教师的备课笔记



荣德基初中频道

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料