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

中国品牌创新发展工程　推荐品牌




本书解题方法50招·九年级共73招

九年级
# 化学（上）

荣德基 主编

（HJ版）

赠教材习题答案

吉林教育出版社

# 扫码后，您将享受10项专属服务

海量资源
一"码"搞定

## 教师专享服务

1. 配套授课课件
2. 其他相关教学资源包
3. 单元测试卷电子版

## 学生专享服务

4. 重难点点拨微课堂 直通车
5. 物理动态实验演示视频
6. 化学动态实验演示视频
7. 线上答疑解惑服务

## 惊喜活动

8. 尖子生凭成绩单免费领取《点拨》
9. 教师免费领取样书试用大礼包
10. 优秀教师有机会加入中国品牌创新发展工程推荐品牌《点拨》丛书编委会

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

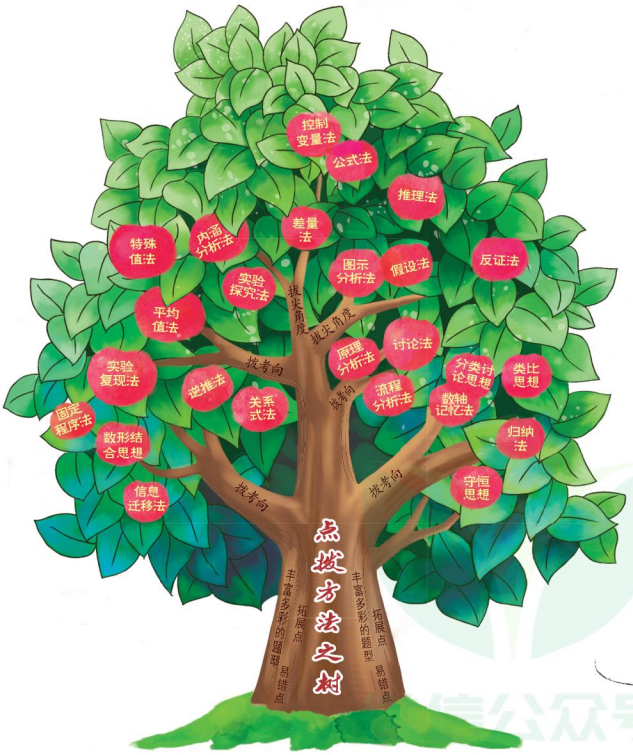
# 点拨®

知识
方法
素养

## 九年级 化学 上（HJ 版）

荣德基 主编

本册主编：沙林祥




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

# 点拨

# 批注式学习的践行者

老师批注方法
点拨只为高分

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

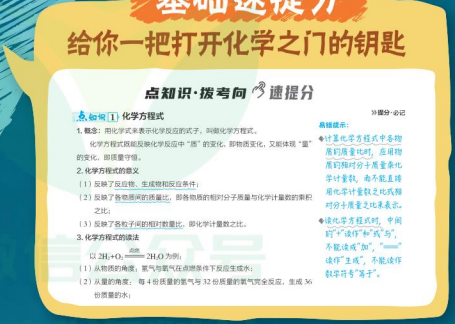
# 买书？看完点拨再做决定！

中考压轴题的抢分绝招
培优拔尖题的破解策略
实用的方法技巧揭秘
精准的重难疑惑点拨
简约的知识梳理总结

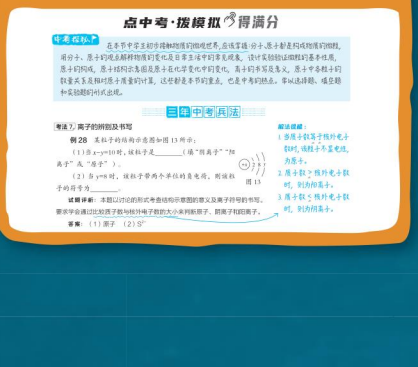
冲满分

三个维度 打造极致

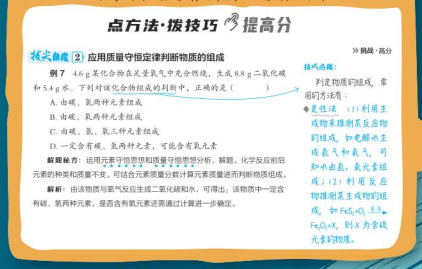
第1步 基础速提分
给你一把打开化学之门的钥匙




第2步 考法得满分
让你从默默无闻走向优秀卓越




第3步 方法提高分
为你提供解题秘方




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 50 个 得高分


第1章 开启化学之门

| | | 页码 |
|---|---|---|
| 1 | 辨证法 | 5 |
| 2 | 信息迁移法 | 5 |
| 3 | 标准对照法 | 8 |
| 4 | 排除法 | 10 |
| 5 | 燃烧法 | 15 |
| 6 | 对比法 | 18 |
| 7 | 比较法 | 18 |
| 8 | 推理法 | 20 |
| 9 | 口诀法 | 26 |
| 10 | 图示复现法 | 34 |
| 11 | 解析综合法 | 35 |
| 12 | 图示法 | 36 |
| 13 | 控制变量法 | 41 |

第2章 身边的化学物质

| | | 页码 |
|---|---|---|
| 1 | 口诀法 | 45 |
| 2 | 列表法 | 47 |
| 3 | 特殊与一般的思想 | 49 |
| 4 | 性质决定用途的思想 | 49 |
| 5 | 比较法 | 53 |
| 6 | 控制变量法 | 56 |
| 7 | 排除法 | 67 |
| 8 | 图示法 | 71 |
| 9 | 反例分析法 | 76 |
| 10 | 图像分析法 | 81 |
| 11 | 实验复现法 | 94 |
| 12 | 归纳法 | 103 |

第3章 物质构成的奥秘

| | | 页码 |
|---|---|---|
| 1 | 排除法 | 110 |
| 2 | 关键词法 | 111 |
| 3 | 模型图示法 | 111 |
| 4 | 推理法 | 114 |
| 5 | 数学思想 | 115 |
| 6 | 对比法 | 115 |
| 7 | 公式法 | 116 |
| 8 | 特殊与一般的思想 | 118 |
| 9 | 联想法 | 128 |
| 10 | 口诀法 | 133 |
| 11 | 图示法 | 151 |
| 12 | 结构决定性质的思想 | 158 |
| 13 | 元素守恒法 | 158 |
| 14 | 转化法 | 159 |
| 15 | 平均值法 | 159 |


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 50 个 得高分


第4章 认识化学变化

| | | 页码 | | | 页码 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 对比法 | 165 | 12 | 数据分析法 | 180 |
| 2 | 控制变量法 | 170 | 13 | 图示法 | 183 |
| 3 | 分类汇总法 | 178 | 14 | 排除法 | 186 |
| 4 | 列表法 | 178 | 15 | 最小公倍数法 | 188 |
| 5 | 守恒法 | 178 | 16 | 观察法 | 188 |
| 6 | 补差法 | 178 | 17 | 奇偶配平法 | 188 |
| 7 | 比较法 | 179 | 18 | 设“1”配平法 | 188 |
| 8 | 元素守恒思想 | 179 | 19 | 模型图示法 | 192 |
| 9 | 质量守恒思想 | 179 | 20 | 对照法 | 199 |
| 10 | 定性法 | 179 | 21 | 图表分析法 | 207 |
| 11 | 定量法 | 180 | 22 | 极值法 | 207 |

第5章 金属的冶炼与利用

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 控制变量法 | 215 | 8 | 平均值法 | 223 |
| 2 | 概念辨析法 | 217 | 9 | 公式法 | 224 |
| 3 | 内涵分析法 | 219 | 10 | 守恒法 | 228 |
| 4 | 性质决定用途的思想 | 219 | 11 | 排列组合法 | 240 |
| 5 | 例证法 | 220 | 12 | 排除法 | 251 |
| 6 | 图像分析法 | 221 | 13 | 数形结合法 | 252 |
| 7 | 假设法 | 223 | 14 | 极值法 | 253 |




注：“老师批注方法　点拨只为高分”中，所列“方法点”为重要条目，全书不仅限于此。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点拨微课堂

# 目录

## 索引

观动画
液体药品的取用…… 26

看微课
物质变化类型的判断…… 9
对蜡烛燃烧的探究…… 12
空气中氧气含量的测定…… 15

观动画
二氧化碳的性质…… 63
节约水资源…… 84

看微课
氧气与铁反应…… 48
实验室制取氧气…… 55
实验室制取二氧化碳…… 94

学方法
对比法…… 115


## 第 1 章 开启化学之门

第 1 节 化学给我们带来什么 ……2
第 2 节 化学研究些什么 ……8
第 3 节 怎样学习和研究化学 …… 24

**素养提分**

行动篇：身边的变化 ☞ P13
整合篇：章末核心知识分类整合 ☞ P38

点拨微课堂 ☞P13 ☞P16 ☞P33

## 第 2 章 身边的化学物质

第 1 节 性质活泼的氧气 …… 45
第 2 节 奇妙的二氧化碳 …… 60
第 3 节 自然界中的水 …… 75
基础实验 1 氧气的制取与性质 …… 87
基础实验 2 二氧化碳的制取与性质 …… 93

**素养提分**

行动篇：“水土不服”为哪般？ ☞ P80
整合篇：章末核心知识分类整合 ☞ P99

点拨微课堂 ☞P51 ☞P57 ☞P78 ☞P82 ☞P90

## 第 3 章 物质构成的奥秘

第 1 节 构成物质的基本微粒 ……109
第 2 节 组成物质的化学元素 ……126
第 3 节 物质的组成 ……140


关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**素养提分**

行动篇：听从指挥的分子机器人 ☞ P112

整合篇：章末核心知识分类整合 ☞ P153

点拨微课堂 ☞P132 ☞P136 ☞P149

观动画

分子的性质…… 110

看微课

原子的构成…… 114

## 第 4 章 认识化学变化

第 1 节 常见的化学反应——燃烧 ……164

第 2 节 化学反应中的质量关系 ……175

第 3 节 化学方程式的书写与应用 ……185

基础实验 3 物质燃烧的条件 …… 198

**素养提分**

行动篇：天津港爆炸引发的思考 ☞ P170

整合篇：章末核心知识分类整合 ☞ P202

点拨微课堂 ☞P172 ☞P177 ☞P179 ☞P189

学方法

守恒思想……180

化学方程式的配平……188

观动画

燃烧的条件…… 171

看微课

灭火的原理和方法……168

利用化学方程式的计算……190

## 第 5 章 金属的冶炼与利用

第 1 节 金属的性质和利用 ……212

第 2 节 金属矿物 铁的冶炼 ……226

第 3 节 金属防护和废金属回收 ……234

基础实验 4 常见金属的性质 …… 244

**素养提分**

行动篇：电线生锈的奥秘 ☞ P236

整合篇：章末核心知识分类整合 ☞ P249

点拨微课堂 ☞P223 ☞P228 ☞P229 ☞P247

学方法

控制变量法……241

看微课

合金与纯金属的比较……218

铁的锈蚀条件…… 240

**参考答案及点拨**（单独成册）

微信公众号

教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

# 本册方法总览 简释

1. **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. **解析综合法：**解析是把研究对象的整体分解为若干部分、方面和因素，分别加以考查，找出各自的本质属性及彼此之间的联系。综合是把研究对象的各个部分、方面和因素的认识结合起来，形成一个整体性认识的思维方法。

3. **平均值法：**根据数学上的平均值原理进行解题的方法。

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

6. **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。

7. **口诀法：**在学习过程中编撰一些韵语口诀（顺口溜）协助记忆的方法。

8. **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。

9. **排除法：**对试题进行分析，根据物质的组成、结构、性质、用途等有关方面的知识，对题目的各选择项进行比较、分析，去掉不合题意或不正确的选项，从而获得合乎题意的答案的解题方法。

10. **极值法：**是指因数据不足而感到无从下手的计算或混合物组成判断的题目，采用极端假设（即为某一成分或恰好完全反应）的方法以确定混合物体系中各物质的名称、质量分数、体积分数，这样使一些抽象的复杂问题具体化、简单化。计算时，常把混合物假设成纯净物。

11. **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。

12. **标准对照法：**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。

13. **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。

14. **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。

15. **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。

16. **特殊与一般的思想：**“一般”是指共性，比如说某些物质共同的地方，“特殊”是指个性，比如某些单质不同于其他单质的属性。在化学知识中有很多规律，但规律中往往也有特例，通过这种方法就比较容易记住。

17. **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。

微信公众号

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

探究化学奥秘



# 第1章 开启化学之门









## 核心考点

你将见到的

- 化学的作用
- 物理变化与化学变化
- 物理性质与化学性质
- 空气中氧气体积分数的测定
- 常见的实验仪器与用途
- 常见的实验操作

## 核心方法

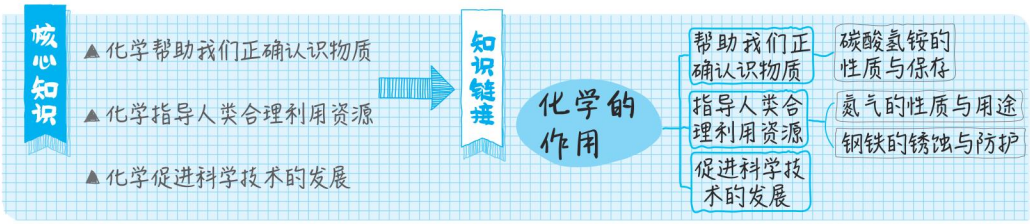
我们为你提供的

- 信息迁移法
- 标准对照法
- 推理法
- 解析综合法

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1节 化学给我们带来什么




## 点知识·拨考向 速提分

**提分·必记**

**易错提示：** 误认为化学一定产生污染，天然存在的物质一定没有污染；实际上，化学工业的发展对人类来说，利大于弊。

### 点知识1 化学的作用

1. 化学推动了人类文明的进步，为工业发展带来了更多的原材料，为农业生产带来了高效的农药和化肥，还为人类战胜疾病带来了重要的药物保障。
2. 化学极大地改善了人们的生活，使我们的穿着更加舒适，饮食更有营养，居住更为温馨，出行更加便捷。
3. 当前人类所面临的环境、资源、能源、粮食和健康等重大问题的解决都有赖于化学科学的发展。

### 拨考向 化学对社会的作用

**例1** 化学在工业、农业、医药等方面发挥着重要作用。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. 化学在医药生产中发挥着重要作用

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、医药等方面发挥着重要作用”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，在医药生产中起到重要的作用；利用化学生产化肥、农药，促进农业生产发展；化学的发展有利于对生态环境的保护。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。

**提分·秘诀**

**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。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 点知识 2 化学帮助我们正确认识物质

1. 世界卫生组织曾多次推荐使用中国的传统厨具——铁锅，是因为其能起到为人体补铁的作用，经常使用铁锅可有效防止缺铁性贫血。

2. “吸烟有害健康”，长期吸烟的人，易患冠心病、肺癌等多种疾病，这是因为烟气中含有几百种对人体有害的物质，毒害作用最大的有一氧化碳、尼古丁（烟碱）和含有致癌物的焦油等。

3. 碳酸氢铵是一种白色固体粉末。

4. **加热碳酸氢铵**

（1）观察到的实验现象：固体粉末逐渐减少，生成有刺激性气味的气体。

（2）实验结论：碳酸氢铵受热易分解；碳酸氢铵受热分解生成氨气、水和二氧化碳。

5. **保存碳酸氢铵的注意事项：**保存碳酸氢铵化肥时，要密封，要放置于阴凉处。

6. **反应的文字表达式**

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

$NH_4HCO_3$ $NH_3$ $H_2O$ $CO_2$

提分·必记

**拓展延伸：**将冷而干燥的烧杯放在蒸发皿的上方，可观察到的实验现象为烧杯内壁有小珠；然后将烧杯迅速倒转过来，滴入少量澄清石灰水，振荡，可观察到的实验现象为澄清石灰水变浑浊。

### 拔考向 碳酸氢铵的性质与保存方法

提分·秘诀

**例 2** 对碳酸氢铵的认识中，说法错误的是（　　）

A. 取用少量碳酸氢铵放在蒸发皿中加热，固体逐渐减少，最后完全消失

B. 加热后有具有刺激性气味的气体产生

C. 施用碳酸氢铵后应立即用土掩埋，防止暴晒

D. 为防止碳酸氢铵受潮，应放在阳光下保存

**解题秘方：**根据碳酸氢铵具有不稳定性、受热易分解的性质作答。

**解析：**碳酸氢铵在加热的条件下分解生成氨气、水蒸气和二氧化碳，因此固体逐渐减少，最后完全消失，而氨气有刺激性气味，选项 A、B 正确。由于碳酸氢铵受热易分解，因此施用碳酸氢铵后应立即用土掩埋或浇水，以防因暴晒而降低肥效，选项 C 正确；因为碳酸氢铵受热易分解，因此碳酸氢铵不应在阳光下保存，选项 D 错误。

**答案：**D

**见多识广：**碳酸氢铵的分解产物为二氧化碳、水和氨气，均为人体代谢产物，适量摄入对人体健康无害。因此，碳酸氢铵可以作为某些食品的添加剂。在食品加工过程中将碳酸氢铵添加于生产焙烤食品的主要原料小麦粉中，碳酸氢铵会在加工过程中受热分解，产生气体，使面坯起发，形成致密多孔组织，从而使制品膨松、柔软或酥脆。

## 点知识 3 化学指导人类合理利用资源

1. 氮气是一种宝贵的自然资源。

| 氮气的性质 | 氮气的用途 |
| --- | --- |
| 空气中的氮气很稳定，在常温下很难与其他物质反应 | 用作粮食、瓜果的保护气 |
| | 用作灯泡的填充气 |
| 在一定条件下，氮气和氢气反应可制得氨气 | 用于制取氮肥 |
| 在一个大气压下，温度低于 −196 ℃就会形成液氮 | 液氮可用于医疗手术 |



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 钢铁是目前使用最广泛的金属材料。

（1）铁的锈蚀实验

①实验现象：a. 铁丝表面产生红色物质；b. 导管中上升一段水柱。

②实验分析：a. 铁与氧气和水反应生成红色的铁锈；b. 铁生锈消耗锥形瓶中的氧气，使瓶中气压减小。

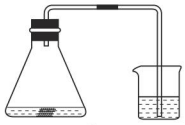


图 1

（2）据估计，世界上每年都有将近总产量十分之一的钢铁锈蚀，造成巨大的经济损失。

（3）化学工作者深入研究如何防止或延缓钢铁腐蚀，并研制出各种性能优异的不锈钢，不仅扩大了这些铁制品的使用范围，也延长了其使用寿命。

提分·必记

特别提醒：

1. 稀盐酸的作用是除去铁丝表面的铁锈。
2. 浓食盐水的作用是加快铁丝生锈。
3. 红墨水的作用是便于观察实验现象。

### 拔考向 氮气的性质与用途

**例 3** [中考·沈阳] 下列不属于氮气用途的是（　　）

A. 用作灯泡的填充气　　B. 用作火箭的助燃剂

C. 用作粮食的保护气　　D. 用作制氨气的原料

**解题秘方**：根据物质的性质决定用途的思想进行分析、判断。氮气无毒，性质比较稳定，可以用作灯泡的填充气、粮食的保护气；在一定条件下氢气和氮气反应生成氨气；氮气一般不能支持燃烧，不能作火箭的助燃剂。

**答案**：B

提分·秘诀

易错提示：氮气性质稳定，既不能燃烧，也不能支持燃烧，所以既不能作燃料，也不能作助燃剂。

## 点知识 4 化学促进科学技术的发展

1. 历史学家有时以一种新材料的出现和广泛应用作为划分时代的标志，如石器时代、青铜器时代、铁器时代和钢时代。
2. 在古代，我国的化学工艺就已有相当的成就。例如，青铜器的制造、铁的冶炼与应用、火药的发明和瓷器的烧制都是举世闻名的。
3. 许多性能优异的材料都是通过化学反应制成的。例如，石英砂可用于制造光导纤维，半导体硅晶片可用于制造计算机芯片，高强度陶瓷可用于制造航天飞机的防热瓦，钛合金可用于制造航天航空器。
4. 应用化学促进保健和医疗事业的发展。如青霉素的发现、合成与应用，挽救了许多垂危病人的生命。

提分·必记

拓展视野：我国古代四大发明（造纸术、火药、指南针、印刷术）中与化学有关的是造纸术和火药。

### 拔考向 我国古代化学成就

**例 4** 下列属于我国古代对世界文明作出贡献的化学工艺是（　　）

A. 用磁石打磨指南针　　B. 印刷术

C. 造纸术　　D. 提出原子分子论

**解题秘方**：解答此题，一是熟悉我国古代科技发展，二是要分清化学工艺，不能混淆。用磁石打磨指南针、印刷术不是化学工艺。造纸术、制造青铜器、制火药、烧瓷器等都属于化学工艺。

**答案**：C

提分·秘诀

特别提醒：了解我国古代化学成就，一方面可以增强民族自豪感，另一方面可以激发学习化学的兴趣。



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 用辩证的观点认识化学

» 挑战·高分

**例 5** 化学为人类文明和社会进步作出了巨大贡献。下列说法不正确的是（　　）

A. 合成药物的研发和使用，保障了人体健康

B. 延长食品保质期，大量使用添加剂

C. 新材料的研制和应用，提高了人们的生活品质

D. 化肥的合理施用增加了粮食的产量，缓解了人类粮食危机

**解题秘方**：化学可以使生活更美好，但是不合理利用也会带来不好的影响。

**答案**：B 化学是一把双刃剑，并不是任何物质的使用都只给人类带来方便

**教你一招**：任何物质都具有两面性，可用辩证法来认识。如化肥、农药可以使粮食增产，但过量使用，会造成水污染且残留在农作物中还会影响人体健康；合成药物可以治疗疾病，也会产生副作用；煤、石油、天然气的大量使用方便了人类的生活，但也会带来温室效应、空气污染等问题。

**特别提醒：**

用辩证的观点看待化学的作用：

化学可以使世界变得绚丽多彩，但如果不控制化学向着环境友好的方向发展，化学也会给人类生活带来负面影响。

## 拔尖角度 2 用信息迁移法分析“绿色化学”

» 挑战·高分

**例 6** “绿色化学”要求从根本上消除污染，是一门能彻底阻止污染产生的科学，它包括“绿色生产”和“绿色销毁”等内容。某市在整顿音像市场的活动中，查获了一批盗版光盘，并进行绿色销毁。下列做法属于“绿色销毁”的是（　　）

A. 泼上汽油焚烧　　B. 倾倒于长江中

C. 深埋于土壤中　　D. 碾压粉碎后回收再利用

**解题秘方**：分析每一个选项，看这些做法会产生什么后果，是否符合“绿色化学”的要求。

**答案**：D

**方法点拨**：本题提供了“绿色化学”的相关信息，可采用信息迁移法分析。阅读题给的绿色化学的信息，其中最关键的信息是“从根本上消除污染”。泼上汽油焚烧会污染空气，倾倒于长江中会污染水体，深埋于土壤中会污染土壤，这些做法都没有从根本上消除污染，都不符合“绿色化学”的要求；碾压粉碎后回收再利用，可以从根本上消除污染，符合“绿色化学”的要求。

**拓展延伸：**

绿色化学的最大特点：

①采用无毒、无害的原料。

②在无毒、无害的条件下进行反应，以减少废物向环境排放。

③提高原子的利用率，力图使所有作为原料的原子都被产品所消纳，实现“零排放”。

④产品无污染。

# 点中考·拨模拟 得满分

**中考探秘**

本节是化学的启蒙知识，不是化学的重点内容，在中考中出现的内容有：对化学学科的认识、氮气和碳酸氢铵的性质等。一般在选择题中出现，注重基础知识的考查，分值不高。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 三年中考兵法

»冲刺·满分

易错提示：化学的研究对象是物质，这里的物质包括天然的物质和人工合成的物质。我们不能受某些广告的影响，误以为天然果汁中不含任何化学物质。

### 考法1 对化学学科的认识

**例7** [中考·金昌]化学的发展促进了人类社会文明的进步，学习化学能让我们更好地认识这个丰富多彩的世界。下列说法正确的是（　　）

A. 天然果汁中不含任何化学物质

B. 人的衣、食、住、行都与化学密切相关

C. 化学不能创造自然界不存在的新物质

D. 化学的研究对象是实验室中的化学药品

**试题评析**：本题结合日常生活考查化学的作用、化学研究的对象，体现了学以致用的思想，有利于培养学生的学习兴趣，增强社会责任感。

**解析**：天然果汁中含有多种化学物质，故A错误；化学不仅要研究自然界已经存在的物质及其变化，还能够根据人们的需要创造自然界不存在的新物质，故C错误；化学的研究对象是物质，故D错误。

**答案**：B

知识回顾：

氮气的化学性质不活泼，可以作保护气。

### 考法2 氮气的性质与用途

**例8** [中考·大连]空气中含量较多且可以作保护气的是（　　）

A. 氮气　　B. 氧气　　C. 二氧化碳　　D. 稀有气体

**试题评析**：本题重点考查氮气的性质与用途。了解空气的组成，空气中各种成分的性质和用途是解答本题的关键。

**答案**：A

## 两年模拟兵法

☞答案见258页

**1.** 化学使世界变得更加绚丽多彩，下列内容不能充分体现化学造福人类的是（　　）

A. 单晶硅的应用

B. 乙肝新药的研制

C. 甲醇出租车的使用

D. 雾霾天气

**2.** 化学肥料碳酸氢铵在加热时容易分解，为保存该化肥，通常应采取的措施是（　　）

A. 储存仓库要注意通风

B. 仓库要尽量密封，保持低温

C. 要经常翻动包装袋，防止结块

D. 如果受潮要放在太阳下晒干

**3.** 下列做法有利于绿色发展的是（　　）

A. 大量使用农药和化肥，以增加粮食产量

B. 增加工厂烟囱高度，防治废气污染

C. 加快轻轨建设，减少机动车尾气排放

D. 为了增添节日气氛，大量燃放烟花爆竹

**4.** [改编·苏州]苏州博物馆最近启用新购置的“真空充氮杀虫灭菌消毒机”来处理和保护文物。即将文物置于该机器内，三天后氮气浓度可达99.99%；再密闭三天左右，好氧菌、厌氧菌和丝状霉菌都被杀灭。下列有关氮气的说法错误的是（　　）

A. 通常状况下氮气易溶于水

B. 氮气不能供给呼吸

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

C. 通常情况下氮气很稳定

D. 高浓度氮气可抑制菌类的生长

**5.**[中考·淄博]化学就在我们身边，它在提高人类生活质量方面起着重要的作用。以下说法错误的是(　　)

A. 化学是以实验为基础的自然科学

B. 化学是实用的、富有创造性的中心学科

C. 化学是自然科学中创造新物质最多的重要学科

D. 化学物质不能存在于任何食品中，以确保食品的质量

**6.** 我国古代化学制造工艺在世界上享有盛名的是(　　)

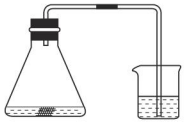
A. 生产石油、天然气、沼气

B. 制井盐、烧碱、盐酸

C. 造纸、制黑火药、烧瓷器、制青铜器

D. 造纸、印刷、制黑火药、制指南针

**7.** 如图所示，先在锥形瓶中放入几小片已用稀盐酸除去锈斑的铁丝网，然后向其中加入 3~4 mL 浓食盐水，塞紧带导管的单孔塞，导管另一端伸入滴有红墨水的水中。下列说法中错误的是(　　)



(第 7 题图)

A. 浓食盐水的作用是加快铁丝生锈

B. 水中滴有红墨水，便于观察实验现象

C. 实验过程中，烧杯中的导管口会冒出气泡

D. 该实验说明铁生锈会消耗氧气和水

**8.** 初三某班的同学对于化学在社会发展进程中所起的作用进行了如下探讨：

Ⅰ. 一方面化学给人类带来源源不断的物质财富，他们收集到以下七种物品并进行探究。请回答：




(第 8 题图)

(1) 图中与化学有关的物品是_____(填序号，下同)；

(2) 其中与人类住、行有关的是_____；

(3) 其中可以食用的是_____；

(4) 从亲身经历中举两例说明化学在保证人类生存和提高生活质量中的重要作用。

例一：_____；

例二：_____；

Ⅱ. 另一方面化学科技的发展也带来了挑战：

例一：_____；

例二：_____；

结论：化学是一把双刃剑。因此在发展化学科技的同时，还应顾及对环境的影响。

**9.** 取少量碳酸氢铵固体粉末放入蒸发皿中，将蒸发皿放在酒精灯上加热(如图所示)。




(第 9 题图)

(1) 碳酸氢铵的颜色是_____色，状态是_____态；加热碳酸氢铵时，闻到一股_____的气味，这是因为生成了_____；放在蒸发皿上方的干冷玻璃片上出现了_____，这是因为生成了_____；同时还有能使澄清石灰水变浑浊的气体生成，这种气体是_____。

(2) 有一农户将碳酸氢铵放在阳光下晾晒后，发现碳酸氢铵变少了。请你解释变少的原因：_____。

**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2节 化学研究些什么

**核心知识**

- 物理变化和化学变化
- 物理性质和化学性质
- 纯净物和混合物
- 实验：空气中氧气体积分数的测定

**知识链接**




## 点知识·拨考向 速提分

**»提分·必记**

**易错提示：** 化学不但研究自然界中已经存在的物质，还研究并合成自然界中不存在的物质。

### 点知识1 化学研究的领域

**化学研究的内容**

（1）研究物质的性质与变化。

（2）研究物质的组成与结构。

（3）研究物质的用途与制法。

### 拨考向 化学研究的范畴

**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

**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。

**解析：** “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。

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

## 点知识 2 物理变化和化学变化

**1. 物理变化与化学变化的定义**

（1）物理变化：没有新物质生成的变化，称为物理变化。如冰雪融化、瓷碗破碎、木材做成桌椅等都属于物理变化。

（2）化学变化：有新物质生成的变化，称为化学变化，又叫化学反应。如钢铁锈蚀、食物腐败、天然气燃烧等都属于化学变化。

**2. 物理变化和化学变化的本质区别** 化学变化是物质本质发生变化，其根本特征是有新物质生成。物理变化只是物质的物理属性（如状态、形状、密度等）的变化。

**3. 物理变化和化学变化的联系** 在化学变化过程中，一定同时伴随着物理变化。

**4.** 化学变化过程中常伴随着发光、放热、变色、放出气体、生成沉淀等现象。

**5.** 化学变化往往伴随着能量的变化，常见伴随光能、热能、电能等的变化。有的化学变化吸收能量，有的化学变化释放能量。如燃烧反应放出能量，光合作用要吸收能量。

提分·必记

**拓展延伸：**

辨别物理变化、化学变化的依据：

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，如：水沸腾时产生气泡，日光灯通电后发光放热，这些变化中都没有产生新物质，属于物理变化。

## 拔考向 物理变化和化学变化

### 类型 1 判断物理变化和化学变化

**例 2** ［中考·自贡］下列变化中属于化学变化的是（　　）

A. 石蜡熔化　　B. 纸张燃烧　　C. 玻璃破碎　　D. 车胎爆炸

**解题秘方：** 根据是否产生新物质来判断物理变化、化学变化。

**解析：** 石蜡熔化只是石蜡由固态变成液态，玻璃破碎后变成碎片，都没有产生新的物质，属于物理变化；纸张燃烧时产生了二氧化碳等物质，属于化学变化；车胎爆炸的原因是车胎内气压过大，超过车胎承受的压力，没有产生新的物质，属于物理变化。

**答案：** B

**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，产生新物质的一定属于化学变化。

物质变化类型的判断

### 类型 2 判断化学变化的依据

**例 3** 用来判断蜡烛燃烧是化学变化的根本依据是（　　）

A. 蜡烛变短　　B. 发出黄光

C. 放出热量　　D. 生成能使澄清石灰水变浑浊的气体

**解题秘方：** 根据此现象能否说明有新物质产生来判断。

**解析：** 蜡烛变短、发出黄光、放出热量都不能说明蜡烛燃烧有新物质生成；生成能使澄清石灰水变浑浊的气体，说明生成了二氧化碳，即说明蜡烛燃烧生成了新物质，从而可判断蜡烛燃烧是化学变化。

**答案：** D

提分·秘诀

**误区警示：** 此题错选的主要原因是对化学变化的本质认识不清，把变化中的某些现象（如形状改变、发光、热量变化等）当作判断化学变化的根本依据。

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

**学科综合：** 光合作用是绿色植物通过叶绿体，利用光能将二氧化碳和水转化为有机物，并释放出氧气的生化过程。

**类型3 化学变化过程中能量的变化**

**例4** 下列关于化学变化与能量变化的叙述中，正确的是（　　）

A. 人类利用的能量都是通过化学反应获得的

B. 光合作用放出能量

C. 化学反应过程中都会发生放热现象

D. 化学反应都伴随有能量变化

**解题秘方：** 本题结合所学知识采用排除法解答。

**解析：** 人类利用的能量很多都是通过化学反应获得的，也有一部分能量不是通过化学反应获得的，如利用风能，A错误；绿色植物需吸收太阳能才能进行光合作用，B错误；化学反应过程中伴随有能量变化，有的放出热量，有的吸收热量，C错误，D正确。

**答案：** D

**提分·必记**

**拓展延伸：**

描述实验现象时注意：

①要明确"烟"和"雾"的区别。"烟"是固体小颗粒在空气中的扩散现象。"雾"是小液滴在空气中的扩散现象。

②要明确"光"和"火焰"的区别。"光"一般指沸点较高的固体燃烧时产生的现象。"火焰"一般是指可燃性的气体或易汽化的液体、沸点较低的固体的蒸气燃烧产生的现象。

## 点知识3 实验现象的观察与描述

1. 观察和描述实验现象的思路和方法

| | |
|---|---|
| 实验前 | 变化前物质（或反应物）的颜色和状态等 |
| 实验中 | 变化过程中产生的现象（如物质的颜色与状态的变化、发光、放热、形成烟雾、放出气体和生成沉淀等） |
| 实验后 | 变化后物质（或生成物）的颜色和状态等 |

2. 物质燃烧现象的正确描述一般用描述物质的燃烧现象的口诀："一光（或火焰）、二热、三生成（物）"。如描述镁带在空气中燃烧的现象为：①发出耀眼的白光，②放出热量，③生成白色固体粉末。

**易错提示：** 忌把实验结论当作实验现象，不能将生成物的名称当作现象来描述（描述实验现象时，不能说出生成物的名称），我们观察到的只是反应时的表面现象。如"蜡烛燃烧，放热，生成能使澄清石灰水变浑浊的气体，罩在火焰上方干燥的冷烧杯内壁有水雾"，这是描述蜡烛燃烧的现象，"蜡烛燃烧生成水和二氧化碳"则为实验结论，二者不可混淆。

**拔考向 实验现象的观察与描述**

**例5** ［易错题］下列实验现象的描述不正确的是（　　）

A. 给水加热时，水沸腾，水蒸气遇玻璃片，有小水滴生成

B. 碘化钾溶液与硝酸银溶液反应有黄色沉淀碘化银生成

C. 在点燃的蜡烛火焰上方罩一个干而冷的小烧杯，烧杯内壁有水雾

D. 吹灭蜡烛时会产生一缕白烟

**解题秘方：** 本题考查对常见实验现象的描述。根据观察和描述实验现象的思路和方法进行判断。

**答案：** B

**提分·秘诀**

**易错警示：**

本题易错认为B的说法是正确的，错误的主要原因是把实验结论当作了实验现象。碘化钾溶液与硝酸银溶液反应有黄色沉淀碘化银生成，这是实验结论，将"碘化银"去掉才是实验现象的描述。



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

## 点知识 4 蜡烛燃烧的探究

**1. 蜡烛燃烧时火焰情况** 如图 1 所示，蜡烛火焰分为外焰、内焰、焰心三层，其中外焰部分温度最高。



图 1


图 2

**2. 对蜡烛燃烧产物的探究** 用一只冷而干的烧杯罩在蜡烛火焰上方，内壁有水雾出现，证明蜡烛燃烧有水生成。向上述烧杯中加入少量澄清石灰水，振荡，澄清石灰水变浑浊，证明蜡烛燃烧有二氧化碳生成。

**3. 熄灭蜡烛时的情况** 吹灭蜡烛时，有一缕白烟冒出，用火柴点燃白烟，蜡烛能重新燃烧；取一小段粗玻璃管，按如图 2 所示方式置于火焰中，会引出白烟，用火柴点燃，也能燃烧。以上实验证明白烟是石蜡固体小颗粒。

提分·必记

**易错提示：**

◆蜡烛燃烧时会产生黑烟，其成分是炭黑，是石蜡不完全燃烧产生的。

◆吹灭蜡烛时产生的一缕白烟，其成分是石蜡固体小颗粒，是石蜡蒸气冷凝后形成的。

## 拔考向 蜡烛燃烧的探究

**例 6** 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 3 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。



图 3


图 4

（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_____。

提分·秘诀

**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：

◆物理方法：

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）。

◆化学方法：

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



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

转过来，倒入澄清石灰水，振荡，通过观察澄清石灰水是否变浑浊来检验是否有二氧化碳生成。

（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4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

**解题秘方**：本题主要考查能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。


对蜡烛燃烧的探究

**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

## 点知识5 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：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。如物质的密度、颜色、气味等都不需要发生物理变化就能表现出来。

## 拔考向 物质性质的判断及物质的变化与性质的区别

### 类型1 物理性质和化学性质的判断

**例7** 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。

**解析**：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

**类型 2** 物质的变化和性质的判断

**例 8** ［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

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_____。

变化和性质的区分技巧：

变化 —+"能""会""可"等→ 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。

**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。

**解析**：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

点拨微课堂

**教你一招**：辨别变化与性质，首先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；还可以通过转化关系来辨别，如在一定条件下可通过发生化学变化表现出来的则为化学性质。

## 素养提分 行动篇

### 身边的变化

在我们身边时时刻刻都有变化在发生，

如：走进厨房，打开燃气灶，天然气燃烧，可以烧开水、炒菜，节假日时，走在大街上，看到空中的气球飘得越来越高，新买的自行车不知不觉地生锈了，夜晚的霓虹灯五光十色，烟花爆竹燃放时光彩夺目……

你对身边事物的变化有感觉吗？对这些变化好奇吗？

**素养行动**

1. 观察身边的变化，并查阅资料了解相关物质的性质；
2. 搜集生活中 2~3 种商品的包装标签及使用说明，从中获取有用信息，试推测物质的性质。

**素养行动结果**

1. 在日常生活和学习中养成善于观察、勤于思考的习惯；
2. 有意识地收集一些生活信息并联系所学知识感受“学以致用”的快乐；
3. 初步体会物质的性质决定物质的用途，物质的用途体现物质的性质的思想。



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：**

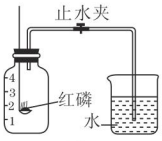
◆不能用蜡烛代替红磷。蜡烛燃烧后生成二氧化碳气体，会弥补所消耗氧气的体积。

◆法国化学家拉瓦锡首先明确提出空气是由氧气和氮气组成的。

◆该实验还能得出氮气的两点性质：(1)氮气难溶于水；(2)氮气不能燃烧，也不能支持燃烧。

## 点知识 6 空气中氧气体积分数的测定

实验探究空气中氧气的体积分数

| | |
|---|---|
| 实验原理 | 利用红磷燃烧消耗密闭容器内空气中的氧气，使密闭容器内压强减小，在大气压的作用下，进入容器内水的体积即为减少的氧气的体积；反应的文字表达式为：磷 + 氧气 $\xrightarrow{点燃}$ 五氧化二磷<br>P　$O_2$　$P_2O_5$ |
| 实验装置 | ①仪器和用品：集气瓶、燃烧匙、导管、烧杯、止水夹、乳胶管、橡胶塞；<br>②药品：红磷、水；<br>③实验装置如图5所示：<br><br><br>图5 |
| 实验步骤 | ①连接装置；②检查装置的气密性；③将集气瓶的容积划分为五等份，并加以标记；④用止水夹夹紧乳胶管，将导管插入盛水的烧杯中；⑤点燃红磷后，立即伸入集气瓶内并把塞子塞紧；⑥燃烧结束冷却至室温后，打开止水夹　不能写成白雾 |
| 实验现象 | 红磷在集气瓶内燃烧，生成大量白烟（五氧化二磷小颗粒），冷却至室温后，打开止水夹，水经导管进入集气瓶，进入瓶内水的体积约占瓶内空气总体积的1/5 |
| 结论 | 氧气约占空气总体积的1/5 |

»提分·秘诀

**知识拓展：**

测定空气中氧气含量的其他装置：

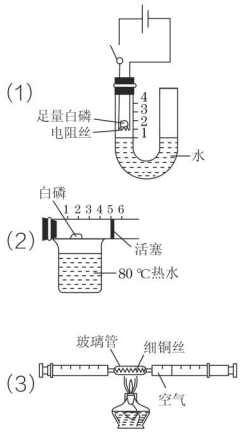



图7

## 拔考向 测定空气中氧气含量的实验

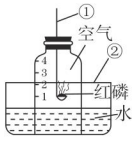



图6

**例9** 如图6所示，用此装置测定空气中氧气的含量。在①中加入红磷，红磷与空气中的氧气发生化学反应生成五氧化二磷固体。

请按要求填空。

（1）写出标号仪器的名称：①_____，②_____。

（2）在空气中点燃①中的红磷，并迅速插入无底集气瓶内，塞紧橡皮塞，此时看到的主要现象是_____，该变化的文字表达式为_____。

（3）当红磷燃烧完毕，冷却到室温后，看到无底集气瓶内水面的变化是_____，出现该现象的原因是：红磷燃烧消耗了空气中的_____而生成了固态的_____，从而使无底集气瓶内气体的体积_____（填“增大”“减小”或“不变”），无底集气瓶内气体压强_____（填“大于”“小于”或“等于”）无底集气瓶外的大气压。

（4）上述实验除了可以得出氧气约占空气体积的_____的结论外，还可以得出有关氮气的哪些性质？_____。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**解题秘方**：理解实验原理是解题的关键，即红磷在密闭无底集气瓶内燃烧，消耗集气瓶内的氧气生成白色固体五氧化二磷，使集气瓶内气压减小，外界大气压会将水压入集气瓶内，使水面上升，集气瓶内增加的水的体积即为消耗的氧气的体积。还可根据反应后的现象进行推理，如剩余的红磷未继续燃烧，水倒流至约刻度 1 处后停止，根据这些可推测剩余气体的溶解性和化学性质。

**答案**：（1）①燃烧匙　②水槽　（2）红磷燃烧，产生大量白烟；红磷 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷　（3）水面上升至约刻度 1 处；氧气；五氧化二磷；减小；小于　（4）$\frac{1}{5}$；氮气化学性质稳定，不与红磷反应，氮气难溶于水也不与水反应

空气中氧气含量的测定

**教你一招**：通常采用燃烧法来测定空气中氧气含量，即反应物与空气中的氧气反应，生成物为固体，从而使容器内压强减小，倒流入容器内水的体积即为空气中氧气的体积。

## 点知识 7　测定空气中氧气含量实验的误差分析

测定空气中氧气含量实验中，常会出现倒流入容器内的水的体积不是容器内空气体积 1/5 的情况，常见的误差分析如下：

| 实验误差 | 原因 | 注意事项 |
| --- | --- | --- |
| 测定结果偏小 | 红磷的量不足 | 红磷要足量 |
| | 装置气密性不好 | 装置气密性要良好 |
| | 未冷却至室温就打开止水夹 | 冷却至室温后，再打开止水夹 |
| 测定结果偏大 | 点燃红磷后插入集气瓶太慢，集气瓶里空气受热膨胀部分逸出 | 红磷点燃后迅速插入集气瓶中 |
| | 点燃红磷前未夹紧止水夹，使集气瓶内空气受热膨胀后沿导管逸出 | 止水夹要夹紧 |

### 拔考向　测定空气中氧气含量的实验误差分析

**例 10**　如图 8 所示装置常用来测定空气中氧气的含量。下列对该实验的认识中正确的是（　　）

A. 红磷燃烧产生大量白色烟雾

B. 燃烧匙中的红磷可以换成蜡烛

C. 红磷刚燃烧完就立即打开止水夹，会导致实验结果偏小

D. 红磷的量不足会导致进入集气瓶中水的体积大于集气瓶内空气体积的 1/5

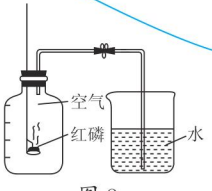


图 8

**解题秘方**：解题时，要注意：①正确区分“烟”和“雾”；②比较不同物质的化学性质，如红磷燃烧生成固体，蜡烛燃烧生成水和二氧化碳，生成物中有气体，用蜡烛代替红磷，达不到实验目的；③根据原理分析不同的操作造成的后果，如红磷量不足，未冷却至室温就打开止水夹会造成测定结果偏小。

》提分·必记

**方法提醒**：

测定空气中氧气含量的实验结果的准确度取决于反应原理和操作步骤。如反应物的选择，要求该物质能且只能与空气中的氧气反应，且生成物中无气体。实验时要防止外界空气进入，使结果偏小；还要防止瓶内气体逸出，使结果偏大。

》提分·秘诀

**教你一招**：

关于测定空气中氧气含量实验的操作要点，可巧记为：“红磷足量是关键；保证装置不漏气，红磷点燃快伸入，塞紧瓶塞等冷却。”



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**解析**：红磷燃烧时生成的白色固体小颗粒悬浮在空气中，形成白烟，不是烟雾；红磷量不足时，会导致容器中的氧气没有耗尽，使测得的结果偏小；红磷若刚燃烧完就打开止水夹，也会导致测得的结果偏小，因为燃烧时放出热量，使容器内温度升高，气体受热膨胀，瓶内压强增大；若用蜡烛代替红磷，蜡烛燃烧可以消耗氧气，但同时会生成二氧化碳气体，达不到实验目的，A、B、D均不正确。

**答案**：C

点拨微课堂

## 点知识 8 纯净物和混合物

1. 混合物和纯净物的区别和联系如表所示：

| | 混合物 | 纯净物 |
|---|---|---|
| 组成 | 由两种或两种以上物质混合而成，组成一般不固定 | 由一种物质组成 |
| 性质 | 无固定的物理性质，各物质都保持各自的化学性质 | 有固定的物理性质和化学性质 |
| 举例 | 空气、海水、澄清石灰水 | 氮气、水、二氧化碳 |
| 联系 | 混合物分离得纯净物；纯净物混合得混合物 | |

2. 物质的简单分类

物质 { 混合物 / 纯净物

### 拨考向 辨别纯净物和混合物

**例 11** 下列物质中，前者属于纯净物，后者属于混合物的是（　　）

A. 二氧化碳　液氮

B. 洁净的空气　矿泉水

C. 红磷　牛奶

D. 稀有气体　冰水共存物　名称中含“洁净”，但为混合物

**解题秘方**：本题可用排除法来解答。洁净的空气、矿泉水、牛奶、稀有气体属于混合物，B、D不符合题意；二氧化碳、液氮、红磷、冰水共存物都是纯净物，则正确答案为C。

**答案**：C

**误区警示**：区分纯净物、混合物的标准是所含物质的种类，只含一种物质的为纯净物，但实际生活中，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；含两种或两种以上物质的为混合物。不能根据物质的状态、名称的长短等粗略判断。

》提分·必记

**易错提示：**

判断一种物质是纯净物还是混合物，关键是看由几种物质组成，不能与物质的名称混淆。如五氧化二磷是一种物质的名称，属于纯净物，而“氮”和“磷”是组成这种物质的基本单位，即“元素”。冰水共存物是纯净物，洁净的空气是混合物。

》提分·秘诀

**知识链接：**

空气中含有氧气、氮气、二氧化碳等多种成分，属于混合物，洁净的空气是不含污染物的空气，属于混合物。稀有气体是氦气、氖气、氩气等多种气体的总称，属于混合物。冰水共存物只含有水这一种成分，是纯净物。液氮是氮气的液态形式，也是纯净物。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 点知识 9 化学研究物质的组成、结构、用途、制法

1. 物质是由元素组成的。

（1）有的物质是由一种元素组成的，多数物质是由两种或更多种元素组成的。

（2）一种物质通过化学变化可以变成其他物质，但化学反应前后，元素种类保持不变。

2. 物质是由肉眼看不到、极其微小的微粒构成的。

3. 物质的组成和结构决定物质的性质。

4. 物质的性质决定物质的用途，物质的用途反映物质的性质。

（1）因为金刚石是无色透明的晶体，具有特殊的光学性质，因而被用于制造钻石；因为金刚石硬度大，因此常用于切割玻璃。

（2）因为石墨为黑色、质软的固体，因此可用于生产铅笔芯；因为石墨是一种能导电的非金属，因此常用作电池的电极。

》提分·必记

**拓展延伸：**

金刚石和石墨虽然都是由碳元素组成的，但它们的物理性质差异很大，是因为它们的结构不同，即碳原子排列方式不同。

## 拔考向 化学研究的对象

》提分·秘诀

**解法提醒：**

解答此类题目时，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、稳定性等有关，则与化学性质有关。

### 类型 1 根据物质的用途判断物质性质的类型

**例 12** 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。

**解析**：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。

### 类型 2 用对比法分析化学研究的对象

**例 13** 下列属于化学研究的内容的是（　　）

A. 物体的运动规律和光电现象

B. 制造天空电梯的碳纳米纤维材料的研制

C. 生命有机体的形成及功能

D. 5G 技术的开发与应用

**解题秘方**：紧抓每个选项中的关键词，如：“运动规律和光电现象”“有机体的形成及功能”“5G 技术”，结合化学研究的对象解答。

**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。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**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，则是化学研究的内容。

# 点方法·拨技巧 提高分

## 拔尖角度1 利用比较法辨别物质的变化、性质与用途

》挑战·高分

**知识回顾：**

物质的性质、变化与用途的辨别，既可以根据各自的概念分析得出结论，还可以从表述中的关键词得到启示，如含有“是”“可以”“能”“易”等字眼的是物质的性质，含有“用来”“作”等词语的则是物质的用途，含有“在”等的则是物质的变化。

**例14** 关于木炭的描述：（1）木炭是灰黑色的多孔性固体；（2）它能燃烧；（3）它可用于取暖；（4）将木炭粉碎；（5）它可用于制火药；（6）取一小块木炭点燃，木炭燃烧；（7）木炭在充满氧气的集气瓶中燃烧发出白光。属于物理性质的是_____（填序号，下同）；属于物理变化的是_____；属于化学性质的是_____；属于化学变化的是_____；属于用途的是_____；属于化学反应现象的是_____。

**解题秘方**：抓住每个概念的特点是解题关键，如“性质”是描述物质的特征，如颜色、状态、气味，物质的“变化”重在改变，如物质的状态、种类的改变，“用途”则是侧重在生产生活中的应用。

**答案**：（1）；（4）；（2）；（6）；（3）（5）；（7）

**技巧点拨**：可采用比较法来辨别信息给予题中物质的变化、性质与用途，如比较是否产生新的物质来区分物理变化和化学变化，比较某种性质在一定条件下是否可通过化学变化表现出来来判断物理性质和化学性质。

## 拔尖角度2 利用物质的性质鉴别物质

》挑战·高分

**特别提醒：**

鉴别物质的前提是物质的不同性质，如生活中常见物质的特性：

食盐：白色固体，具有咸味

葡萄糖：白色固体，有甜味

铁：银白色固体，能被磁铁吸引

铜：紫红色固体

金：金黄色固体

天然气：具有可燃性

水：无色无味的液体

食醋：有酸味的液体

**例15** [图表信息题]亚硝酸钠外表酷似食盐且有咸味，但误食亚硝酸钠会引起中毒。亚硝酸钠和氯化钠的有关资料见下表：

| 项目 | 亚硝酸钠 | 氯化钠 |
|---|---|---|
| 溶解性 | 易溶于水 | 易溶于水 |
| 熔点 | 271 ℃ | 801 ℃ |
| 沸点 | 320 ℃时会分解，放出有刺激性气味的气体 | 1 413 ℃ |
| 跟稀盐酸混合 | 放出红棕色的二氧化氮气体 | 不反应 |

请回答：

（1）根据上表信息，请你写出亚硝酸钠的两条物理性质：

①_____；

②_____。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（2）鉴别亚硝酸钠与氯化钠的方法可以是_____

_____。

**解题秘方**：（1）物质的溶解性、熔点、沸点都属于物质的物理性质；（2）鉴别物质一般根据物质的特性，设计相应对照实验来达到目的，如可根据亚硝酸钠与氯化钠的沸点不同以及与稀盐酸混合后的现象不同，设计两种不同的方法进行鉴别。

**答案**：（1）①易溶于水　②熔点是 271 ℃

（2）取少量待测物质分别与稀盐酸混合，若有红棕色气体产生，则该物质为亚硝酸钠；若无明显现象，则该物质为氯化钠（或取少量待测物质分别加热到 320 ℃以上，若有刺激性气味气体产生，则该物质为亚硝酸钠；若无明显现象，则该物质为氯化钠）

酒精：无色有特殊气味的液体，有可燃性

其次是正确的方法及操作：

如根据物质的不同性质来取样，设计实验，再根据不同现象得出结论。

## 拔尖角度 3　测定空气中氧气含量实验的改进

» 挑战·高分

**例 16**　某校兴趣小组同学在《培养中学生基本科学素养的化学实验教学研究》课题组老师的指导下，将课本“测定空气中氧气的含量”实验装置（如图 9 甲图所示）改进为新的实验装置（如乙图所示，夹持仪器已略去），改进后的实验装置相对于原装置，以下评价不恰当的是（　　）（友情提示：白磷在 40 ℃时就可以燃烧）

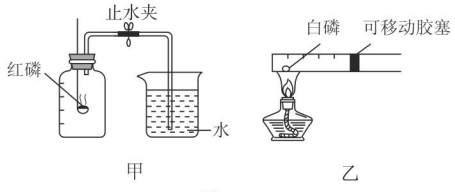



图 9

A. 反应容器体积小，药品消耗少

B. 装置简洁，减少了甲图装置中导管引起的误差

C. 白磷比红磷易点燃，使用更方便，因此装置不需冷却至室温就可以读数

D. 容器内径相等，易准确推算出空气中氧气的含量

**解题秘方**：比较甲、乙装置，不难发现：都是利用磷燃烧生成五氧化二磷消耗氧气；乙装置的反应容器体积小，含有的空气少，则药品消耗少，符合节约的原则；乙装置比较简洁，可以减少甲图装置中导管引起的误差，且在密闭容器中进行实验，测得的结果更准确；乙中容器内径相等，易准确推算出空气中氧气的含量，操作简便；不管是哪种装置，均应冷却至室温后再读数，否则测得的结果不准确。

**答案**：C

**特别提醒**：

测定空气中氧气含量实验，都具有以下共同点：

①原理相同，反应物消耗尽空气中的氧气，生成物不能含有气体，反应物需足量。

②都需装置冷却至室温后才能读数。

③操作简便，更环保。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**技巧点拨**：关于测定空气中氧气含量的实验改进，主要有以下几个亮点：1. 改变反应物：将红磷改成易燃烧的白磷或铜丝（铜在加热条件下能与氧气反应）；2. 改进实验装置：如在密闭容器中实验，尽量减少误差，也可减少污染；有的利用注射器或量筒，便于测量氧气的体积；3. 改变反应条件使操作简便，如用电加热、放大镜聚光、水加热等方式点燃反应物。

» 挑战·高分

## 拔尖角度 4 运用推理法分析实验

**例 17** 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 10 中 A 所示，这证明焰心_____。




图 10

（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 10 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 | | |

**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。

**解析**：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；

**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。

**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。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（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；（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**

物质的变化和性质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，根据物质的用途推测物质的性质，根据物质的性质推测其用途，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。测定空气中氧气含量也常在中考实验板块中出现，考查学生分析问题、解决问题的能力，常见题型有选择题、填空题和实验探究题；纯净物和混合物的判断也是中考常见考点，通常对日常生活中的物质进行判断，题型通常为选择题。

## 三年中考兵法

### 考法1 判断物质的变化

»冲刺·满分

**例18** ［中考·安顺］宣纸是中国文房四宝之一，其制作工艺被列入我国首批非物质文化遗产名录，下列宣纸的传统制作工序中主要发生化学变化的是（　　）

A. 挑选原料　　B. 加碱蒸煮　　C. 竹帘捞纸　　D. 剪裁纸张

**试题评析**：本题以制作宣纸的传统工艺为背景，考查化学变化的判断。既可以让学生了解造纸工艺，又掌握了知识。

**答案**：B

**方法点拨：**

本题可以采用排除法来解答。挑选原料、竹帘捞纸、剪裁纸张都只发生物理变化，只有B发生化学变化。

### 考法2 根据物质的用途推测物质的性质

**例19** 智能手机是一种多功能通信工具，一款智能手机通常含有41种以上的化学元素，手机屏幕大部分用的是硅酸铝玻璃，下列关于硅酸铝玻璃性质的推测正确的是（　　）

A. 透光性好　　B. 常温下易与氧气反应

C. 易溶于水　　D. 见光易分解

**试题评析**：本题以智能手机为背景，推测手机屏幕所用物质硅酸铝玻璃的性质。要求能从生活实践中获得手机屏幕的用途，然后推测相关的性质。

**答案**：A

**一招制胜：**

手机屏幕要求耐用，防水，使用的材料必须不溶于水，化学性质稳定，见光不能分解，透光性好。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**解法提醒：**

观察牛奶标签中的成分表，发现其中含有多种物质，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。

**易错提醒：**

1. 为耗尽氧气，红磷需足量。
2. 红磷燃烧时产生大量白烟，而不是白雾；
3. 待冷却至室温后再打开止水夹。
4. 实验测得的是氧气的体积分数，不是质量分数。

### 考法 3 判断物质的分类——辨别纯净物、混合物

**例 20** 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

### 考法 4 测定空气中氧气含量的实验

**例 21** [改编·兰州] 如图 11 所示是用燃磷法测定“空气中氧气含量”的实验，下列说法正确的是（　　）

A. 装置中的红磷可以用蜡烛来代替

B. 待红磷熄灭并冷却后，打开止水夹，再观察现象

C. 红磷在空气中燃烧产生大量的白雾

D. 实验测定氧气的质量约占空气总质量的 1/5

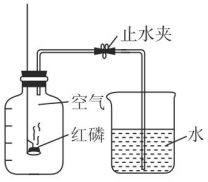


图 11

**试题评析：** 测定空气中氧气含量的实验是本节难点，如反应物的选择，实验现象、结论的描述，实验误差的分析等。本题综合考查了上述内容，每个选项都有不同的考点。

**答案：** B

## 两年模拟兵法

☞答案见 258 页

**1.** [中考·济南] 下列过程中，没有发生化学变化的是（　　）

A. 光合作用　　B. 金属导电

C. 钢铁生锈　　D. 蜡烛燃烧

**2.** [中考·宁夏] 下列不属于化学学科研究领域的是（　　）

A. 合成新药　　B. 开发新能源

C. 研究物体运动　　D. 研制新型材料

**3.** [中考·雅安] 下列有关硫性质的叙述中，属于化学性质的是（　　）

A. 能与活泼金属反应　　B. 难溶于水

C. 淡黄色固体　　D. 熔沸点低

**4.** [中考·宜宾] 下列物质都属于纯净物的一组是（　　）

①冰水共存物　②洁净的空气　③液氮　④石灰水

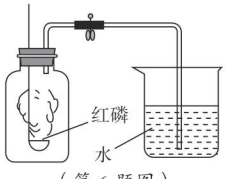
A. ①③　　B. ②④　　C. ①②　　D. ③④

**5.** 下列物质的用途与其化学性质相关的是（　　）

A. 铜作导线　　B. 煤炭作燃料

C. 铁制炊具　　D. 黄金压成金箔

**6.** [改编·济南] 用如图所示装置测定空气中氧气的含量：点燃燃烧匙内的红磷（足量），立即伸入集气瓶中并塞紧瓶塞；待燃烧停止并冷却至室温，打开止水夹，发现烧杯内的水被吸入集气瓶中，吸入水的体积约为集气瓶总容积的$\frac{1}{5}$。下列关于该实验的说法中，错误的是（　　）



（第 6 题图）



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

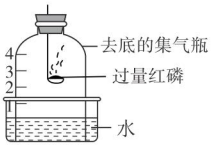
A. 说明氧气约占空气总体积的$\frac{1}{5}$

B. 用小蜡烛代替红磷实验，也能得到相同结论

C. 实验前，应先检验装置的气密性

D. 反应后集气瓶内剩余气体主要为氮气

**7.** 用如图所示装置进行实验。下列现象能证明空气中 $O_2$ 的含量的是（　　）




（第 7 题图）

A. 红磷燃烧，产生白烟

B. 瓶中液面先下降，后上升

C. 瓶中液面最终上升至 1 处

D. 水槽中液面下降

**8.** 根据物质的什么性质鉴别下列各组物质？

（1）厨房里的白糖和食盐：_____。

（2）白酒和白醋：_____。

（3）面粉和洗衣粉：_____。

（4）铜丝和铁丝：_____。

**9.** 1999 年，美国科学家卡尔·克里斯特领导的研究小组成功地制取出盐粒大小的氮 5（化学式为 $N_5$）。在制取氮 5 的实验中，它曾发生爆炸，摧毁了实验室的部分设备。因此，科学家们认为，如果能让这种物质保持稳定，则它可能会成为火箭和导弹后级的理想燃料。一个氮 5 分子是由排列成 V 形的 5 个氮原子结合而成的，化学性质极不稳定。根据以上叙述回答下列问题：

（1）写出氮 5 的物理性质和化学性质各一条：

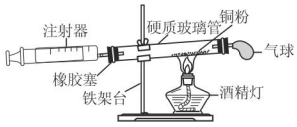
物理性质：_____；

化学性质：_____。

（2）请你想象一下 $N_5$ 有哪些用途？（至少写两条）

_____、_____。

**10.** 如图所示是测定空气中氧气含量实验的装置，加热过程中反复推拉注射器活塞，直至反应完全，冷却至室温，活塞稳定后读数。假设装置气密性良好，注射器活塞移动灵活无阻力。




（第 10 题图）

请回答：

（1）加热过程中，气球的作用是_____。

（2）根据下表提供的实验数据，完成表格。

| 硬质玻璃管中空气体积 | 反应前注射器中空气体积 | 反应后注射器中气体体积 | 空气中氧气的体积分数 |
|---|---|---|---|
| 30 mL | 10 mL | 4 mL | _____% |

**11.** 小明、小鹏和小芳三位同学在一起探究蜡烛燃烧，他们将短玻璃导管插入焰心，发现另一端也可以点燃。

【提出问题】导管里一定有可燃性气体，气体成分可能会是什么呢？

【猜想】小明认为：可能是蜡烛不完全燃烧时产生的一氧化碳。（注：一氧化碳可以在空气中燃烧，产生蓝色火焰）

小鹏认为：可能是蜡烛受热后产生的石蜡蒸气。

小芳认为：可能上述两种情况都有。

【设计实验方案】换一根较长的导管，并用湿冷毛巾包住导管，然后再在导管的另一端做点火实验。

【现象与结论】如果小明的猜想正确，现象应是_____。

如果小鹏的猜想正确，现象应是_____。

如果小芳的猜想正确，现象应是_____。

**错题笔记**

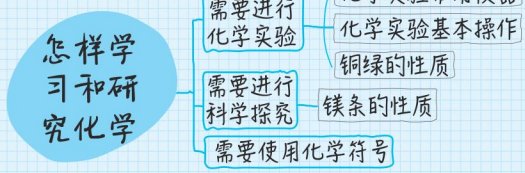


关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

# 第3节 怎样学习和研究化学

核心知识
- 化学实验常用仪器
- 化学实验基本操作
- 科学探究
- 化学符号

知识链接




## 点知识·拨考向 速提分

》提分·必记

**深度理解：**

◆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，燃烧匙用于少量固体燃烧。

◆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）。

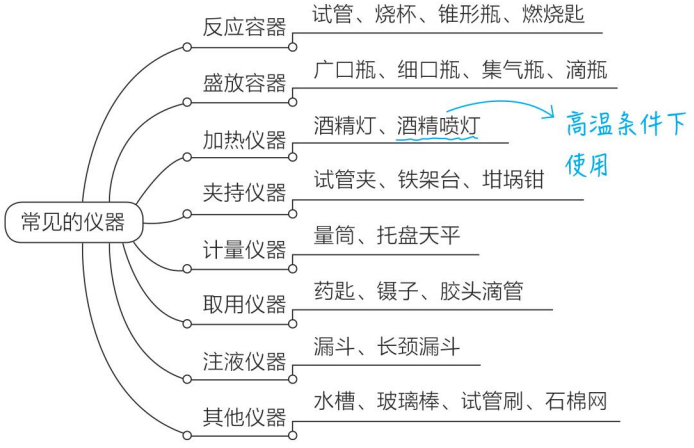
》提分·秘诀

**误区警示：**

其他易写错的仪器名称有：

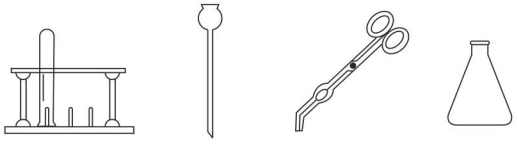
如"酒精灯"不是"酒精灯"，"试管架"不是"试管驾"，"铁架台"不是"铁夹台"。

### 点知识1 实验室常见的仪器及用途




### 拨考向 识别常见的仪器

**例1** [中考·自贡]下列化学仪器对应的名称书写正确的是(　　)



A.试管架　B.长劲漏斗（→颈）　C.坩锅钳（→埚）　D.椎形瓶（→锥）

**解题秘方：** 本题要求识别常见的实验仪器，熟悉其名称，切忌写错别字。

**答案：** A

**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。



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

## 点知识 2 了解实验室药品的取用规则

实验室取用药品时需遵循以下原则：

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。

防止试剂被污染　以免造成意外伤害　造成浪费或腐蚀

**注意**：实验室中的药品有的有腐蚀性，有的有毒，有的易燃易爆，因此取用时要遵循“三不”原则，有的药品尽管没有腐蚀性和毒性，也不能用手直接去取，因为手上沾有的杂质会污染药品；闻药品气味时，可用手在瓶口轻轻扇动，不要凑近容器口去闻药品的气味，防止吸入刺激性气体或有毒气体，影响健康；实验室的试剂中含有一定量杂质，任何药品都不得品尝。

### 拔考向 了解实验室药品的取用规则

**例 2** 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

## 点知识 3 固体试剂的取用与称量

### 一、取用固体药品

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”。

是为了防止药品下落太快打破试管

### 二、称量固体常用托盘天平

1. 托盘天平只能用于粗略称量固体的质量，只能精确到 0.1 g。

2. 称量时，先调节天平两端的平衡螺母，使天平平衡；再在两边的托盘上各放一张质量相等的纸；根据要求添加固体和砝码，使天平平衡。

**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”。

**提分·必记**

**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。

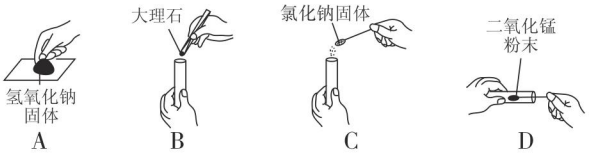


关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 拔考向 固体药品的取用与称量的正确操作

### 类型1 取用固体药品的正确操作

**例3** 下列取用固体药品的操作正确的是（　　）




**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。

### 类型2 托盘天平的正确使用

**例4** 下列有关托盘天平的使用正确的是（　　）

A. 可以用托盘天平称取25.63 g食盐

B. 将称量物直接放在左盘上称量

C. 为操作方便直接用手拿取砝码

D. 称量某物质质量时，砝码从大至小取用

**解题秘方**：结合托盘天平的使用方法来判断，如精确度为0.1 g，砝码和药品的位置（即“左物右码”），取用砝码的方法（用镊子取用，从大至小）及称量化学药品与物品的不同（后者可直接放在托盘上）。

**答案**：D

## 点知识4 液体试剂的取用

**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。

**3. 取用一定量的液体——用量筒。**

使用量筒时，首先根据需要选择合适的量筒，遵循“一次量取、选量程最小”的原则；取液时先倾倒至接近刻度线，后用胶头滴管逐滴滴加；读数时量筒放平，视线与量筒内凹液面的最低处保持水平。

液体药品的取用

**提分·秘诀**

**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。

**易错提醒：**

称量固体出现误差的常见原因：

1. 未调节天平平衡，直接称量。
2. 称量时，其中一端的托盘上未放纸片。
3. 砝码和药品的位置放反了。
4. 用手拿砝码或砝码生锈、破损等。

**提分·必记**

**特别提醒：**

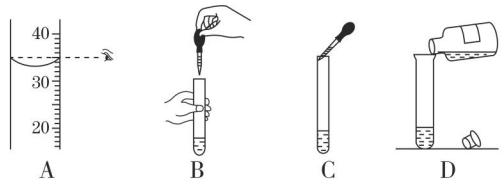
量筒读数时，不得俯视或仰视。若俯视读数会使读数偏大，反之，仰视读数会使读数偏小，即“高大低小”。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 猜考向 液体试剂取用的实验操作

**例 5** 下列图示实验操作中，正确的是（　　）




**解题秘方**：取用液体试剂常用的操作有：倾倒、滴加、量取，结合三种操作的要点可得出正确操作，如 A 中量取时视线未与凹液面最低处相平，C 中滴管接触试管内壁，D 中瓶塞未倒放，试管未倾斜等。

**答案**：B

**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）。

## 点知识 5 物质的加热

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；→以防引起着火或爆炸

（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；

（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**

**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. 用量筒量取液体时：

选用的量筒量程不合适，仰视或俯视读数。

3. 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。

**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，液体量不得超过试管容积的 1/3；烧杯、锥形瓶、烧瓶等底面积较大的玻璃容器需垫上石棉网再加热。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**》提分·秘诀**

**教你一招：**

酒精灯操作的易错之处：

1. 酒精量（不得超过酒精灯容积的2/3，也不得少于1/4）。
2. 添加酒精的方法：不能往燃着的酒精灯里添加酒精。
3. 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。
4. 熄灭方法：不能用嘴去吹。

**特别提醒：**

实验室中为防止玻璃仪器炸裂，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。

**》提分·必记**

**要点提示：**

连接时一般遵循的规律有：

1. 把仪器需要连接的一端用水润湿。
2. 将右手的仪器插入或转进左手的仪器，“右动左不动”。

## 拔考向 物质加热的正确操作

### 类型1 酒精灯的正确使用

**例6** [中考·宜昌]下列有关酒精灯的使用正确的是（　　）



A.点燃　B.熄灭　C.长期存放　D.加热液体

**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。

**解析：** 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

### 类型2 物质的加热及其注意事项

**例7** 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。

**解析：** 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

## 点知识6 连接仪器装置

组装仪器时，左手拿大（套在外面的），右手拿小（插在里面的），简称“左大右小”。

连接仪器装置的操作要点：

1. 在容器口塞橡皮塞，如图1中A所示。

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1中B所示。

先将导管口用水润湿，再稍用力转入；注意不要折断玻璃管，以免伤手。

3. 连接玻璃导管与胶皮管，如图1中C所示。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

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。



用橡皮塞塞住试管 A　把玻璃管插入橡皮塞的孔里 B　在玻璃管上套上胶皮管 C

图 1

3. 玻璃导管连接橡皮塞时，需转入，而不能压或挤入，以免折断导管。

**拔考向** 仪器的连接方法

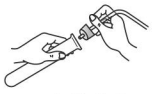
**例 8** 下列实验操作中正确的是（　　）




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

**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

提分·秘诀

**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。

## 点知识 7 洗涤玻璃仪器

提分·必记

**1. 清洗方法**

（1）用过的仪器要及时清洗干净，以备下次使用。清洗时，先倒净容器中的残液，再加水振荡，直至洗净。

（2）如果试管内壁附有不易洗掉的物质，可用试管刷刷洗，但不能用力过猛，以防损坏试管。如内壁附有油脂，可加入洗衣粉、洗涤剂等清洗。有些难溶物还可加入适量的稀盐酸振荡后再用水冲洗。

**2. 洗净的标准**

洗过的玻璃仪器若内壁附着的水既不聚成水滴，也不成股流下，表明仪器已洗干净。

**3. 洗净的玻璃仪器要放在指定的地方**

如试管倒插在试管架上，胶头滴管放在洁净的烧杯中等。

**教你一招：**

洗涤仪器常用到振荡这一操作，正确的方法如图 2 所示：手指握在试管中上部，振荡试管时，用手腕力量摆动，手臂不摇，试管底部划弧线运动，使管内液体发生振荡。

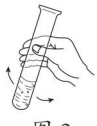


图 2

**拔考向** 仪器的洗涤方法

**例 9** 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



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

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

**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

**提分·秘诀**

**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、稀盐酸或水多次洗涤来完成；后一个则要求洗涤时试管刷不能用力过猛而捅破管底，热的玻璃仪器冷却后再洗涤等。

## 点知识 8 浓酸浓碱的使用

药→水→抹布

1. 如不慎将稍多量的酸（或碱）泼到实验台上，应立即用适量的碳酸氢钠溶液（或稀醋酸）中和，然后用水冲洗，用抹布擦干。如只是少量酸或碱溶液滴到实验台上，应用湿抹布擦净，再用水冲洗抹布。

抹布→水

2. 如少量酸沾到皮肤或衣物上，要立即用较多的水冲洗（如果是浓硫酸，必须迅速用大量水冲洗），再涂上3%~5%的碳酸氢钠溶液。若碱溶液沾到皮肤上，要先用较多的水冲洗，再涂上硼酸溶液。

3. 万一眼睛里溅进了稀酸或稀碱溶液，要立即用水冲洗（切不可用手揉眼睛），必要时请医生治疗。如果溅进的是浓酸或浓碱溶液，要立即送医院诊治。

**提分·秘诀**

**特别提醒：**

1. 酒精浮在水面上继续燃烧，扩大燃烧范围。
2. 用手揉，加快药液涂入眼角膜中，危害更大。
3. 碳酸氢钠溶液不能用于处理沾到衣服上的碱溶液。

### 核考向 实验安全

**例10** 下列实验事故的处理方法正确的是（　　）

A. 实验桌上的酒精灯翻倒，酒精洒出燃烧，马上用水浇灭

B. 不慎将酸或碱溶液溅入眼睛里，立即闭眼，用手揉搓

C. 皮肤上溅到较多浓硫酸，赶紧用大量水冲洗

D. 衣服沾上少量的浓碱溶液，要用较多的水冲洗，再涂上碳酸氢钠溶液

**解题秘方**：本题考查化学实验事故的处理方法，找出错误操作的原因和后果是正确解题的关键。

**解析**：实验桌上的酒精灯翻倒，酒精洒出燃烧，应该用湿抹布盖灭，A错误；不慎将酸或碱溶液溅入眼睛里，立即用水冲洗，不可用手揉，B错误；衣服沾上少量的浓碱溶液，要用较多的水冲洗，再涂上硼酸溶液，D错误。

**答案**：C

## 点知识 9 科学探究

科学探究的步骤：提出问题→猜想假设→制订计划→收集证据→解释与结论→反思与评价→表达与交流。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 拔考向 熟悉科学探究的环节

**例 11** 壹元硬币的外观有银白色的金属光泽，同学们认为它可能是由铁制成的。在讨论时，有同学提出“我们可以先拿磁铁来吸一下”。就“拿磁铁来吸一下”这一过程而言，属于科学探究中的（　　）

A. 提出假设　　B. 设计实验

C. 观察现象　　D. 得出结论

**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。如“它可能是铁制成的”属于实验猜想，“拿磁铁来吸一下”属于设计实验。

**答案**：B

**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。

»提分·秘诀

**学法指导：**

科学探究中的实验猜想应合理：

如题中硬币是银白色固体，就不能猜想为紫红色的铜，可根据颜色及制作成本猜想为铁，设计实验则根据该物质的特性来设计操作简便、现象明显的实验。如铁能被磁铁吸引，可以用磁铁来吸一下。

## 点知识 10 铜绿的性质实验和镁条的性质实验

### 1. 铜绿的性质实验

| 实验内容 | 实验现象 | 实验结论 | 文字表达式 |
| --- | --- | --- | --- |
| 铜绿与稀盐酸反应 | ①固体逐渐消失；②产生大量气泡；③溶液变蓝 | 铜绿能与稀盐酸反应 | |
| 铜绿受热的变化 | ①绿色粉末变成黑色；②管壁有水珠 | 铜绿受热易分解 | 碱式碳酸铜 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 氧化铜 + 水 + 二氧化碳<br>$Cu_2(OH)_2CO_3$ $\quad$ $CuO$ $\quad$ $H_2O$ $\quad$ $CO_2$ |

### 2. 镁条的性质实验

| 实验内容 | 实验现象 | 实验结论 | 文字表达式 |
| --- | --- | --- | --- |
| 在空气中燃烧 | ①发出耀眼的白光；②放出热量；③生成白色粉末 | 镁能在空气中燃烧 | 镁 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 氧化镁<br>$Mg$ $\quad$ $O_2$ $\quad$ $MgO$ |
| 在食醋中的变化 | ①固体逐渐消失；②产生大量气泡 | 镁能与醋酸反应 | |

»提分·必记

**易错提示：**

镁条燃烧产生的白烟是氧化镁的小颗粒，而不是镁的小颗粒。

## 拔考向 铜绿和镁的性质实验

**例 12** 看图回答下列问题。

（1）写出编号仪器的名称：

A_____，B_____。

（2）图 3 所示的装置能用于_____（填“固体”或“液体”）类物质加热。

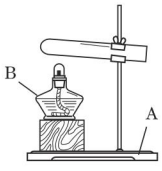


图 3

»提分·秘诀

**解题点拨：**

（2）由于图中试管口略向下倾斜，因此该装置只能用于加热固体类物质，不能用于加热液体类物质；



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（3）铜绿受热分解生成氧化铜、水和二氧化碳，所以管中绿色粉末变成黑色，管壁有水珠出现，若将产生的气体通入澄清石灰水中，澄清石灰水会变浑浊。

（3）若试管中的药品是铜绿，加热后管中绿色粉末变成_____色，管壁有_____出现，若将产生的气体通入澄清石灰水中，将会看到_____。

**解题秘方**：本题考查装置中仪器的辨认、装置的作用，以及铜绿分解的实验。解题时要将实验装置与实验内容结合起来综合考虑。

**答案**：（1）铁架台；酒精灯　（2）固体　（3）黑；水珠；澄清石灰水变浑浊

**》提分·必记**

为了简洁地表示物质发生的化学变化，人们还用化学方程式来表示化学变化，如镁条在氧气中燃烧生成氧化镁，可以用下面的化学方程式表示：

$2Mg+O_2 \xlongequal{点燃} 2MgO$

从第4章开始，我们将主要采用化学方程式来表示物质的化学变化。

## 点知识11 学习化学需要使用化学符号

**1. 认识下列元素的元素符号。**

碳 C　氢 H　氧 O　氮 N　镁 Mg　磷 P　铜 Cu　氯 Cl

**2. 认识下列物质的化学符号。**

氧气 $O_2$　金刚石 C　镁带 Mg　铜丝 Cu　红磷 P　氮气 $N_2$

氢气 $H_2$　氨气 $NH_3$　水 $H_2O$　二氧化碳 $CO_2$　氧化镁 MgO

五氧化二磷 $P_2O_5$　氧化铜 CuO　碳酸氢铵 $NH_4HCO_3$

**3. 文字表达式**：可以用文字表达式来表示化学反应。书写文字表达式时要注意：在“→”的左边写出反应物的名称，在其右边写出生成物的名称，若反应物或生成物不止一种，中间用“+”连接；在“→”的上方或下方注明反应条件。

如加热碳酸氢铵反应的文字表达式为：碳酸氢铵 $\xrightarrow{加热}$ 氨气 + 水 + 二氧化碳。

### 拔考向 化学符号的书写

**例13**　写出下列反应的文字表达式：

（1）红磷在空气中燃烧生成五氧化二磷。

（2）金刚石在氧气中燃烧生成二氧化碳。

（3）铜绿受热分解生成氧化铜、二氧化碳和水。

主要成分为碱式碳酸铜，不能写成“铜绿”

**答案**：（1）磷 + 氧气 $\xrightarrow{点燃}$ 五氧化二磷

（2）碳 + 氧气 $\xrightarrow{点燃}$ 二氧化碳

（3）碱式碳酸铜 $\xrightarrow{加热}$ 氧化铜 + 二氧化碳 + 水

# 点方法·拨技巧 提高分

**》挑战·高分**

**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。

## 拔尖角度1 根据实验目的来选择相关的仪器

**例14**　如图4所示是初中化学实验的几种常用仪器，请按要求填空。

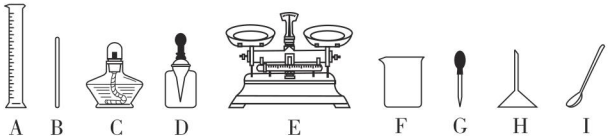



图4



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（1）写出下列仪器的名称：A_____，F_____，H_____，I_____。

（2）取用一定量的液体可选用的仪器是_____（填序号，下同）；读数时，视线应_____。

（3）常用来加热的仪器是_____，A、F、H中不能加热的是_____，用F来加热液体时，还要补充的仪器是_____。

（4）取用少量液体时可用_____（填名称）。

（5）E的用途是_____，固体药品能否直接放在托盘上称量？_____（填“能”或“不能”）。请说明理由_____。

（6）实验时取少量食盐需用_____，研碎食盐用_____，溶解食盐时所需的仪器有_____。

**解题秘方**：解答本题时，首先要了解每种仪器的用途，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，如量筒读数时视线应与液体凹液面的最低处相平，烧杯加热时需垫上石棉网，称量固体时，在托盘两端各放一张质量相等的纸。在此基础上还可根据实验要求合理选取仪器及正确操作。

**答案**：（1）量筒；烧杯；漏斗；药匙　（2）A、G；与液体凹液面的最低处保持水平　（3）C；A、H；石棉网、带铁圈的铁架台　（4）胶头滴管　（5）称量物质的质量；不能；会腐蚀托盘，污染药品　（6）药匙；研钵和研杵；烧杯、玻璃棒

**技巧点拨**：答题时首先要明确实验目的，再结合每种仪器的用途综合考虑。如取用铁钉，首先分析出铁钉是金属，密度大，需用镊子来取用，操作时需“一横二放三慢竖”；量取5 mL液体，首先选择合适的量筒（10 mL），再结合操作加上胶头滴管即可；加热物质，首先选出加热仪器酒精灯，再根据加热物质的状态和用量来确定是用试管还是烧杯或烧瓶，然后选择其他仪器，如固定装置铁架台等。

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. 烧杯：用作配制溶液和较大量液体的反应容器，加热时应垫上石棉网，固定在带铁圈的铁架台上，使其均匀受热，一般用于加热液体。
4. 锥形瓶：用作较大量液体的反应容器和气体发生装置，加热时应垫上石棉网。
5. 量筒：用于量取和度量一定体积的液体。
6. 玻璃棒：用于搅拌、过滤或转移液体。
7. 滴瓶：用于盛放液体药品，滴瓶上的滴管与滴瓶配套使用。
8. 漏斗：用作加液器，将液体注入小口径容器中；装上滤纸后也可用作过滤器，用于分离液体与固体的混合物。漏斗不能加热。

## 拔尖角度2　分析错误的实验操作引起的后果

**例15**　正确的实验操作是实验成功的保证。

（1）找出如图5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

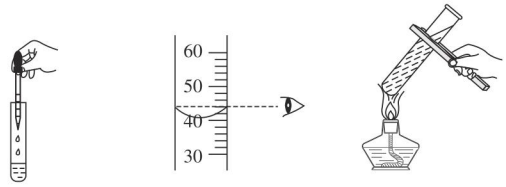
点拨微课堂



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**技巧提分：**

1. 初学化学者，在学习化学知识的同时，还要学会使用规范的化学语言，切忌口语化。如把药品加入试管说成丢进试管，往燃着的酒精灯里添加酒精会引起失火表述成发火，给固体加热时试管口略向下倾斜，简单地说成玻璃管向下，酒精灯火焰说成火苗，取用固体的药匙写成汤匙，坩埚钳表述为火钳或铁钳子，试管夹说成木夹，试管刷说成刷子等。
2. 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。
3. 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，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。




C. 滴加液体药品　　D. 读液体体积　　E. 加热液体

图 5

（2）小明在一次量取液体时，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 6 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（　　）

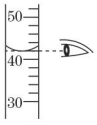



图 6

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_____。

**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。

**解析：**（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，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）



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 拔尖角度 3 运用解析综合法进行探究

**例 16** 人通过肺与外界进行气体交换，吸入空气中的氧气，排出二氧化碳和水蒸气。但人体排出的二氧化碳究竟是空气中原有的，还是人体代谢的最终产物？为了证实这个问题，有人采用如图 7 所示装置进行实验。

（1）人吸气时，应将活塞 A_____（填“打开”或“关闭”），活塞 B_____。

（2）人呼气时，应将活塞 A_____，活塞 B_____，此时可看到（Ⅱ）瓶内的现象是_____。

（3）（Ⅰ）瓶中所装试剂的作用是_____；（Ⅱ）瓶中所装试剂的作用是_____。

将上述操作反复进行，证明人呼出的气体中含有的二氧化碳不是来自空气，而是人体代谢的产物。

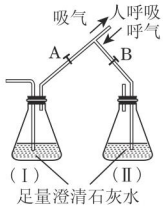


图 7

**解题秘方**：本题可运用解析综合法解答。要注意两点：1. 澄清石灰水的作用，既可检验二氧化碳，又可除去二氧化碳；2. 装置中长、短导管的作用，空气、呼出气体必须通过长导管与石灰水接触。

**答案**：（1）打开；关闭　（2）关闭；打开；澄清石灰水变浑浊

（3）除去空气中的二氧化碳；检验呼出气体中是否含有二氧化碳

**技巧点拨**：设计综合实验时，首先要明确实验目的，根据实验目的设计对应的实验方案，同时还要分析可能对实验产生干扰的因素，并采取正确的方法进行排除。

**解法提醒：**

证明人呼出的气体中所含有的二氧化碳不是来自空气的方法：

吸气时必须除去空气中的二氧化碳，即关闭 B，打开 A，使空气与澄清石灰水充分接触；

呼气时，关闭 A，打开 B，（Ⅱ）中澄清石灰水变浑浊，则证明呼出气体中含有二氧化碳。

# 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。

科学探究是初中化学实验的重要内容，对蜡烛及其燃烧、人体吸入和呼出气体的探究重在考查：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 了解科学探究的方法

» 冲刺·满分

**例 17** [中考·威海]小丽捡到一枚白色鹅卵石，这会不会是大理石呢？将其放在食醋中，有气泡产生，小丽认为鹅卵石中可能含有碳酸盐，在此过程中，没有应用的科学方法是（　　）

A. 猜想　　B. 实验　　C. 推理　　D. 归纳

**解法提醒：**

可根据表述特征来辨析探究方法，如：“会不会是大理石呢”是对鹅卵石进行



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

猜想，“将其放入白醋中，有气泡产生”是进行实验，“鹅卵石中可能含有碳酸盐”属于实验结论。

**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，否则会造成试剂污染；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。

**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中俯视读数会使读数偏大。

**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，使学生既熟悉又兴奋。主要考查学生的读题能力和分析能力。

**答案：** D

### 考法2 利用图示法考查实验基本操作

**例18** [中考·昆明]以下实验操作正确的是（　　）




A.小唐熄灭酒精灯　B.小李滴加液体　C.小华倾倒液体　D.小林闻气体的气味

**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

### 考法3 分析错误的实验操作造成的后果

**例19** [中考·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.读数偏大

**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

## 两年模拟兵法

☞答案见259页

**1.**[中考·金昌]正确使用实验仪器是学习化学的基础。下列仪器可以直接用酒精灯火焰加热的是（　　）

A. 试管　　B. 量筒

C. 集气瓶　　D. 烧杯

**2.** 下列元素名称与其对应的元素符号完全正确的是（　　）

A. 氯 Lv　　B. 镁 Me

C. 氖 Ne　　D. 铁 Te

**3.** 在开始呼吸作用的实验探究前，明明根据生物学知识提出：“人体在进行呼吸作用时，呼出的气体可能比吸入的气体含有更多的二氧化碳”。这在科学探究中属于（　　）

A. 猜想假设　　B. 提出问题

C. 制订计划　　D. 得出结论

**4.**[改编·淄博]具备规范的实验操作技能是进行科学探究的基础。下列实验操作正确的是（　　）

A. 实验结束，试管清洗完毕后，应平放在实验台上

B. 给酒精灯添加酒精时，酒精量一定要大于酒精灯容积的$\frac{2}{3}$

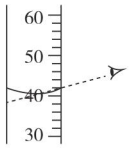
C. 倾倒液体时，细口瓶的标签要朝向手心

D. 使用胶头滴管时可伸入试管内，防止液体溅出

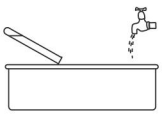
**5.**[中考·百色]下列实验基本操作符合规范要求的是（　　）



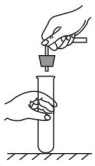
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料




A. 量取液体时读数



B. 倾倒废液



C. 塞紧橡皮塞



D. 倾倒液体

**6.** 指出下列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：_____。

（2）倾倒液体时，标签没向着手心：_____。

（3）量取液体时，视线没有与凹液面的最低处保持水平：_____。

（4）用燃着的酒精灯引燃另一只酒精灯：_____。

（5）加热液体时，试管口朝着有人的方向：_____。

**7.** 探究镁带的某些变化和性质：

（1）纯净的镁带是_____色固体，_____（填“易”或“不易”）折断，表明镁带质_____（填“硬”或“软”）。

（2）用打磨好的镁带代替铜丝连接一节干电池和电珠，电珠_____（填“不亮”或“发亮”），则镁_____导电性。

（3）打磨好的镁带在空气中点燃后剧烈燃烧，发出_____，放出大量的热，生成_____固体，说明镁带具有_____性。

（4）将打磨好的镁带放入食醋中，可以观察到有_____产生，镁带逐渐_____。

**8.** 实验室现有 5 mL、10 mL、20 mL、50 mL、100 mL 的量筒，现要量取 18 mL 的盐酸，应取_____mL 的量筒，量液时，量筒必须放平，视线要与_____保持水平；若某同学量取液体时俯视量筒内液面，读数为 18 mL，则所量取液体的实际体积_____（填“<”“>”或“=”）18 mL。

**9.** 小科从某品牌“暖手宝”说明书上获悉，该“暖手宝”能自动发热，是因为里面有铁粉、活性炭等物质。这些物质对“暖手宝”发热有什么作用？小科查阅到下列实验数据：

| 组别 | 时间 / min | 铁 /g | 活性炭 /g | 空气湿度 /% | 水 /mL | 上升温度 /℃ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30 | 1 | 0.6 | 70 | 0 | 10.7 |
| 2 | 30 | 1 | 0 | 70 | 0 | 0 |
| 3 | 30 | 0 | 0.6 | 70 | 0 | 0 |
| 4 | 30 | 1 | 0.6 | 40 | 0 | 4.2 |
| 5 | 30 | 1 | 0.6 | 40 | 2 | 11.5 |

（1）第 1、3 组的探究实验说明，没有物质_____，“暖手宝”不会发热。

（2）分析第 1、2、4、5 组探究实验可知，“暖手宝”的发热还与_____和空气中的_____有关。

**错题笔记**

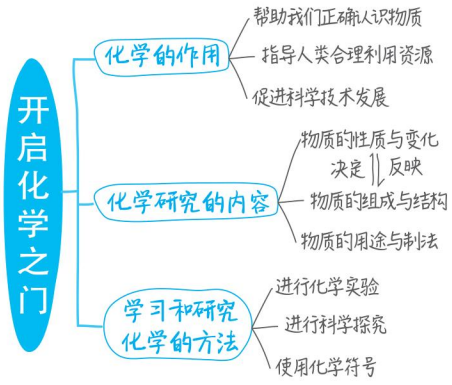


关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

# 章末核心知识分类整合

## 核心结构专题

### 结构必知




### 核心必读

1. 物理变化与化学变化的根本区别——是否产生新物质。
2. 区分物质的物理性质和化学性质——是否需要发生化学变化才能表现出来。
3. 空气中氧气含量测定的原理、现象和结论等。
4. 纯净物与混合物的判断——是否由一种物质组成。
5. 学会药品的取用、加热等实验基本操作。
6. 科学探究的一般步骤。

## 知识方法专题

### 知识必学

#### 专题一 物质的变化

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，且多以生产、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** [改编·安徽]下列我国古代的技术应用不涉及化学变化的是（　　）

A. 粮食酿酒　　B. 棉纱织布

C. 火药应用　　D. 瓷器烧制

**解题秘方：** 掌握物理变化和化学变化的实质是解题的关键。化学变化中一定会产生新的物质，而物理变化中没有产生新的物质。如粮食酿酒、火药爆炸、瓷器烧制都产生了新的物质，发生的是化学变化；棉纱织布只是改变了它的形状，没有产生新的物质，发生的是物理变化。

**答案：** B

#### 专题二 物质的性质与用途

链接中考» 物质的性质与用途是化学中的重点内容。如辨别归纳物质的物理性质和化学性质，根据物质的性质推测其用途，或根据物质的用途分析其性质，比较不同物质性质的相同点和不同点等都是常考的内容，题目中既有常见物质



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

性质的应用题，也有关于新物质的信息处理题，一般在选择题和填空题中出现较多，也有的在实验探究题中出现，难易程度不一。

### 类型 1：物质性质的判断

**例 2** ［改编·台州］下列四种物质的表述中，属于化学性质的是（　　）

A. 钾：我是常见金属中最活泼的

B. 银：我是常见金属中导电性最好的

C. 氢气：我是气体中密度最小的

D. 汞：我是常见金属中熔点最低的

**解题秘方**：熟悉物质的物理性质（如颜色、状态、气味等）和化学性质（如可燃性、稳定性等），可以提高解题速度和准确率。

**答案**：A

**方法规律**：运用比较法认识物质的性质，抓住是否需要通过化学变化表现出来这一关键点。化学性质是物质在化学变化中表现出来的性质，物理性质是物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质，即通过感官感知、仪器测量等就可以得出的物质性质。

### 类型 2：物质的性质与用途的关系

**例 3** 下列物质的用途中是利用其化学性质的是（　　）

A. 铜丝作导线

B. 用酒精擦拭高烧病人的身体以降温

C. 用氢气填充探空气球

D. 氧气用于急救病人

**解题秘方**：物质的用途体现物质的性质，其应用中发生化学变化的则是利用其化学性质。如氧气用于急救病人是因为氧气能供给呼吸，呼吸过程中发生化学变化，则是利用其化学性质；A、B、C 分别是利用物质的导电性、挥发性、密度小等物理性质。

**答案**：D

## 专题三 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，考查实验基本技能和化学语言的规范运用。

**例 4** ［中考·江西］下列实验操作正确的是（　　）



A.用滴管取液体




B.振荡试管




C.贮存气体



D.倾倒液体

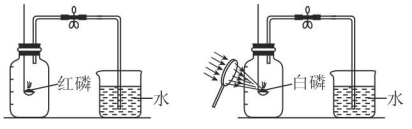
**解题秘方**：图文结合是快速解题的技巧，如在滴瓶中挤压胶头产生气泡（应先挤压胶头再伸入），上下振荡试管（应甩动手腕振荡），用广口瓶贮存气体（应用集气瓶）。

**答案**：D

## 专题四 空气中氧气含量的测定

链接中考» 测定空气中氧气含量是本章中一个重要的实验，一般涉及的考点有：反应物的选择，实验误差分析，实验装置的改进及评价。大多在选择题和实验探究题中出现，注重知识的综合应用能力和分析能力的考查。

**例 5** 测定空气中氧气含量的方法有很多种，如图 1 所示甲图为红磷在空气中燃烧测定空气中氧气含量的实验。




甲　　乙

图 1

第一步：将集气瓶的容积分为五等份，并做好标记。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二步：点燃燃烧匙内的红磷，伸入集气瓶中，并把塞子塞紧。

第三步：待红磷熄灭并冷却后打开止水夹，发现水被吸入集气瓶中，进入集气瓶中水的体积约为集气瓶总容积的1/5。

请回答下列问题：

（1）红磷燃烧的现象是_____，该反应的文字表达式为_____。

（2）集气瓶中剩余的气体主要是_____，由本实验可推知剩余气体的性质是_____。

（3）实验完毕后，若进入集气瓶中水的体积不到集气瓶总容积的1/5，你认为导致这一结果的原因可能是_____。

（4）某同学对实验进行反思后，提出了改进方法（如乙图所示），你认为改进后的优点是_____。

（5）使用上述甲图所示装置，用硫代替红磷测定空气中氧气的含量。你认为该方案是否可行？并说明理由。_____

_____。

**解题秘方**：本实验中的可燃物必须满足三个条件：①与空气中的氧气能发生反应；②只与空气中的氧气发生反应；③与氧气反应的生成物不能是气体。因此不能选用铁丝、硫、碳代替红磷。由实验现象可以推测氮气的性质，“红磷熄灭”说明氮气不能燃烧也不支持燃烧，“进入集气瓶中水的体积约为集气瓶总容积的1/5”说明氮气难溶于水。分析水面上升不到集气瓶总容积的1/5的原因，可从实验操作和实验原理去思考。关于乙图的改进实验的评价可以从反应条件（用凸透镜替代酒精灯，节能）、实验操作（在密闭容器中燃烧，环保）及实验结论（更准确）等方面去分析。

**答案**：（1）有大量白烟生成，放出热量；

红磷 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷

（2）氮气；难溶于水，不能燃烧也不支持燃烧

（3）红磷量不足，未能将容器内的氧气完全消耗（或装置漏气或容器未冷却至室温就打开止水夹）

（4）装置始终密封，实验结果更准确，减少空气污染、节能等

（5）不可行，因为硫燃烧生成的是二氧化硫，集气瓶内气压反应前后几乎不变，观察不到水倒流现象

## 方法必会

### 专题五 实验探究物质的性质

专题解读≫化学是以实验为基础的科学，通过实验探究物质的性质是化学中常用的方法。如有时实验探究题就是中考中的压轴题。考查的内容是多方面的，有实验猜想的，有实验设计的，有实验描述的，还有实验反思与创新的，主要考查综合能力。答题时，要求能合理设计实验，准确描述实验现象，全面分析实验得出正确结论。

**例6** 某同学在学习金属钠的性质时，做了如下实验：①取一小块金属钠，用小刀切下一块，切面呈银白色，很快表面变暗；②将一小块金属钠投入水中，可观察到钠浮在水面上，与水发生剧烈的反应并放出热量，且熔化成一个闪亮的小球，逐渐缩小，最后完全消失。

（1）请根据上述实验的描述，归纳金属钠有哪些性质。

物理性质：_____

_____；

化学性质：_____

_____。

（2）试推测实验室保存金属钠时应注意：

_____。

**解题秘方**：可根据操作和现象来推断物质的性质，如用小刀可以切开，说明硬度较小；切面呈银白色，可知它的颜色为银白色；很快表面变暗，说明钠易与空气中的氧气反应；钠浮在水面上，说明密度比水小；与水发生剧烈的反应，且熔化成一个闪亮的小球，可知钠能与水反应，且熔点低。再根据性质分析其保存方法，钠能与氧气和水反应，因此保存时应隔绝空气和水，常保存在煤油里。

**答案**：（1）银白色固体，质软，密度比水小，熔点低；能与氧气、水发生化学反应

（2）隔绝空气和水



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 专题六 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，所取气体的体积相等，加入的澄清石灰水体积、浓度相同。

**例 7** 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】

食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 / 分钟 | 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）你认为此实验结果的实际应用价值是_____

_____

_____。

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食盐，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259页

### 题型一 物质的变化和性质

**1.** [中考·扬州]扬州拥有众多非物质文化遗产项目。下列过程涉及化学变化的是（　　）

A. 雕刻玉石　　B. 裁剪纸张

C. 打磨古琴木料　　D. 发酵腐乳

**2.** 下列关于物质性质的描述中，属于化学性质的是（　　）

A. 甲烷可以在空气中燃烧

B. 金属汞常温下是液体

C. 高锰酸钾是紫黑色固体

D. 银具有良好的延展性

**3.** [中考·新疆]下列变化中，有一种变化与其他变化不同的是（　　）

A. 冰雪融化　　B. 玻璃破碎

C. 车胎爆炸　　D. 食物腐烂

**4.** 下列关于物质变化的叙述中，正确的是（　　）

A. 固体变成气体的变化一定是物理变化

B. 化学变化中一定同时发生物理变化

C. 需要加热才能发生的变化一定是化学变化

D. 不需要加热就能发生的变化一定是物理变化

**5.** [改编·泰州]下列物质的用途，主要利用其化学性质的是（　　）

A. 用钨制作灯丝　　B. 用铝制作导线

C. 用石墨制铅笔芯　　D. 用木炭作燃料

**6.** 工业用盐中含有亚硝酸钠，亚硝酸钠有毒、有咸味，看起来很像食盐，亚硝酸钠的水溶液呈碱性，能与盐酸发生反应生成亚硝酸，亚硝酸不稳定，受热分解生成一氧化氮、二氧化氮和水。根据信息回答问题：

（1）亚硝酸钠的物理性质：_____。

（2）亚硝酸钠的化学性质：_____。

### 题型二 常用仪器和基本操作

**7.** 下列玻璃仪器名称错误的是（　　）



A.漏斗　　B.锥形瓶　　C.集气瓶　　D.长颈漏斗

**8.** 下列实验项目与所选的仪器搭配错误的是（　　）

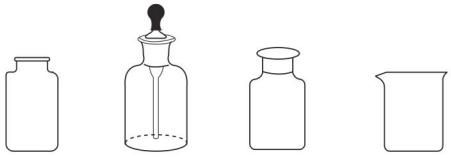
A. 少量试剂的反应——试管

B. 吸取少量液体——胶头滴管

C. 取用粉末状药品——药匙

D. 较多量液体加热——大的量筒

**9.** [中考·营口]如图所示仪器没有经过磨砂处理的是（　　）



A. 集气瓶　　B. 滴瓶　　C. 广口瓶　　D. 烧杯

**10.** 化学是一门以实验为基础的科学。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

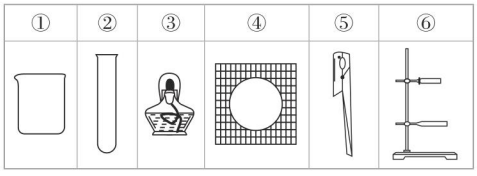
**11.** 下列有关实验基本操作，正确的是（　　）



A.点燃酒精灯　　B.取用固体粉末

C.塞紧橡皮塞　　D.闻气体气味

**12.** [易错题]实验室加热约 150 mL 液体，可以使用的仪器是（　　）



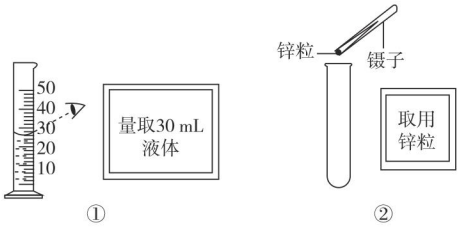

A. ①③④⑥　　B. ②③④⑥

C. ①③④⑤　　D. ②③⑤



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**13.** [ **中考 · 营口** ] 请你分析如图所示的操作可能导致的后果：



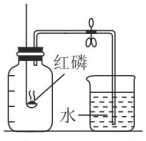

（第 13 题图）

（1）图①：_____。

（2）图②：_____。

## 题型三 空气中氧气体积含量的测定

**14.** 做空气中氧气含量测定的实验装置如图所示。下列有关说法正确的是（　　）




（第 14 题图）

A. 选用红磷是因为反应可以消耗氧气，生成固态的五氧化二磷

B. 燃烧匙中的红磷可以换成蜡烛

C. 燃烧匙中的红磷越多，水位上升越高

D. 本实验可以证明空气中含有氮气、氧气、二氧化碳和稀有气体等

**15.** 咪咪同学在测定空气中氧气体积分数的实验时，测得氧气的体积分数低于空气体积的 1/5，针对这一事实，你认为下列做法或想法不可取的是（　　）

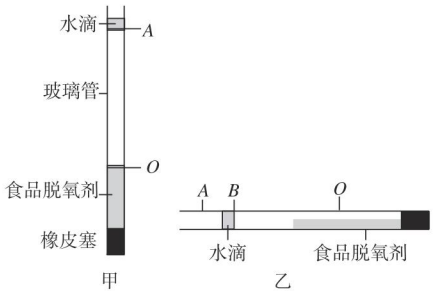
A. 查看实验装置是否漏气

B. 将红磷改成蜡烛后重新实验

C. 实验中红磷的量不足，没有将瓶内的氧气全部消耗尽

D. 实验中可能未冷却到室温就打开止水夹，使进入瓶内的水的体积偏少

**16.** [ **中考 · 舟山** ] 为提高测定空气中氧气含量实验的精确度，科学兴趣小组对课本实验进行了创新改进。




（第 16 题图）

【实验步骤】

①取一根玻璃管，用橡皮塞将一端密封；

②将食品脱氧剂粉末迅速装入玻璃管，立即向管口注入一滴水将玻璃管密封，水滴的下端标为 $A$。弹动玻璃管使脱氧剂粉末分布均匀且紧密，脱氧剂的上端标为 $O$，如图甲所示；

③水平滚动玻璃管，使食品脱氧剂粉末平铺在玻璃管中，静置至水滴不再移动时，水滴的右端标为 $B$，如图乙所示；

④用刻度尺测量出 $AO$ 段和 $AB$ 段的长度，并计算出 $AB$ 与 $AO$ 的比值，将数据记录在表格中；

⑤洗涤、干燥实验装置，重复上述实验。

| 实验次数 | $AO$/mm | $AB$/mm | $AB/AO$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 523.5 | 109.5 | 0.209 2 |
| 2 | 525.5 | 110.0 | 0.209 3 |
| 3 | 527.0 | 110.5 | 0.209 7 |

【得出结论】根据表格中的实验数据，可知空气中氧气含量为_____（用百分数表示）。

【思考讨论】

①实验步骤③中，将食品脱氧剂粉末平铺在玻璃管中的目的是_____

_____。

②实验步骤②中，如果玻璃管内的脱氧剂粉末分布不够紧密，会使实验结果偏大，其原因是_____

_____

_____

_____。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

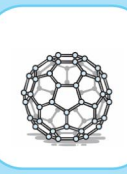


消除雾霾　找回蓝天

消除雾霾　找回蓝天

# 第2章 身边的化学物质









## 核心考点

你将见到的

- 氧气的物理性质和化学性质
- 氧气的实验室制法
- 二氧化碳的性质与用途
- 二氧化碳的实验室制法
- 实验探究水的组成
- 水的净化方法

## 核心方法

我们为你提供的

- 口诀法
- 反例分析法
- 图像分析法
- 控制变量法
- 实验复现法

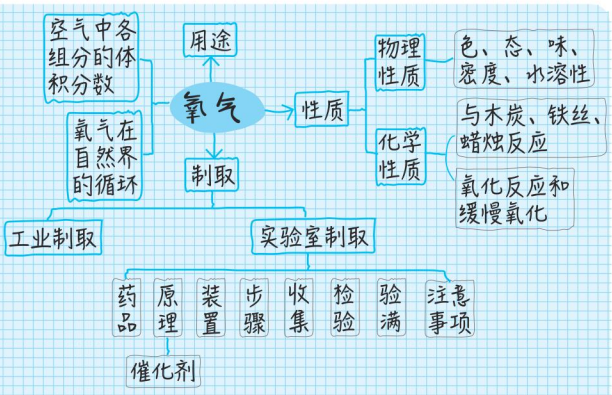
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

# 第1节 性质活泼的氧气

**核心知识**

- 空气中各组分的体积分数
- 氧气的物理性质
- 氧气的化学性质
- 氧化反应和缓慢氧化
- 实验室制取氧气
- 催化剂

**知识链接**




## 点知识·拨考向 多速提分

### 点知识1 干燥空气中各组分的体积分数

科学家通过实验，证明空气是由多种成分组成的。干燥空气的主要成分及体积分数如下表：

| 空气成分 | 氮气 | 氧气 | 稀有气体 | 二氧化碳 | 其他气体和杂质 |
|---|---|---|---|---|---|
| 体积分数 | 78% | 21% | 0.94% | 0.03% | 0.03% |

在通常情况下，空气中的各种成分的含量保持相对稳定。空气中各种气体各自具有特定的组成，性质各不相同，用途差异也明显。

### 拨考向 判断空气中各成分的含量

**例1** [中考·北京]如图1所示为空气成分示意图（按体积计算），其中“a”代表的是（　　）

A. 氧气

B. 氮气

C. 二氧化碳

D. 稀有气体

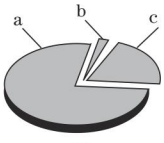



图1

**解题秘方**：读懂图意是解题关键，由图可知，“a”是空气中含量最多的气体。结合空气的组成：空气中含量最多的是氮气，约占78%，则可得出“a”代表的是氮气。

**答案**：B

**误区警示**：空气主要由氮气和氧气组成，体积分数分别约为78%和21%，含量保持稳定。如人们在高原上出现高原反应是因为空气稀薄，单位体积内氧气的总量较少，但体积分数仍约为21%。

»提分·必记

**易错提示：**

- 空气中各成分的含量是指体积分数，而不是质量分数。
- 稀有气体是氦气、氖气、氩气、氪气、氙气、氡气等气体的总称。

»提分·秘诀

**方法提分：**

运用口诀法记忆空气中各成分的含量，即：氮七八，氧二一，零点九四是稀气，还有两个点零三，二氧化碳和杂气；体积分数要记清，莫与质量混一起；化学计算常用到，时刻牢记在心底。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 点知识 2 氧气在自然界中的循环

1. 大气中氧气的消耗途径：（1）动植物的呼吸作用；（2）可燃物的燃烧等。

2. 大气中氧气的产生途径：绿色植物的光合作用等。不但进行光合作用，而且进行呼吸作用

### 拨考向 氧气在自然界中的循环

**例 2** 下列途径中能产生氧气的是（　　）

A. 动植物的呼吸作用　　B. 钢铁生锈

C. 绿色植物的光合作用　　D. 化石燃料的燃烧

**解题秘方**：本题考查自然界中氧气的产生途径，解题关键是了解氧气在自然界中的循环。

**解析**：动植物的呼吸作用、钢铁生锈、化石燃料的燃烧都消耗氧气，只有绿色植物的光合作用产生氧气。

**答案**：C

» 提分·秘诀

**知识链接：**

动植物的呼吸作用是指有机物与氧气反应生成二氧化碳和水的过程，而植物的光合作用是二氧化碳和水在光的作用下，在叶绿体中反应产生有机物并释放出氧气的过程。

## 点知识 3 氧气的物理性质

1.（1）通常状况下，氧气是一种无色、无味的气体。

（2）氧气不易溶于水，室温下，1 L 水中只能溶解约 30 mL 氧气。

（3）标准状况下，氧气密度为 1.429 g/L，比空气密度大。

2. 氧气的三态变化（属于物理变化）

气态（无色）$\xrightleftharpoons[101\ kPa、-183\ ℃]{}$ 液态（淡蓝色）$\xrightleftharpoons[101\ kPa、-218\ ℃]{}$ 固态（淡蓝色，雪花状）

**注意**：（1）描述氧气的物理性质时直接描述，易忽略前提条件是在通常状况下。

（2）液氧是液态的氧气，不是不同于氧气的新物质。

（3）虽然生物能在水中生存，但氧气并不易溶于水，水中生物就是靠溶解在水中的少量氧气生存的。

» 提分·必记

**活学巧记：**

氧气的物理性质可联系生活实际来记忆：空气为无色，所含的氧气也是无色的。液氧为淡蓝色（贮存在蓝色钢瓶中），不易溶于水（如鱼缸、鱼塘需补充氧气）。

### 拨考向 判断氧气的物理性质

**例 3** 下列关于氧气物理性质的叙述正确的是（　　）

A. 在标准状况下，氧气的密度略小于空气

B. 液态氧是无色液体

C. 氧气易溶于水

D. 通常状况下，氧气是一种无色、无味的气体

**解题秘方**：熟练记忆氧气的颜色、气味、状态、密度、溶解性等物理性质是答题的基础。

**解析**：标准状况下，氧气的密度为 1.429 g/L，空气的密度为 1.293 g/L，氧气的密度比空气略大；液态氧是淡蓝色液体，不是无色液体；氧气不易溶于水。

**答案**：D

» 提分·秘诀

**误区警示：**

氧气在低温条件下变成淡蓝色的液体或固体。物质的颜色发生改变，但并没有产生新的物质，属于物理变化，因此，颜色发生改变的变化不一定是化学变化。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 点知识 4 氧气的化学性质

» 提分·必记

1. 氧气的化学性质是通过氧气与其他物质的具体化学反应表现出来的，氧气可与许多物质发生化学反应，可采用列表法比较学习。

| 物质（颜色、状态） | 反应现象 | 反应的文字表达式 |
| --- | --- | --- |
| 木炭（灰黑色固体） | (1) 在空气中持续红热<br>(2) 在氧气中燃烧发出白光<br>(3) 放出热量<br>(4) 生成的气体能使澄清石灰水变浑浊 | 碳 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳<br>C　$O_2$　$CO_2$ |
| 铁丝（银白色固体） | (1) 在氧气中剧烈燃烧<br>(2) 火星四射<br>(3) 放出大量的热<br>(4) 生成黑色固体 | 铁 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 四氧化三铁<br>Fe　$O_2$　$Fe_3O_4$ |
| 蜡烛（白色固体） | (1) 在氧气中燃烧，火焰明亮，发出白光<br>(2) 放出热量<br>(3) 瓶壁上有水雾出现<br>(4) 生成的气体能使澄清石灰水变浑浊 | 石蜡 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳 + 水<br>$O_2$　$CO_2$　$H_2O$ |

2. 由上表比较得出的规律与结论：

（1）氧气是一种化学性质比较活泼的气体，在一定条件下，可以跟多种物质发生化学反应，同时放出热量。

（2）氧气具有氧化性，在氧化反应中提供氧。

易错提示：

（1）氧气可以支持燃烧，具有助燃性，与可燃性有本质区别。

（2）不能用木炭代替红磷做测定空气中氧气体积含量的实验，因为木炭在消耗氧气的同时生成二氧化碳，装置中气压几乎不变；也不能用铁丝代替红磷做测定空气中氧气体积含量的实验，因为铁丝在空气中不能燃烧。

### 猜考向 不同物质与氧气反应的现象

» 提分·秘诀

**例 4** 下列关于实验现象的描述，正确的是（　　）

A. 蜡烛在氧气中燃烧产生黄色火焰

B. 红磷在氧气中剧烈燃烧，产生大量白色烟雾

C. 木炭在氧气中燃烧，生成二氧化碳气体

D. 细铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，放出大量热，生成黑色固体

**解析**：蜡烛在氧气中燃烧发出白光；红磷在氧气中燃烧，产生大量白烟，而不是烟雾；“木炭在氧气中燃烧，生成二氧化碳”属于实验结论，A、B、C 均不正确；细铁丝在氧气中燃烧时火星四射，生成黑色固体，D 正确。

**答案**：D

**教你一招**：1. 描述物质燃烧时的现象时分成“三步骤”：（1）描述其特征现象（如发光、火星四射等）；（2）放热；（3）描述观察到的生成物的特点（如颜色、状态、气味）。

易错提醒：

描述物质与氧气反应的现象时，要注意：

1. 分清是在空气中还是在氧气中燃烧，如铁丝在空气中不能燃烧，在氧气中剧烈燃烧。
2. 准确描述不同物质燃烧的现象，不能混淆，特别注意“烟”与“雾”的区别。
3. 不能把实验结论当成实验现象。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 注意“光”与“火焰”的区别：“光”一般是指沸点高的固体物质燃烧时产生的现象，“火焰”是指气体或沸点低的固体或液体物质的蒸气燃烧时产生的现象。如木炭、铁丝在氧气中燃烧时发光，硫（先熔化为液体，液体汽化后变成硫蒸气）、酒精、天然气燃烧时产生火焰。

## 点知识 5 物质在氧气中燃烧的实验操作

木炭、细铁丝等物质在氧气中燃烧时，为观察到明显的实验现象，且使实验安全、顺利完成，需进行规范的操作：

1. 木炭在氧气中燃烧时，将红热的木炭由上至下缓慢地伸入集气瓶中，不能快速伸入瓶底；

2. 细铁丝在氧气中燃烧时，放出大量热，生成物熔化后溅落。为防止集气瓶底炸裂，需预先在集气瓶底放少量水或铺一层细沙。且细铁丝需经打磨处理，并弯成螺旋状，下端缠一根火柴梗，待火柴梗快燃尽时伸入集气瓶中。

引燃铁丝

目的是增大铁丝与氧气的接触面积，使铁丝更易燃烧

提分·必记

特别提醒：

物质在氧气中燃烧时都会放出热量，瓶中的氧气因受热膨胀而部分逸出，因此实验时应缓慢伸入，使物质与氧气充分接触，能持续燃烧。

## 拔考向 物质在氧气中燃烧实验的操作方法

**例 5** 如图 2 所示是铁丝在氧气中燃烧的实验。请回答下列问题：

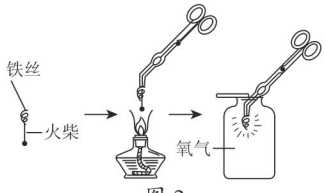


图 2

（1）实验图中有一处明显错误，该错误是_____，该错误操作可能会导致的不良后果是_____。

（2）实验时要给铁丝系上一根火柴，其作用是_____。

（3）小明在做铁丝在氧气中燃烧实验时没有观察到火星四射的现象，请你帮他分析一下原因：_____

_____。

**解题秘方**：规范的操作是实验成功的关键。做铁丝在氧气中燃烧实验时，反应放出大量的热，生成的熔融物溅落下来易炸裂瓶底，因此实验前，在瓶底放少量水或铺一层细沙。做铁丝在氧气中燃烧实验时没有观察到火星四射现象，可从铁丝（要细而亮），氧气（纯度高），操作步骤（如火柴梗快燃尽时再放入集气瓶中）等角度去分析。

**答案**：（1）集气瓶底没有放少量水或铺一层细沙；集气瓶底炸裂

（2）引燃铁丝　（3）铁丝表面有铁锈（或收集的氧气不纯等，合理即可）

提分·秘诀

规律总结：

在很多化学实验中都用到了水，不同条件下水的作用也不同。如：

1. 吸热降温，防止集气瓶炸裂，如铁丝在氧气中燃烧，瓶底预先放少量水。
2. 测定气体体积，如测定空气中氧气含量实验中倒流入容器内水的体积等于空气中氧气的体积。
3. 溶解作用，如常用水来清洗实验仪器。


氧气与铁反应



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 点知识 6 氧化反应和缓慢氧化

1. **氧化反应：** 物质与氧气发生的化学反应。

2. **氧化反应的分类：** 氧化反应可分为剧烈氧化（如燃烧、化学爆炸等）和缓慢氧化。

| 氧化反应 | 剧烈氧化 | 缓慢氧化 |
| --- | --- | --- |
| 特点 | 反应剧烈，发光、放热 | 放热不明显，一般不发光，不易被察觉，反应进行缓慢 |
| 举例 | 木炭、铁丝在氧气中燃烧，石蜡燃烧等 | 新陈代谢、钢铁生锈、食物腐败、农家肥料的腐熟等 |

### 拔考向 辨别缓慢氧化与氧化反应

**例 6** 下列说法正确的是（　　）

A. 铁生锈与细铁丝燃烧都是氧化反应

B. 缓慢氧化伴随有发光放热现象

C. 只有燃烧才是氧化反应

D. 缓慢氧化既不发光也不放热，对生活有害而无益

**解题秘方：** 运用特殊与一般的思想来认识燃烧与缓慢氧化，找出它们的异同点，进而找到突破口。

**解析：** 铁生锈是缓慢氧化，铁丝燃烧是剧烈氧化，都属于氧化反应；前者只放出热量，不发光，后者发光放热；缓慢氧化有有益的一面，如呼吸、酿酒、酿醋等，也有有害的一面，如使食物腐烂、铁生锈等。

**答案：** A

提分·必记

**特别提醒：**

- 缓慢氧化和剧烈氧化的本质区别是反应的剧烈程度不同。
- 缓慢氧化和剧烈氧化都属于氧化反应，都放出热量。

提分·秘诀

**方法技巧：**

- 理解概念时，学会理论联系生活，如从铁生锈，呼吸的生活实例中知道缓慢氧化的特点：反应慢，放热慢。
- 学习相关联概念时，要学会比较，找出相同点、不同点及联系。

## 点知识 7 氧气的用途

1. 氧气的用途是由氧气的性质决定的。主要表现在以下两方面。

（1）供给呼吸：常用于登山、潜水、医疗急救等方面。→ 氧气可以供给呼吸，但不是氧气浓度越高越好

（2）支持燃烧：常用于焊接和切割金属、航天、炼铁、炼钢等方面。

2. 氧气在生产、生活和科研方面应用广泛，但氧气也有其有害的一面，例如，频繁发生的火灾、钢铁制品的锈蚀、食物的氧化变质、塑料制品的老化等都与氧气有关。所以在有些情况下，需要设法除去氧气或将物品与氧气隔离，如食品的真空包装、金属制品表面涂油喷漆等。

### 拔考向 氧气用途的判断

**例 7** [中考·昆明]下列关于氧气用途的叙述不正确的是（　　）

A. 医疗急救　　B. 潜水

C. 灯泡中充氧气以延长使用寿命　　D. 动植物呼吸

**解题秘方：** 本题联系生活实际考查氧气的用途。根据氧气的性质分析其用途。

**答案：** C

提分·秘诀

**方法点拨：**

根据物质的性质决定用途的思想解题。氧气能供给呼吸，可用于医疗急救；氧气能供给呼吸，可用于潜水；氧气具有氧化性，灯泡中不能充入氧气；氧气能供给动植物呼吸。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 点知识 8 氧气的工业制法

**分离液态空气制氧气**

利用液态空气中液氮（沸点 −196 ℃）和液氧（沸点 −183 ℃）的沸点不同，采用低温蒸发的方法制得氧气。制取过程如图 3 所示：

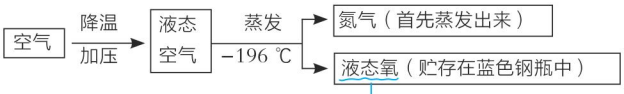



图 3

工业 $O_2$ 不能用于供给人吸氧

### 拔考向 理解工业制取氧气的原理

**例 8** 下列对于分离液态空气制氧气的说法正确的是（　　）

A. 该反应属于分解反应　　B. 首先分离出来的是氧气

C. 该变化属于物理变化　　D. 该变化属于化学变化

**解题秘方**：分析工业制取氧气的原理可得出正确答案。即工业上利用了液态氮和液态氧的沸点不同，液氮的沸点低于液氧，首先分离出来的是氮气。该变化是物理变化，不是分解反应。

**答案**：C

**教你一招**：工业制取氧气是利用物质沸点不同将空气中的氧气分离出来，没有产生新的物质，属于物理变化；工业制得的氧气中含有少量二氧化碳、稀有气体等杂质，不是纯净物，主要用于焊接、气焊、气割等，工业氧不能用作医用氧。

## 点知识 9 实验室制取氧气的原理

实验室常用以下三种方法来制取氧气：

1. 加热高锰酸钾　　试管口要塞一团棉花

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

2. 常温下用过氧化氢溶液和二氧化锰的混合物

过氧化氢 $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$ 水 + 氧气

3. 加热氯酸钾和二氧化锰的混合物

氯酸钾 $\xrightarrow[\text{加热}]{\text{二氧化锰}}$ 氯化钾 + 氧气

其中第一、三种方法属于固体加热型，第二种方法属于常温下固体和液体混合型。

### 拔考向 实验室制取氧气反应物的选择

**例 9** 现有下列制取氧气的方法，你认为可用于实验室制取氧气的是（　　）

①高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气

②氧化汞 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 汞 + 氧气

**提分·必记**

**易错提醒：**

工业制取氧气是利用物质的沸点不同，采用低温蒸发的方法制得氧气，属于物理变化，工业制得的氧气中含有杂质，不纯净。

**提分·秘诀**

**知识链接：**

利用混合物中各成分的沸点不同可以分离各物质，这种方法称为蒸馏。如液态空气中液氮（−196 ℃）、液氧（−183 ℃）的沸点不同，石油中汽油、煤油、柴油等的沸点不同，都可采用蒸馏的方法分离。

**提分·必记**

**收藏夹：**

高锰酸钾是一种暗紫色晶体；

氯酸钾是白色固体；

二氧化锰是黑色固体；

过氧化氢溶液又名双氧水，是无色液体。

**提分·秘诀**

**方法规律：**

选择实验室制取气体的原理时，应考虑：

1. 反应条件：一般在常温或加热条件下进行，像



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

③过氧化氢 $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$ 水 + 氧气

④水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气 + 氧气

⑤氯酸钾 $\xrightarrow[\text{加热}]{\text{二氧化锰}}$ 氯化钾 + 氧气

⑥二氧化碳 + 水 $\xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光}}$ 葡萄糖 + 氧气

点拨微课堂

A. ①②③⑤　　B. ①③⑤　　C. ①②③⑤⑥　　D. 全部

**解题秘方**：根据实验室制取气体的特点来选择，如反应条件易达到，制得的气体较纯净，环保等。

**解析**：实验室可以用高锰酸钾、过氧化氢溶液、氯酸钾和二氧化锰的混合物分别在一定的条件下制取氧气；②中生成的汞是一种易挥发的有毒物质，实验室不宜选用；④中反应条件是通电，成本高、浪费能源且装置复杂，实验室不宜选用；⑥中虽然反应物廉价易得，但该反应进行缓慢，条件复杂，且反应物中含有二氧化碳气体，得到的氧气不纯净，也不适用于实验室制取气体。故只有①③⑤适合实验室制取氧气。

**答案**：B

**教你一招**：比较实验室制取氧气的三种原理，从安全、环保、节能、操作简便等方面考虑，最佳方案应是用过氧化氢分解产生氧气。该反应只需加催化剂就可在常温条件下进行，操作简便，节约能源，生成物为水和氧气，对环境无污染。

高温等实验室难以达到的条件不宜选用。

2. 制取成本：宜选用廉价易得的反应物。

3. 制取气体的纯度：实验室制取的气体要求纯度较高，因此选择药品时，要求反应物中不宜有气体，生成物中只能有一种气体。

4. 对环境的影响：以无污染为宜，如生成物中无有害物质。

5. 操作简便：如常温下进行的反应比加热条件下进行的反应操作更简便。

## 点知识 10 氧气的收集和验满方法

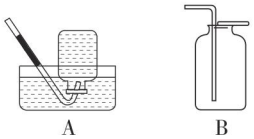
### 1. 气体的收集方法与气体的密度和溶解性有关

（1）难溶于水的气体可用排水法收集；

（2）密度比空气大的气体可用向上排空气法收集；

（3）密度比空气小的气体可用向下排空气法收集。

氧气的密度比空气大，不易溶于水，因此可用排水法或向上排空气法收集。如图 4 所示。



A　　B

图 4

### 2. 收集氧气时验满的方法

（1）用向上排空气法收集氧气时，将带火星的木条放在集气瓶口，木条复燃则说明氧气已收集满；

（2）用排水法收集氧气时，集气瓶口有较大气泡冒出时，则说明氧气已收集满。

» 提分·必记

**方法点拨：**

1. 用排空气法收集气体时：常用直角长导管，导管伸入到接近集气瓶底部，以排尽瓶中的空气，收集到较纯净的气体。

2. 用排水法收集气体时：用短的弯导管，放在集气瓶口，便于实验操作和水的排出，集气瓶中的水一定要装满，不能留有气泡。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

»提分·秘诀

**技巧点拨：**

◆用排空气法收集气体时，瓶口朝上，空气从上端排出，则为向上排空气法收集气体；反之瓶口朝下，空气从下方排出，则为向下排空气法收集气体。

◆用排水法收集的气体较排空气法收集的气体纯净。

**拔考向** 选择正确的收集、验满方法

**例10** 下列是有关氧气的收集和验满的实验操作，其中正确的是(　　)




A.收集　B.收集　C.验满　D.验满

**解题秘方**：氧气的密度比空气大，可用向上排空气法收集，用向上排空气法收集气体时，导管应伸入到接近集气瓶底，不能放在瓶口，故A、B均不对。氧气验满时，带火星的木条应放在集气瓶口，不能伸入瓶内，故D正确。

**答案**：D

**教你一招**：1. 氧气验满时，一定要将带火星的木条放在瓶口，检验氧气时将带火星的木条伸入集气瓶中。2. 选择正确的收集装置时，首先根据气体的性质选择合适的收集方法，如密度比空气大且不与空气中各成分反应，可选用向上排空气法收集，然后辨别装置的正误，如用排空气法收集时，导管应伸入到接近集气瓶底部。

»提分·必记

**易错提醒：**

1. 催化剂能改变其他物质的化学反应速率，但并不一定是加快其化学反应速率。有的反应中催化剂是减慢反应速率。

2. 催化剂只能改变化学反应速率，不能改变生成物的质量。

3. 催化剂是针对具体的反应而言的，如二氧化锰在过氧化氢分解制氧气的反应中作催化剂，但在加热高锰酸钾制氧气的反应中却是一种生成物。

4. 同一个反应，可以用不同的催化剂，如二氧化锰、硫酸铜溶液都可以作过氧化氢分解反应的催化剂。

## 点知识11 催化剂和催化作用

### 1. 概念

在化学反应中，能改变其他物质的化学反应速率，而本身的质量和化学性质在反应前后没有发生变化的物质叫做催化剂（又叫触媒）。

催化剂在化学反应中所起的作用叫做催化作用。

物理性质可能改变

### 2. 特点：可概括为“一变两不变”。

（1）“一变”是指催化剂能改变其他物质的化学反应速率，这里的“改变”包括加快和减慢。

（2）“两不变”是指催化剂的质量和化学性质在化学反应前后没有发生改变。

注意：催化剂的化学性质在化学反应前后没有改变，但物理性质可能改变。催化剂在该反应中可反复使用。

### 3. 证明某物质是催化剂的方法

若需证明物质A是某反应的催化剂，可按以下思路进行实验设计：

（1）称量、记录反应前A的质量 $m_1$；

（2）设计对照实验证明A能改变该反应的反应速率；

（3）反应后分离出A，并称量、记录其质量 $m_2$；

（4）再取原反应物与A混合，观察反应速率。

若 $m_1=m_2$，且A能持续改变该反应的速率，即“能改变反应速率，质量和化学性质在反应前后不变”，则为催化剂，能持续改变反应速率或化学反应前后质量和化学性质不变的物质不一定是该反应的催化剂，必须同时具备两个条件的才是该反应的催化剂。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

### 拔考向 理解催化剂的概念

**例 11** [中考·襄阳]下列关于催化剂的说法正确的是(　　)

A. 化学反应前后催化剂的质量不变

B. 化学反应前后催化剂的性质不变

C. 催化剂只能加快化学反应速率

D. 没有催化剂化学反应不能发生

**解题秘方**：紧扣催化剂的定义“一变两不变”来判断。如催化剂能改变化学反应速率，不一定是加快化学反应速率，也可能是减慢化学反应速率；催化剂在反应前后质量和化学性质不变，物理性质可能改变；不是所有的反应都需要催化剂，可得出 A 正确。

**答案**：A

» 提分·秘诀

**学法点拨：**

学习催化剂概念时，要学会抓“关键词”，如“改变”“反应前后”“质量和化学性质不变”，不能偷换概念，变成“加快”“反应中”“质量和性质”，随意改变其内涵和外延。

## 点方法·拨技巧 提高分

### 拔尖角度 1 气体的鉴别

**例 12** 现有四瓶未贴标签的集气瓶里分别盛有空气、氧气、氮气、二氧化碳中的一种。试设计实验将它们鉴别出来。

**解题秘方**：气体的鉴别，可根据不同气体的性质来设计实验，根据产生的不同现象得出结论。如氧气能支持燃烧，氮气、二氧化碳不支持燃烧，且二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，可先利用燃着的木条进行鉴别，先鉴别出空气、氧气，再用澄清石灰水来进一步区分氮气和二氧化碳。

**答案**：将燃着的木条分别伸入四瓶气体中，使木条燃烧更旺的是氧气，无明显变化的是空气，使木条熄灭的是氮气、二氧化碳；往未区分出的两瓶气体中分别倒入适量澄清石灰水，振荡，使澄清石灰水变浑浊的是二氧化碳，无明显变化的是氮气。

**教你一招**：设计实验鉴别物质时，要求操作简便，现象明显，鉴别气体时常用到燃着的木条。鉴别物质的基本步骤：设计实验——→观察现象——→得出结论。

» 挑战·高分

**方法规律：**

运用比较法鉴别物质时，特别是气体时，首先熟悉每种物质的性质，如颜色、状态、气味等，然后根据性质的不同点来设计实验(如观察颜色、闻气味、比较溶解性等)，利用不同现象得出结论。

### 拔尖角度 2 氧气性质的应用

**例 13** [中考·广东]用如图 5 所示装置测定空气中氧气的含量，物质 R 应该选用(　　)

A. 铁片　　B. 蜡烛　　C. 木炭　　D. 红磷

**解题秘方**：根据不同物质与氧气反应的条件和特征来解题。如铁片在空气中不能燃烧，蜡烛、木炭在空气中燃烧后生成物是气体，集气瓶中压强无明显变化，红磷在空气中可以燃烧，且燃烧后生成物是固体。

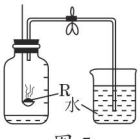


图 5

» 挑战·高分

**知识链接：**

测定空气中氧气含量实验的原理是：

1. 消耗空气中的氧气，使容器内压强减小，倒流至容器内水的体积即为氧气的体积。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 要求反应物能且只能与空气中的氧气反应，且生成物不能有气体。不能选用铁、木炭、蜡烛。

**答案**：D

**方法规律**：氧气的化学性质比较活泼，在一定条件下能与很多物质发生反应，不同物质与氧气反应的条件和现象不同。如：

1. 有的在空气中不能燃烧，只能在纯净的氧气中燃烧，如铁；

2. 有的在空气中与在氧气中燃烧的现象不同，如木炭、蜡烛；

3. 有的生成物是固体（如磷、铁、镁），有的生成物为气体（如木炭、蜡烛）。

掌握上述不同点，就能灵活运用氧气的性质解题。

## 拔尖角度 3 实验室制取氧气装置的选择

**例 14** 如图 6 所示是实验室制取氧气的装置图，根据装置图回答下列问题：

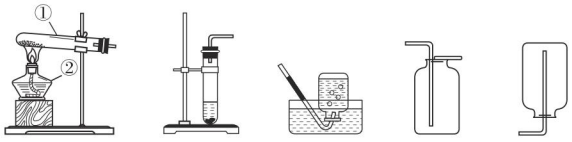



图 6

（1）写出装置图中标号仪器的名称：①_____；②_____。

（2）实验室用氯酸钾制取氧气的文字表达式为_____，可选用的发生装置是_____；收集装置是_____。

（3）装置 B 是实验室用_____制取氧气的发生装置。

（4）加热高锰酸钾制取氧气时，常在试管口放一团棉花的作用是_____，若要制备并收集较纯净的氧气，可选用的装置是_____。

（5）实验室常用氯化铵固体与熟石灰固体共热来制取氨气。

常温下氨气是一种无色、有刺激性气味的气体，密度比空气小，氨气极易溶于水。实验室制取并收集氨气，应该选择的发生装置是_____，收集装置是_____。

（6）如图 7 所示装置有多种用途：




图 7

①收集氧气时，氧气应从_____管口通入瓶中；

②若将瓶中装满水，收集氧气时，气体应从_____管口通入瓶中；

③若将瓶中装入半瓶蒸馏水可用于病人输送氧气装置，_____端连接贮存氧气的钢瓶，在输送的过程中，这一装置能起到的作用是_____。

**解题秘方**：根据反应原理来选择气体的发生装置，根据气体的密度、溶解性选择收集装置。

**挑战·高分**

**解题对策：**

1. 实验室气体的制取装置分为发生装置和收集装置两部分。发生装置根据反应条件和反应物的状态一般分为：固体加热型，固液常温型；收集方法则根据气体的溶解性和密度分为排水法、向上排空气法、向下排空气法，其中排水法收集的气体比较纯净。

2. 实验室制取氧气的装置图可总结如下：

发生装置：

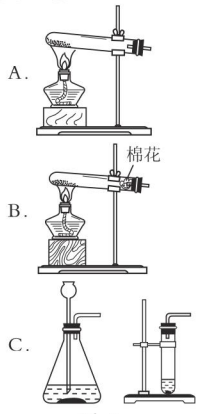



图 8



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**解析**：（2）实验室用加热氯酸钾和二氧化锰混合物的方法制取氧气时，反应物为固体，反应条件是加热，应选 A 作为发生装置；

（3）从 B 可看出它适宜在常温条件下产生氧气，可用过氧化氢溶液和二氧化锰混合制氧气；

（4）氧气的密度比空气大，又不易溶于水，故可选用向上排空气法或排水法收集，不过要收集较纯净的氧气，宜采用排水法；

（5）实验室用加热氯化铵和熟石灰固体混合物的方法制取氨气，可采用 A 作为发生装置，氨气极易溶于水，不能用排水法收集，密度比空气小，可用向下排空气法收集；

（6）图 7 是一种多功能收集气体装置，若气体从 a 端通入，空气从 b 端排出，则为向上排空气法收集；若气体从 b 端进入，则为向下排空气法收集气体；若先将集气瓶装满水，气体从 b 端进入，水从 a 端逐渐排出，则为排水法收集气体；医院用这种装置来给病人输氧，通过浸入水中的 a 端导管口有无气泡产生及气泡冒出的快慢来帮助判断有没有氧气输入及输入氧气的快慢等，因此 a 端与贮存氧气的钢瓶连接。

**答案**：（1）①试管　②酒精灯

（2）氯酸钾 $\xrightarrow[\text{加热}]{\text{二氧化锰}}$ 氯化钾 + 氧气；A；C 或 D

（3）过氧化氢溶液和二氧化锰

（4）防止高锰酸钾粉末进入导管；A、C

（5）A；E

（6）①a　②b　③a；便于观察是否有氧气输入及输入氧气的快慢，湿润氧气

收集装置：



图 9

A 用于加热氯酸钾与二氧化锰的混合物制取氧气；

B 用于加热高锰酸钾制取氧气；

C 用于过氧化氢溶液与二氧化锰混合制取氧气。



实验室制取氧气

## 拔尖角度 4　利用控制变量法探究催化剂

**例 15**　研究性学习小组选择“$H_2O_2$ 生成 $O_2$ 的快慢与什么因素有关”的课题进行探究，以下是他们探究的主要过程：

【假设】$H_2O_2$ 生成 $O_2$ 的快慢与催化剂种类有关。

【实验方案】常温下，在两个盛有同质量、同浓度的 $H_2O_2$ 溶液的锥形瓶中，分别加入相同质量的二氧化锰和水泥块，测量各生成一瓶 $O_2$（相同体积）所需的时间。

【进行实验】如图 10 所示是他们进行实验的装置图。

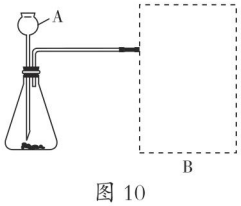



图 10

» 挑战 · 高分

**解法提醒**：

探究 $H_2O_2$ 生成 $O_2$ 的速率与催化剂的种类有关时，应选择种类不同、质量相同的催化剂，与同浓度、同质量的过氧化氢溶液在相同温度下混合，通过比较反应速率（即生成相同体积的氧气所用的时间）得出结论，为了使实验结果更准确，宜采用排水法收集气体。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

【反思】根据催化剂的概念“一变两不变”，要证明二氧化锰和水泥块是催化剂，除了证明它们能加快 $H_2O_2$ 的分解速率，还要证明它们的质量和化学性质在反应前后不变。影响反应速率的因素很多，还可从反应物的浓度、反应的温度、催化剂质量等角度考虑。在验证其他因素对 $H_2O_2$ 分解速率的影响时也要采取控制变量法。

气体发生装置中 A 仪器的名称是_____，此实验中 B 处宜采用的气体收集方法是_____。

【实验记录】见下表。

| 实验编号 | 1 | 2 |
| --- | --- | --- |
| 反应物 | 5% $H_2O_2$ 溶液 | 5% $H_2O_2$ 溶液 |
| 催化剂 | 1 g 水泥块 | 1 g 二氧化锰 |
| 时间 | 165 s | 46 s |

【结论】该探究过程得出的结论是_____。

【反思】$H_2O_2$ 在常温下分解缓慢，加入二氧化锰或水泥块后反应明显加快，若要证明二氧化锰和水泥块是该反应的催化剂，还需要增加实验来验证它们在化学反应前后的_____是否改变。

$H_2O_2$ 生成 $O_2$ 的快慢与哪些因素有关？请你帮助他们继续探究。（只要求提出一种影响 $H_2O_2$ 生成 $O_2$ 的快慢的因素以及相关假设和实验方案）

【假设】_____。

【实验方案】_____。

**解题秘方**：利用控制变量法设计简单实验时，首先要确定变量是什么，然后使其他因素不变，改变要探究的变量，设计对照实验得出结论。

**答案**：【进行实验】长颈漏斗；排水集气法

【结论】在相同条件下，过氧化氢生成氧气的快慢与催化剂种类有关

【反思】质量和化学性质

【假设】过氧化氢溶液浓度（或催化剂的质量或温度等）

【实验方案】在同温下，取两份质量相等的不同浓度的过氧化氢溶液，分别加入质量相等的同种催化剂，测量各收集一瓶气体（相同体积）所需的时间（或取两份等质量等浓度的 $H_2O_2$ 溶液分别与 1 g 二氧化锰、2 g 二氧化锰混合，测量在相同时间内所收集的气体体积，其他合理答案也可）

## 点中考·拨模拟 得满分

**中考探秘**

氧气的性质是中考的重要考点，主要涉及氧气的物理性质、不同物质（如木炭、蜡烛、磷、铁、镁）在氧气中燃烧的现象、反应文字表达式的书写等，主要以选择题和填空题的形式出现，有基础知识的考查，也有知识的综合运用。

氧气的实验室制法是历年中考的核心考点。如根据不同的反应原理选择发生装置，根据发生装置推测其反应物；氧气的收集方法，检验、验满方法；催化剂的概念理解及探究在中考中也频繁出现。常见的题型为选择题、填空题和实验题。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 三年中考兵法

### 考法1 判断氧气的性质和用途

**例16** [中考·鄂州]下列关于氧气的性质和用途的说法正确的是(　　)

A. 氧气能助燃，可作燃料

氧气只能支持燃烧，本身不能燃烧

B. 红磷能在空气中燃烧产生大量的白色烟雾

C. 细铁丝在空气中可剧烈燃烧，火星四射

D. 氧气是一种化学性质比较活泼的气体，在一定条件下可与多种物质发生化学反应

**试题评析**：本题综合考查了氧气的化学性质和用途，既突出重点又包含易错点，考查了同学们的读题能力和理解分析能力，如“燃料”“烟雾”。

**答案**：D

### 考法2 正确描述物质燃烧时的现象

**例17** [中考·西宁]下列实验现象的描述错误的是(　　)

A. 红磷在空气中燃烧，产生大量白烟

B. 镁在空气中燃烧，发出耀眼的白光

C. 木炭在氧气中燃烧，发出白光，放热

D. 铁在空气中燃烧，火星四射，生成黑色固体




**试题评析**：本题主要考查的是实验现象的正确描述，如不同物质在氧气中燃烧的现象不同，同种物质在不同条件下反应的现象可能不同。

**答案**：D

### 考法3 催化剂概念的理解与应用

**例18** [中考·东莞]实验室用过氧化氢制氧气的实验中，应加入少量二氧化锰。下列说法中正确的是(　　)

A. 只有二氧化锰能作过氧化氢分解的催化剂

B. 二氧化锰只能作过氧化氢分解的催化剂

C. 加入二氧化锰可以增加过氧化氢分解产生氧气的质量

D. 二氧化锰能加快过氧化氢分解

**试题评析**：本题考查了催化剂二氧化锰对过氧化氢分解速率和生成物质量的影响，只有准确理解催化剂的概念才能正确作答。

**答案**：D

### 考法4 实验室制取氧气的原理及装置

**例19** [中考·孝感]实验室制取氧气，提供了下列药品和常用装置，请按要求回答有关问题：

药品：①过氧化氢溶液　②氯酸钾　③二氧化锰

>>冲刺·满分

**特别提醒：**

物质与氧气反应的现象与氧气的浓度有关，如木炭在空气中燃烧，产生红热现象，在氧气中燃烧产生白光；铁在空气中不能燃烧，在氧气中剧烈燃烧。

**思路分析：**

二氧化锰不是过氧化氢分解的唯一催化剂，如氧化铜也可作过氧化氢分解的催化剂；二氧化锰也不是只能作过氧化氢分解的催化剂，二氧化锰也可作氯酸钾分解的催化剂；二氧化锰能加快过氧化氢的分解，但不能改变生成物的质量。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**解法提醒：**

发生装置可根据反应物的状态和反应条件来选择。A适合于固体加热型，即用题中的氯酸钾与二氧化锰的混合物制氧气，B适合于常温下固液混合型，即用过氧化氢溶液与二氧化锰制氧气。收集方法与气体的密度和溶解性有关。C适用于收集难溶于水的气体，D适用于收集密度比空气大的气体，E装置也适用于排空气法收集气体。

装置：

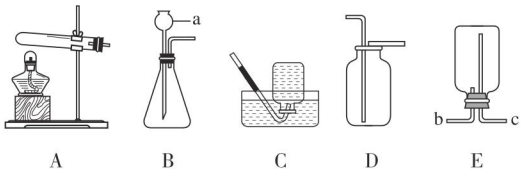



图 11

（1）仪器 a 的名称是_____。

（2）若小明选择 A 和 C 来制取氧气，则他选择的药品为_____（填序号），反应的文字表达式为_____；若用装置 D 收集氧气，则验满的操作为_____。

（3）若用 B 作为发生装置，则从 a 中加入的试剂为_____。

（4）某气体可用装置 C 收集，则该气体具有的性质为_____。

（5）气体 X 可用装置 D 来收集，若改用 E 装置收集，则气体 X 应从_____（填“b”或“c”）口进。

**试题评析：** 本题将仪器的识别、装置的选择、收集方法等融合在一起，既考查了基础知识，又突出了对综合分析能力的考查。

**答案：** （1）长颈漏斗　（2）②③；氯酸钾 $\xrightarrow[\text{加热}]{\text{二氧化锰}}$ 氯化钾 + 氧气；将带火星的木条放在集气瓶口，若木条复燃，则表示氧气已收集满

（3）过氧化氢溶液　（4）不易溶于水，不与水反应　（5）b

## 两年模拟兵法

☞答案见 260 页

**1.** 空气的成分中能供给呼吸的是（　　）

A. 二氧化碳　　B. 氧气

C. 氮气　　D. 稀有气体

**2.** 下列反应属于氧化反应的是（　　）

A. 碳酸钙 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 氧化钙 + 二氧化碳

B. 氢气 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 水

C. 氧化钙 + 水 ⟶ 氢氧化钙

D. 二氧化碳 + 氢氧化钙 ⟶ 碳酸钙 + 水

**3.** 从化学视角看“烟”“雾”“光”和“焰”是有区别的。下列现象描述错误的是（　　）

A. 加热试管中的水至沸腾，试管口产生白雾

B. 红磷在空气中燃烧产生大量白烟

C. 镁条在空气中燃烧发出耀眼的白光

D. 木炭在空气中燃烧产生淡蓝色火焰

**4.** [ **中考 · 苏州** ] 下列有关氧气的说法中，不正确的是（　　）

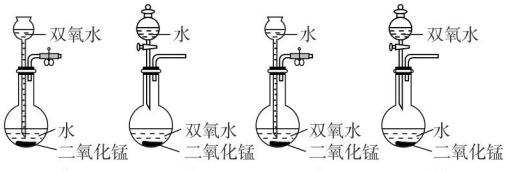
A. 氧气可供给呼吸

B. 鱼类能在水中生存，说明氧气易溶于水

C. 植物的光合作用是空气中氧气的主要来源

D. 焊接或切割金属时使用纯氧代替空气以获得更高的温度

**5.** [ **中考 · 舟山** ] 15% 的 $H_2O_2$ 溶液在二氧化锰催化作用下会剧烈反应产生 $O_2$。实验室欲利用 15% 的 $H_2O_2$ 溶液制取 $O_2$，则下列装置中，仪器选择和药品放置最合理的是（　　）



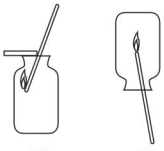



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**6.** 装满氧气的集气瓶，按如图所示方式放置，用带火星的木条分别以甲、乙两种方式迅速插入，发现木条复燃，且在甲中燃烧比在乙中更旺。上述实验说明了氧气具有哪些性质?

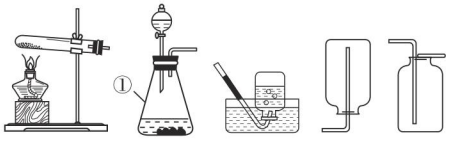
物理性质：_____；

化学性质：_____。




（第 6 题图）

**7.**[ **模拟 · 贺州** ]化学是一门以实验为基础的科学，根据如图所示装置，回答相关问题。




（第 7 题图）

（1）装置中序号①的仪器名称是_____。

（2）实验室制取并收集一瓶较纯净的氧气，选用的装置有_____（填字母）。

（3）实验室若用 A 装置加热高锰酸钾制氧气，大试管口应放入一团棉花，棉花的作用是_____；

写出 A 装置中反应的文字表达式：_____

_____。

（4）收集的氧气用于铁丝燃烧的实验，可以看到的实验现象是_____

_____。

（5）甲烷是一种无色无味的气体，难溶于水，密度比空气小。实验室常用醋酸钠和碱石灰两种固体混合物加热制得甲烷气体。制取甲烷可选用的发生装置和收集装置是_____。

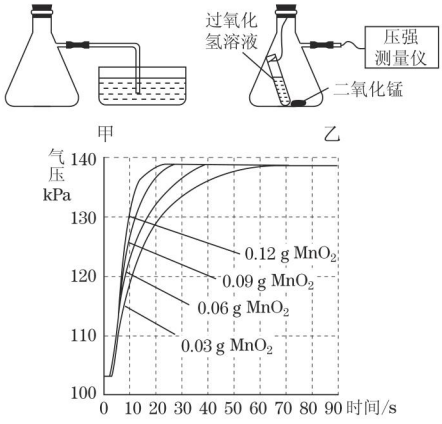
**8.**[ **中考 · 温州** ]小明在学习了“用过氧化氢制取氧气”的知识后，进行如下实验：

①按图甲组装实验仪器并进行气密性检查。

②取 10 mL 浓度为 3% 的过氧化氢溶液和 0.03 g 二氧化锰装入容器，塞紧橡皮塞，接上压强测量仪（如图乙）。

③倾斜装置，使过氧化氢溶液和二氧化锰充分混合，用压强测量仪测量容器内的气压。

④分别改用 0.06 g、0.09 g 和 0.12 g 相同的二氧化锰重复上述实验，整理相关数据如图丙。




（第 8 题图）

（1）写出步骤①中检查装置气密性的具体操作及气密性良好的判断依据：_____

_____。

（2）实验中，小明用_____来反映产生氧气的多少。

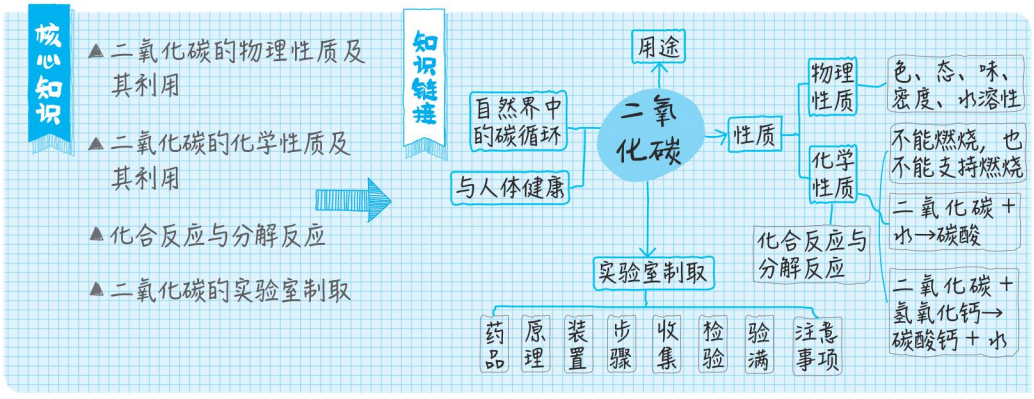
（3）本实验除了研究“二氧化锰质量对过氧化氢分解产生氧气质量的影响”外，还可以研究的问题是_____。

**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2节　奇妙的二氧化碳




## 点知识·拨考向　速提分

》提分·必记

**知识拓展：**

◆产生温室效应的气体除二氧化碳外，还有臭氧、甲烷、氟氯代烷等。

◆辩证地认识二氧化碳：物质都有有利和不利的一面，如二氧化碳可用来灭火，是植物光合作用的原料，但二氧化碳含量增多会加剧温室效应，对人类生存环境造成威胁。

◆“低碳”即较低的二氧化碳排放，它的核心是节能减排。

### 点知识1　自然界中二氧化碳的循环

1. **自然界产生二氧化碳的途径：**

（1）含碳燃料（如煤、石油、天然气等化石燃料）的燃烧；

（2）动植物的呼吸作用；

（3）微生物的分解作用。

2. **自然界消耗二氧化碳的途径：**绿色植物的光合作用（主要途径）。

3. **温室效应的产生与危害**

（1）温室效应

当大气中二氧化碳或某些其他气体的含量升高时，会增强大气对红外线辐射的吸收，阻止地球表面的热量向外散发，使地球表面的平均气温上升，这就是所谓的“温室效应”。

（2）温室效应产生的原因

①大量使用煤、石油、天然气等化石燃料；

②任意毁坏森林和植被。

（3）温室效应加剧的危害

①地表温度升高，土壤沙化；

②导致冰川融化，海平面上升。

③有的科学家认为，近年来日益严重的厄尔尼诺现象也与温室效应有关。

④影响自然生态系统，改变生物多样性。

（4）防止温室效应的措施

①减少煤、石油、天然气等化石燃料的使用；

②开发并使用清洁能源，如太阳能、风能、地热能、潮汐能等。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

③植树造林，禁止乱砍滥伐。

④采用物理和化学方法，人工吸收 $CO_2$ 等。

⑤倡导“低碳”生活。

（5）面对温室效应，作为一名中学生应：

①不用或拒绝使用一次性筷子；

②双面使用纸张；

③随手关灯、节约能源。

## 拔考向 自然界中的碳循环

>> 提分·秘诀

### 类型 1 自然界中二氧化碳的产生与消耗

**例 1** 自然界中存在氧循环和碳循环，其中能将二氧化碳转化为氧气的是（　　）

A. 动植物尸体的腐烂　　B. 动植物的呼吸

C. 含碳燃料的燃烧　　D. 绿色植物的光合作用

**解题秘方**：动植物尸体的腐烂、动植物的呼吸、含碳燃料的燃烧，都是将氧气转化为二氧化碳的过程。而绿色植物的光合作用是植物吸收二氧化碳释放氧气的过程。

**答案**：D

**规律点拨：**

人类降低空气中二氧化碳含量的研究有两个方向：一是增加二氧化碳的吸收；二是减少二氧化碳的排放。

### 类型 2 考查控制温室效应的措施

**例 2** 仔细观察图后请回答：

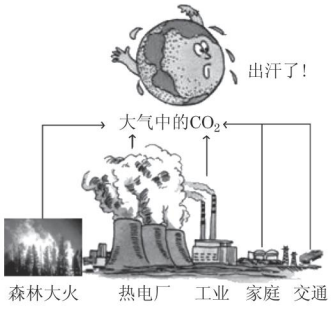



图 1

（1）该图反映的环境问题是_____；

（2）下列措施中，能减少大气中二氧化碳含量的是_____。

A. 开发和使用新型能源　　B. 大力植树造林，增大绿化面积

C. 减少化石燃料的燃烧　　D. 免赠纸质贺卡，双面使用纸张

**解题秘方**：看图识本质，由“$CO_2$”“出汗”，联系到温室效应。

**解析**：这幅卡通图由两部分组成，一部分展示了二氧化碳的大量排放，一部分展示地球出汗。它反映的环境问题是：能源大量消耗，森林破坏，温室效应加剧。为减少二氧化碳的排放，可减少化石燃料的燃烧，开发利用新型能源，同时还应大力植树造林等。

**答案**：（1）温室效应加剧　（2）A、B、C、D

**知识链接：**

◆产生温室效应的气体主要是二氧化碳，还与甲烷、臭氧、氟氯代烷有关，所以在生活中要减少含碳燃料的燃烧，使用无氟制冷剂制品，如无氟冰箱、无氟空调。

◆二氧化碳会造成温室效应，温室效应也有两面性，如温室效应可维持地球表面温度在适宜人类生存范围内，促进植物光合作用，这是“功”，温室效应加剧会带来冰山、冰川融化，给人类带来灾难，这是“过”。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 点知识 2 二氧化碳的物理性质

1. 通常情况下，二氧化碳是一种无色无味的气体。在低温高压条件下，二氧化碳会变成固态，固态二氧化碳称为干冰。

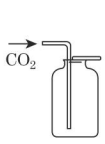
不是冰，是二氧化碳的固态形式

2. 二氧化碳的密度比空气大。

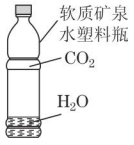
3. 二氧化碳能溶于水，通常状况下，1 体积的水中能溶解 1 体积的二氧化碳，增大压强溶解得更多。

### 拔考向 实验探究二氧化碳的物理性质

**例 3** 下列实验或现象不能说明二氧化碳的密度比空气大的是（　　）




A.向上排空气法收集$CO_2$




B.振荡后塑料瓶变瘪




C.气球飘浮在烧杯中




D.倾倒有$CO_2$的纸袋下沉

**解题秘方**：结合操作分析现象，得出结论。

**解析**：A 项，能用向上排空气法收集二氧化碳，说明二氧化碳密度比空气大；B 项，塑料瓶变瘪，说明二氧化碳能溶于水；C 项，气球上升，说明二氧化碳密度比空气大；D 中倾倒有二氧化碳的纸袋下沉，说明二氧化碳的密度比空气大。

**答案**：B

**教你一招**：证明二氧化碳的密度比空气大常用的方法有：

1. 称量法　比较等体积的空气和二氧化碳的质量；
2. 气球法　如将充满空气的气球放入 $CO_2$ 中，气球会上升；
3. 倒蜡烛法　往装有高低不同燃着蜡烛的烧杯中倒入 $CO_2$ 气体，下层蜡烛先熄灭，上层蜡烛后熄灭。

**»提分·秘诀**

**知识链接：**

比较 $O_2$、$H_2$、$CO_2$ 的物理性质：

| 物质 / 性质 | $O_2$ | $H_2$ | $CO_2$ |
|---|---|---|---|
| 色、味、态 | 无色、无味气体 | | |
| 密度 | 比空气大 | 比空气小 | 比空气大 |
| 溶解性 | 不易溶于水 | 难溶于水 | 能溶于水 |

**»提分·必记**

**易错提示：**

1. 能使燃着的木条熄灭的气体不一定是二氧化碳，也可能是氮气。

2. 二氧化碳通入紫色石蕊试液中，紫色石蕊试液变红。该反应中并不是二氧化碳本身使紫色石蕊变红，而是二氧化碳与水反应生成的酸性物质碳酸使石蕊试液变红。

## 点知识 3 二氧化碳的化学性质

1. 把二氧化碳慢慢倒入放有两支高度不同的燃着的蜡烛的烧杯中。

（1）实验现象为两支蜡烛由下而上依次熄灭。

（2）根据实验现象，可得出的结论是：①一般情况下二氧化碳不能燃烧，也不能支持燃烧；②二氧化碳的密度比空气大。

2. 将汽水中的二氧化碳气体导出通入滴有紫色石蕊试液的水中。

（1）实验现象为石蕊试液由紫色变成红色。

（2）产生此现象的原因为二氧化碳与水反应，生成能使紫色石蕊试液变红色的酸性物质碳酸。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（3）该反应为：

二氧化碳 + 水 ⟶ 碳酸

$CO_2$　$H_2O$　$H_2CO_3$

3. 加热含有石蕊的红色碳酸溶液。

（1）实验现象为：①有气泡生成；

②溶液由红色逐渐变成紫色。

（2）产生此现象的原因为：碳酸不稳定，加热容易分解成水和二氧化碳（常温下也能分解，反应速率慢一些）。

（3）该反应为：

碳酸 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 水 + 二氧化碳

$H_2CO_3$　$H_2O$　$CO_2$

4. 将二氧化碳气体通入足量的澄清石灰水中：

（1）实验现象为：澄清石灰水变浑浊。

（2）产生此现象的原因为：澄清石灰水中的氢氧化钙与二氧化碳反应，生成不溶于水的白色固体碳酸钙。

（3）该反应为：

二氧化碳 + 氢氧化钙 ⟶ 碳酸钙 + 水

$CO_2$　$Ca(OH)_2$　$CaCO_3$　$H_2O$

（4）应用：在实验室常用澄清石灰水检验二氧化碳的存在。

3. 生活中人们常用石灰水或石灰浆粉刷墙壁，使墙壁变白，并不是石灰水或石灰浆附着在墙壁上，而是因为其中的主要成分 $Ca(OH)_2$ 与空气中的 $CO_2$ 反应生成白色 $CaCO_3$。

二氧化碳的性质

## 拔考向 验证二氧化碳的化学性质

**例 4**　实验室按如图 2 所示装置制取 $CO_2$，并检验 $CO_2$ 的性质。试回答以下问题：

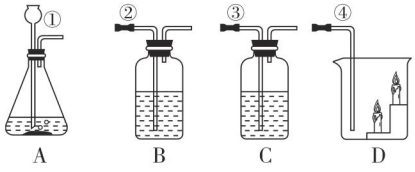



图 2

（1）若要用装置 B 鉴定 $CO_2$，在 B 中应盛放的试剂名称是_____，当将标①和②的导管口连接时，B 中看到的实验现象是_____，反应的文字表达式为_____。

（2）若要用装置 C 证明 $CO_2$ 能与水反应生成碳酸，C 中除有少量水外，还应加入的试剂是_____，当将标①和③的导管口连接时，C 中看到的实验现象是_____。

（3）D 中放有燃着的蜡烛，如图所示，当将标①和④的导管口连接时，D 中看到的实验现象是_____，该实验证明二氧化碳_____。

**解题秘方**：根据二氧化碳的性质来解答。

**» 提分·秘诀**

**知识拓展：**

1. 一猎人带着猎犬举着火把进入人迹罕至的山洞里，不久猎犬死亡，猎人蹲下查看时，火把熄灭，人也感到头晕、气喘，猎人慌忙站起逃出。

2. 将碳酸溶液倒入紫色石蕊试液中，溶液变红，加热又变成紫色。

3. 实验室久置的石灰水取出后通入 $CO_2$，无明显现象。

你能用所学的知识分析其中的原因吗？



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提示：

1. 二氧化碳不支持燃烧，不能供给呼吸，密度比空气大。
2. 酸能使紫色石蕊试液变红，碳酸不稳定。
3. 石灰水与空气中的二氧化碳反应后变质。

**解析**：（1）检验 $CO_2$ 气体用澄清石灰水，澄清石灰水变浑浊则该气体是 $CO_2$，即二氧化碳 + 氢氧化钙→碳酸钙 + 水；（2）$CO_2$ 能与水反应生成碳酸，这一性质可用紫色石蕊试液来验证，$CO_2$ 通入紫色石蕊试液中，溶液变红；（3）$CO_2$ 不支持燃烧，不能燃烧，密度比空气大，因此将 $CO_2$ 通入 D 中，可观察到下层蜡烛先熄灭，上层蜡烛后熄灭。

**答案**：（1）澄清石灰水；澄清石灰水变浑浊；

二氧化碳 + 氢氧化钙→碳酸钙 + 水

（2）紫色石蕊试液；紫色石蕊试液变红

（3）下层蜡烛先熄灭，上层蜡烛后熄灭；不支持燃烧，不能燃烧，密度比空气大

**误区警示**：检验二氧化碳只能用澄清石灰水，不能用紫色石蕊试液或燃着的木条，因为其他气体也能使紫色石蕊试液变红（如 HCl），能使燃着的木条熄灭（如 $N_2$）。

## 点知识 4 化合反应与分解反应

》提分·必记

**易错提示：**

1. 利用分离液态空气法制得液氧，因为这一过程没有新物质生成，故不属于化学反应，所以不是分解反应。
2. "化合反应"和"分解反应"是化学反应的基本类型，而"氧化反应"是从是否与氧反应角度对化学反应进行分类的，不属于化学反应的基本类型。

1. 化合反应与分解反应的比较。

| | 化合反应 | 分解反应 |
|---|---|---|
| 概念 | 由两种或两种以上物质生成一种新物质的反应 | 由一种物质生成两种或两种以上新物质的反应 |
| 特点 | 多变一 | 一变多 |
| 反应式 | A + B + ⋯⟶C | A⟶B + C + ⋯ |
| 举例 | 二氧化碳 + 水→碳酸 | 碳酸 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 二氧化碳 + 水 |
| 联系 | 都属于化学反应的基本类型之一 | |

2. 化合反应和氧化反应的比较。

| | 化合反应 | 氧化反应 |
|---|---|---|
| 概念 | 由两种或两种以上物质生成一种物质的反应 | 物质与氧发生的反应 |
| 区别 | ①属于化学反应的基本类型；<br>②生成物只有 1 种；<br>③不一定是物质与氧所发生的反应 | ①不属于化学反应的基本类型；<br>②生成物不一定只有 1 种；<br>③是物质与氧所发生的反应 |
| 联系 | 氧化反应不一定是化合反应，如：石蜡 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳 + 水；化合反应也不一定是氧化反应，如：二氧化碳 + 水 ⟶ 碳酸。但从形式上看，有氧气参加的化合反应是氧化反应，生成物只有一种物质的氧化反应是化合反应。 | |



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

## 猜考向 化学反应的类型

### 类型1 化合反应和分解反应的判断

**例5** 下列反应中，属于分解反应的是（　　）

A. 汞 + 氧气 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 氧化汞

B. 碳酸钙 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 氧化钙 + 二氧化碳

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

D. 碳酸钙 + 盐酸 ⟶ 氯化钙 + 水 + 二氧化碳

**解题秘方**：根据分解反应的特点如“一变多”来判断。A、C、D 中反应物都有两种，不属于分解反应。

**答案**：B

### 类型2 化合反应与氧化反应的判断

**例6** 下列反应既是化合反应又是氧化反应的是（　　）

A. 甲烷 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 水 + 二氧化碳

B. 氧化钙 + 水 ⟶ 氢氧化钙

C. 氧化汞 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 汞 + 氧气

D. 氢气 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 水

**解题秘方**：既是化合反应又是氧化反应的反应需满足：生成物只有一种，反应物有多种，其中一种是氧气。如 D 满足两个条件，符合题意。

**答案**：D

**教你一招**：化合反应（A）、氧化反应（B）的关系如图 3 所示，属于交叉关系。氧化反应与缓慢氧化的关系如图 4 所示，属于包含关系。

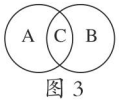


图 3



图 4

## 点知识5 实验室制取二氧化碳的药品和反应原理

**1. 药品**：石灰石（或大理石）、稀盐酸。

**2. 反应原理**：碳酸钙 + 盐酸→氯化钙 + 水 + 二氧化碳

$CaCO_3$　HCl　$CaCl_2$　$H_2O$　$CO_2$

**误区警示**：实验室制取二氧化碳选择药品时，（1）不能用稀硫酸代替稀盐酸，因为石灰石（或大理石）与稀硫酸反应时生成的硫酸钙微溶于水，覆盖在石灰石（或大理石）的表面，阻止反应进一步进行；（2）不能用碳酸钠代替石灰石或大理石，因为碳酸钠与稀盐酸反应速率过快，不便于收集气体；（3）不能用浓盐酸代替稀盐酸，因为浓盐酸具有很强的挥发性，使收集的气体中混有氯化氢气体，不易除去。

**拓展**：工业上制取二氧化碳的原理是碳酸钙 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 氧化钙 + 二氧化碳。

》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。

**方法点拨：**

判断化合反应需“左右”看：即反应物为两种或两种以上，生成物只有一种。

判断氧化反应只需看反应物：即有氧气参加，反应物为多种。

》提分·必记

**方法提醒：**

产生二氧化碳的方法：

1. 碳 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳
2. 碳酸钙 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 氧化钙 + 二氧化碳
3. 石蜡燃烧

不过方法 1、3 中制得的气体不纯，方法 2 的反应条件高温在实验室难以达到，都不适合实验室制取 $CO_2$。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

»提分·秘诀

**教你一招：**

实验室制取气体选择反应物的一般原则：

1. 原理正确；2. 原料廉价易得；3. 操作简便；4. 绿色环保，不产生有害物质；5. 反应速率适中，不宜过快或过慢；6. 制取的气体较纯净，要求反应物中无气体或挥发性的物质，生成物中只有一种气体。

**拔考向** 实验室制取二氧化碳反应物的选择

**例 7** 实验室制备二氧化碳气体常用的方法是（　　）

A. 煅烧石灰石

B. 木炭燃烧

C. 石灰石与稀硫酸反应

D. 石灰石与稀盐酸反应

**解题秘方：** 可结合反应条件、反应速率、气体的纯度等因素来选择合适的反应物。

**解析：** 煅烧石灰石可以得到二氧化碳，但反应条件是高温，实验室难以达到；木炭充分燃烧可生成二氧化碳，但不易收集二氧化碳，且易混入 $O_2$、CO 等其他杂质，不适合实验室制取；石灰石与稀硫酸反应生成微溶于水的硫酸钙，覆盖在石灰石表面，阻止反应进一步发生，反应很快停止；石灰石与稀盐酸反应速率适中，原料廉价易得，适合实验室制取二氧化碳。

**答案：** D

»提分·必记

**易错提醒：**

◆若使用长颈漏斗时，长颈漏斗下端的管口应伸入液面以下，以免产生的气体从长颈漏斗口逸出。

◆收集气体时，集气瓶口朝上，导管伸入集气瓶的底部，以便收集到较纯净的气体。

## 点知识 6 实验室制取二氧化碳的装置

| 发生装置 | | 收集装置 |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**注意：** 二氧化碳的密度比空气大，能溶于水，因此不能用排水法收集，可用向上排空气法收集。

»提分·秘诀

**知识链接：**

实验室制取二氧化碳和氧气的比较：

| | 实验室制 $CO_2$ | 实验室制 $O_2$ |
| --- | --- | --- |
| 制取原理 | $CaCO_3+HCl \longrightarrow CaCl_2+H_2O+CO_2$ | ① $KMnO_4 \xrightarrow{\triangle} K_2MnO_4+MnO_2+O_2$<br>② $KClO_3 \xrightarrow[\triangle]{MnO_2} KCl+O_2$<br>③ $H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} H_2O+O_2$ |

**拔考向** 选择实验室制取二氧化碳所需的仪器

**例 8** 实验室制取二氧化碳气体，有下列仪器供选用。




图 5

请回答下列问题：

（1）实验室制取二氧化碳所需的药品是_____和_____（填名称）。

（2）收集二氧化碳的方法是_____。

（3）制取并收集二氧化碳气体所需的仪器是_____（填字母）。

**解题秘方：** 根据反应原理来选择实验仪器。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**解析**：实验室用石灰石（或大理石）与稀盐酸反应制取二氧化碳，二氧化碳的密度大于空气，则可用向上排空气法收集。选择制取二氧化碳的仪器时，可按先发生装置后收集装置的顺序来选择。反应容器可用A（锥形瓶）、橡皮塞只能选E（B只适用于排水法收集），再配上D（添加液体），收集装置选用C，不能用F（因为二氧化碳不能用排水法收集）。

**答案**：（1）石灰石（或大理石）；稀盐酸

（2）向上排空气法

（3）A、C、D、E

**教你一招**：实验室制取气体选用所需的仪器时，应根据其反应原理和收集方法来确认。如常温下发生反应的不需要酒精灯，不能用排水法收集的不选水槽，反应容器常用试管，也可用锥形瓶、烧瓶（有液体参加），起连接作用的是带导管的橡皮塞，根据需要选单孔或双孔橡皮塞，末端长的直角形导管用于排空气法收集气体，末端弯而短的导管适用于排水法收集气体，双孔橡皮塞则要与长颈漏斗等配套使用。

续表

| | 实验室制$CO_2$ | 实验室制$O_2$ |
|---|---|---|
| 反应物状态 | 固体与液体 | ①固体 |
| | | ②固体 |
| | | ③固体与液体 |
| 反应条件 | 常温 | ①加热 |
| | | ②加热 |
| | | ③常温 |
| 收集方法 | 向上排空气法 | 向上排空气法或排水法 |

## 点知识7 实验室制取二氧化碳的步骤

»提分·必记

**1. 实验步骤**

（1）连接装置，检查装置的气密性；

（2）装药品（先加固体，后倒液体）；

（3）收集气体并验满。

**2. 二氧化碳的检验与验满**

检验：将气体通入澄清石灰水中，澄清石灰水变浑浊，则该气体为二氧化碳。

验满：将燃着的木条放在集气瓶口，木条熄灭，则证明已收集满。→不能伸入集气瓶中

易错提醒：检验二氧化碳只能用澄清石灰水，不能用燃着的木条，因为使燃着的木条熄灭的气体不一定是二氧化碳气体，还可能是氮气等。

### 拔考向▶实验室制取二氧化碳气体的操作

**例9** 实验室制取$CO_2$有以下步骤：①按要求组装好仪器；②向长颈漏斗中加入盐酸；③向反应容器中加入块状石灰石；④检查装置气密性；⑤收集生成的气体。以上操作顺序正确的是（　　）

A. ①②③④⑤　　B. ②①④③⑤

C. ①④③②⑤　　D. ①②④③⑤

**解题秘方**：可采用排除法解题，如应先检查气密性，后装药品，④排在②③前。

**解析**：实验室制取气体的步骤一般为：按要求连接仪器→检查装置气密性→装药品（先固体后液体）→收集气体。

**答案**：C

**教你一招**：实验室制取二氧化碳的步骤可简记为：查（气密性）—装（固体）—液—收（集气体）—验，可谐音巧记为："茶庄也收盐"。

»提分·秘诀

**知识链接**：

实验室制取气体时要注意：

1. 检查气密性时，先将导管放入水中，再用手紧握容器外壁。
2. 用排空气法收集气体时，导管应伸到接近集气瓶底部。
3. 验满时，应将燃着的木条放在瓶口，而不是瓶中。



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

## 点知识 8 二氧化碳的用途

| 用途 | 性质 |
| --- | --- |
| 生产汽水等碳酸饮料 | 能溶于水 |
| 灭火 | 不支持燃烧，不能燃烧，密度比空气大 |
| 气态化肥 | 参与植物的光合作用 |
| 化工原料 | 能与其他物质发生反应 |
| 制冷剂，人工降雨，制造舞台云雾背景等 | 干冰升华时吸收热量 |

**拔考向▶对二氧化碳用途的认识**

**例 10** ［中考·南宁］下列不属于二氧化碳用途的是（　　）

A. 供给呼吸　　B. 用于灭火

C. 用作气体肥料　　D. 生产碳酸饮料

**解析**：二氧化碳不能供给呼吸；二氧化碳不支持燃烧，密度比空气大，可用来灭火；二氧化碳是植物进行光合作用的原料，可用来作气态肥料；二氧化碳能溶于水，可用来制碳酸饮料。

在人群密集的地方应该勤通风换气

**答案**：A

**教你一招**：可根据性质决定用途的思想解答。如具有可燃性的物质可用作燃料，如 $H_2$、C 等；不支持燃烧，密度比空气大的，可用来灭火，如 $CO_2$；能吸收热量的，可用来作制冷剂，如冰、干冰；具有还原性的，可用来冶炼金属等。

**提分·秘诀**

**知识链接：**

二氧化碳的化学性质不同于氧气，不能支持燃烧，也不像氢气那样具有可燃性，因此不能用作燃料。

## 点知识 9 二氧化碳与人体健康

1. 二氧化碳本身没有毒性，但它不能供给呼吸，所以当空气中二氧化碳的含量超过正常含量时，会对人体产生有害的影响，所以在人群密集的地方应该注意通风换气。
2. 由于二氧化碳的密度比空气大，所以干涸的深井、深洞、久未开启的菜窖底部二氧化碳的浓度可能较大。

进入前应先做灯火试验

**拔考向▶对二氧化碳用途的认识**

**例 11** ［新情境应用题］某晚报曾以《半个西瓜三条人命》为题报道了某农村发生的悲剧：一个男孩将半个没吃完的西瓜放入自家久未开启的菜窖，半个小时没见男孩出来，其父母又先后进入窖内查看，结果无一人生还。

（1）菜窖中含有大量的_____气体，是由于窖中的蔬菜进行_____作用释放出来的。

（2）一家人进入菜窖，因_____而死亡。

（3）在进入久未开启的菜窖、干涸的深井前，必须做_____试验。

**解题秘方**：本题联系生活实际考查二氧化碳对人体健康的影响，体现了学以致用的思想。解题时务必联系二氧化碳的性质进行分析。

**答案**：（1）二氧化碳；呼吸　（2）缺氧窒息　（3）灯火

**提分·秘诀**

**思路分析：**

久未开启的菜窖中空气流通不畅，蔬菜的呼吸作用会消耗氧气，释放二氧化碳气体，又由于二氧化碳的密度比空气大，故而在地势较低的菜窖内会聚集大量的二氧化碳气体；因此在进入久未开启的菜窖、干涸的深井前要先进行灯火试验。



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 常见气体的鉴别

**例 12** [中考·揭阳]有三瓶无色无味的气体，分别是氧气、空气、二氧化碳，区别它们最简单的方法是（　　）

A. 分别测定气体的密度

B. 分别伸入燃着的木条

C. 分别滴入澄清石灰水，振荡

D. 分别滴入紫色石蕊试液，振荡

**解析**：将燃着的木条分别伸入三个集气瓶中，使木条燃烧更旺的是氧气，使木条熄灭的是二氧化碳，无明显变化的是空气。

**答案**：B

» 挑战·高分

**方法点拨：**

鉴别气体要充分利用气体本身的性质，按照操作、现象和结论的流程来描述。切忌将现象和结论颠倒，如"用燃着的木条分别伸入三个集气瓶中，氧气使木条燃烧更旺"是错误的叙述。

## 拔尖角度 2 理论联系实际，学以致用

**例 13** 除去热水瓶胆内的水垢（主要成分是碳酸钙），最好采用的方法是（　　）

A. 用大量的水冲洗　　B. 加入石灰水浸泡

C. 加入适量食醋浸泡后用水清洗　　D. 煅烧

**解题秘方**：联系实验室制取二氧化碳的原理来解答。

**解析**：碳酸钙难溶于水，用水无法洗掉；高温煅烧条件太高，难以实现且操作复杂，不可取；食醋呈酸性，与稀盐酸的化学性质相似，能与碳酸钙反应生成溶于水的物质而将碳酸钙除去，这种方法可取。

**答案**：C

» 挑战·高分

**变式应用：**

实验室制取二氧化碳的原理在生活中有很多应用。如蘸取稀盐酸在大理石表面刻字，用醋浸泡鸡蛋制无壳鸡蛋等。

## 拔尖角度 3 分析实验室制取和收集气体装置的多样性

**例 14** Ⅰ. 有如图 6 所示实验室制取 $CO_2$ 的发生装置：

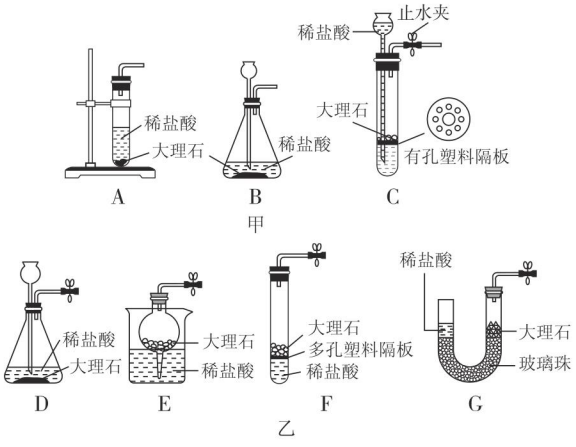



图 6

» 挑战·高分

**技巧点拨：**

一、实验室在常温下用固体、液体混合制取气体的发生装置常有：

1. 简易型。只需将反应容器、带导管的单孔橡皮塞、固定装置连接即可。

2. 随时添加液体型。选用带长颈漏斗的双孔橡皮塞，可随时添加液体试剂。



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

3. 控制反应速率型。用分液漏斗或注射器代替长颈漏斗，可控制添加液体的速率，以控制反应速率。

4. 随意型—— 控制反应随时发生或停止。通过添加有孔隔板等措施使固、液随时分离或接触。

二、收集气体的装置常见的有：

1. 单一型 即只能用一种方法收集气体，如

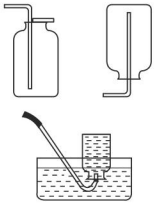


图 8

2. 复合型

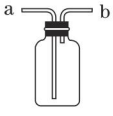



图 9

即一种装置可用不同方法来收集气体，如当气体从 a 端通入时，是采用向上排空气法收集；当气体从 b 端通入时，是采用向下排空气法收集，当瓶中装满水，气体从 b 端通入，则是用排水法收集。

Ⅱ. 现有以下收集气体的装置：

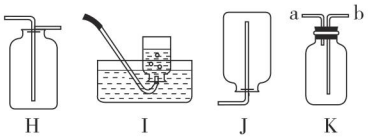



图 7

（1）与 A 比较，B 装置的优点是_____。

（2）在加入药品之前，应检查 C 装置的气密性，其方法是_____。

（3）按图甲 C 所示将大理石放在塑料隔板上，若打开乳胶管上的止水夹，通过长颈漏斗注入稀盐酸，使酸液刚好浸没大理石，此时观察到的现象是_____。

（4）与 B 装置比较，C 装置的优点是_____；如图乙，装置也具有这一优点的是_____（填字母）。

（5）某气体只能用 J 来收集，则该气体具有的性质是_____。

（6）K 是一种多功能装置，若用 K 收集二氧化碳，气体从_____端通入。

**解析**：（2）C 装置的气密性检查可采用：①手握法，先从长颈漏斗加水至浸没下端管口，再将导管放入水中，用手紧握试管外壁，导管口有气泡产生，则不漏气；②加水法，先用止水夹夹住乳胶管，从长颈漏斗处加水，观察到长颈漏斗内形成一段稳定的水柱，则不漏气。（3）C 中将大理石与稀盐酸接触时，二者发生反应，产生气泡；若夹紧止水夹，产生的气体使试管内压强增大，试管中的液体被压回长颈漏斗，使固体与液体分离，反应就会停止，因此这种装置可以控制反应随时发生或停止，图乙中的 E、G 也具有相同的作用，D 中无有孔隔板，F 中无长颈漏斗，不能随时做到固液分离，达不到这种效果。（6）$CO_2$ 用向上排空气法收集，气体从 b 端通入，空气从 a 端排出。

**答案**：（1）可以在反应过程中随时补充稀盐酸 （2）用止水夹夹住乳胶管，然后向长颈漏斗中注入水，若长颈漏斗中最终形成一段稳定的水柱，则气密性良好（其他方法合理亦可） （3）大理石表面产生大量气泡 （4）能使反应随时发生或停止；E、G （5）密度比空气小，不与空气中各成分反应，能溶于水 （6）b

## 拔尖角度 4 二氧化碳和水反应的探究

**例 15** ［模拟·北京］用如图 10 所示装置进行实验（图中①和④为浸有紫色石蕊试液的湿润棉团，②和③为用紫色石蕊试液染成紫色的干燥棉团）。

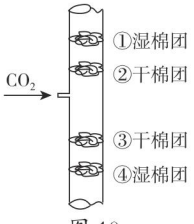



图 10

（1）证明 $CO_2$ 密度比空气大的现象是_____。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（2）用干棉团和湿棉团进行对比实验的目的是_____。

**解题秘方**：根据二氧化碳能与水反应生成碳酸，碳酸能使紫色石蕊试液变红色，进行分析解答。

**解析**：（1）①④会变红色，②③不变色，且④比①先变红，说明二氧化碳的密度比空气大；（2）干棉团不变色，说明二氧化碳不能使紫色石蕊变色，用干棉团和湿棉团进行对比实验，目的是证明 $CO_2$ 能和 $H_2O$ 反应且生成碳酸，使石蕊变红的是碳酸而不是 $CO_2$。

**答案**：（1）湿棉团④比湿棉团①先变红　（2）证明 $CO_2$ 能和 $H_2O$ 反应且生成碳酸，使石蕊变红的是碳酸而不是 $CO_2$

》挑战·高分

**方法点拨：**

本题采用控制变量法解答。要证明二氧化碳和水能反应，一般应通过以下三个实验进行对比：

1. 水不能使干燥石蕊纸花（或棉团）变红。
2. 二氧化碳不能使干燥石蕊纸花（或棉团）变红。
3. 二氧化碳和水能使干燥石蕊纸花（或棉团）变红。

# 点中考·拨模拟 得满分

**中考探秘**

本节知识在中考试题中频繁出现，二氧化碳的物理性质、化学性质与用途，二氧化碳的制取是中考的热点，常以选择题、填空题和实验探究题的形式出现。

## 三年中考兵法

### 考法1 图示法展示二氧化碳的性质

**例16** 下列实验只能反映二氧化碳物理性质的是（　　）




A. 紫色石蕊变红色　B. 石灰水变浑浊　C. 蜡烛熄灭　D. 气球浮上来

体现化学性质　体现物理性质

**试题评析**：本题用图示法再现课本中的实验，要求根据现象分析实验原理。该题体现了以教材为本，重基础，重能力的理念。

**答案**：D

### 考法2 二氧化碳的性质与用途

**例17** [中考·湘西]下列关于 $CO_2$ 的性质和用途描述错误的是（　　）

》冲刺·满分

A. $CO_2$ 既不能燃烧也不能支持燃烧

B. $CO_2$ 能从一个容器倾倒到另一个容器

C. $CO_2$ 不溶于水

D. $CO_2$ 的固体（干冰）可作制冷剂

**试题解析**：$CO_2$ 既不能燃烧，也不能支持燃烧；二氧化碳的密度比空气大，所以能从一个容器倾倒到另一个容器；$CO_2$ 能溶于水；干冰升华吸热，可作制冷剂。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**试题评析**：本题从不同角度考查了二氧化碳，既有在生活中的应用，又有性质的直接运用，综合性较强。

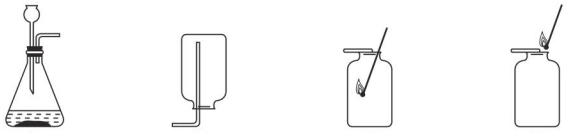
**答案**：C

**试题解析：**

实验室制取二氧化碳时，发生装置若用到长颈漏斗，长颈漏斗下端的管口应伸到液面以下；用向上排空气法收集$CO_2$，集气瓶口应朝上；用澄清石灰水检验$CO_2$，不能用燃着的木条，将燃着的木条放在集气瓶口来验满。

### 考法3 用图示法展示实验室制取二氧化碳，判断正误

**例18** [中考·益阳]下列依次是实验室制备、收集、验证、验满$CO_2$的装置，其中正确的是(　　)




**试题评析**：本题用图示再现了实验室中二氧化碳的制备、收集、检验和验满的操作，考查了同学们对知识的运用和理解能力，较综合。

**答案**：D

**解法提醒：**

在实验室可采用常温下固液混合来制取$CO_2$、$O_2$(用过氧化氢溶液与二氧化锰)，可选①作发生装置；氧气还可采用加热固体来制取(加热高锰酸钾或氯酸钾和二氧化锰的混合物)，可用②作发生装置；③适用于收集密度比空气小的气体，如$H_2$；④适用于收集难溶于水的气体，如$H_2$、$O_2$等。

### 考法4 比较氧气、二氧化碳等气体的实验室制法

**例19** [中考·成都]关于实验室制取气体的说法错误的是(　　)

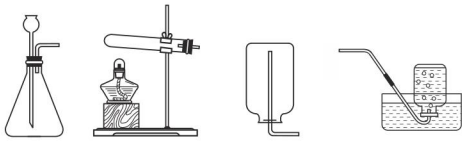



图11

A. 装置①可用于制取氧气、二氧化碳

B. 装置②可用于制取氧气

C. 装置③可用于收集二氧化碳、氢气

D. 装置④可用于收集氧气、氢气

**试题评析**：本题要求能根据实验原理来选择制取气体的发生装置，根据不同气体的性质选择合适的收集方法。考查了同学们对知识的运用能力。

**答案**：C

**解法提醒：**

根据反应原理可以画出气体的发生装置图，如加热固体型的必须要有酒精灯、铁架台、试管。反之根据发生装置图也可分析其反应原理，如发生装

### 考法5 综合考查实验室制取气体的方法

**例20** [中考·呼和浩特]如图12所示是实验室制取气体的几种发生装置和收集装置。请回答下列问题：

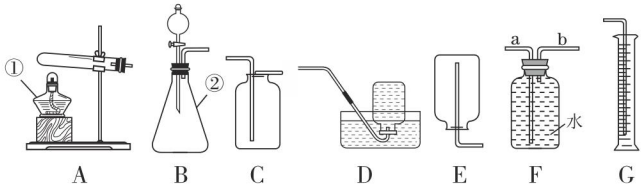



图12



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（1）写出标号仪器的名称：①_____；②_____。

（2）实验室若用B装置来制取气体，可制取的气体是_____，写出其反应的文字表达式：_____，该装置的优点有_____。

（3）实验室常用无水醋酸钠和碱石灰两种固体混合物来制取甲烷气体。已知甲烷密度比空气小，难溶于水，则制取甲烷气体的发生装置是_____（填序号，下同），收集装置是_____。

（4）将F、G装置连接可以测量氧气的体积，则氧气应从_____（填“a”或“b”）端通入。

**试题评析**：本题是一道综合实验题，有基础的实验仪器的辨认，有根据实验装置推断实验原理，也有根据反应原理和气体的性质选择发生装置和收集装置，注重能力的考查。

**答案**：（1）①酒精灯　②锥形瓶

（2）氧气（或二氧化碳）；过氧化氢 $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$ 水 + 氧气

（或碳酸钙 + 盐酸 ⟶ 氯化钙 + 水 + 二氧化碳）；可以控制反应速率

（3）A；D或E

（4）b

置中有长颈漏斗，则反应物中必有液态物质，没有酒精灯的，则反应在常温下进行，可以用来制取二氧化碳或氧气。同理收集方法与气体的性质之间也可相互推理。如：

密度大于空气
⇓
向上排空气法收集

密度小于空气
⇓
向下排空气法收集

（易）难溶于水
⇓
（不用）排水法收集

## 两年模拟兵法

☞答案见261页

**1.**[中考·菏泽]“绿色发展”“低碳生活”等理念逐渐深入人心。下列做法不符合该理念的是（　　）

A. 为节约和环保，分类回收生活垃圾

B. 能源结构向多元、清洁和低碳方向转型

C. 为防止影响小区人们生活，在空旷偏僻的地方燃烧塑料垃圾

D. 鼓励乘坐公交车或骑自行车出行

**2.** 下列不属于二氧化碳用途的是（　　）

A. 灭火　　B. 制汽水

C. 人工降雨　　D. 填充探空气球

**3.** 下列反应既不属于化合反应，又不属于分解反应的是（　　）

A. 二氧化碳 + 水 ⟶ 碳酸

B. 碳酸 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 二氧化碳 + 水

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

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

**4.**[中考·牡丹江]下列有关二氧化碳性质的说法不正确的是（　　）

A. 二氧化碳有毒

B. 二氧化碳不能燃烧

C. 在标准状况下，二氧化碳密度比空气大

D. 二氧化碳能与水反应

**5.**[中考·滨州]小美同学设计了如图所示的装置（a、d为浸有紫色石蕊试液的湿润棉花，b、c为用紫色石蕊试液浸过的干燥棉花。垂直固定玻璃管的装置未画出）来探究二氧化碳的制取和性质。下列关于该实验装置的叙述不正确的是（　　）

A. 通过推压注射器活塞，可以控制进入饮料瓶内液体的量

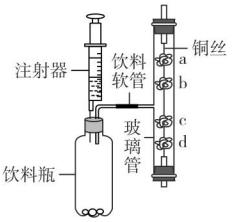
B. 利用该装置制取二氧化碳时注射器内的液体可为稀硫酸

C. 利用该装置可验证二氧化碳的密度比空气大及二氧化碳能与水发生反应

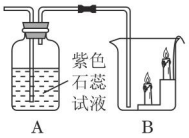
D. 该装置的左半部分也可用于制取氧气



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



（第 5 题图）



（第 6 题图）

**6.**[节选·毕节]实验探究：

为了验证二氧化碳的性质，某同学将实验中制取的二氧化碳气体导入 A、B 装置（如图所示）。

回答下列问题：

（1）装置 A 中的现象是_____，发生反应的文字表达式为_____。

（2）B 装置中的现象是_____，说明二氧化碳不能燃烧，也不支持蜡烛燃烧，且密度比空气大。由此可知，二氧化碳在生活中可用于_____。

**7.**[中考·通辽]如图 1 是实验室制取氧气或二氧化碳时经常用到的仪器，请回答有关问题。

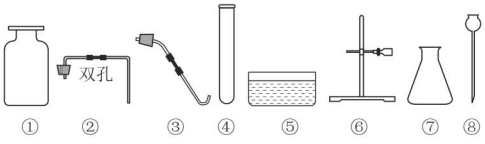


图1



图2

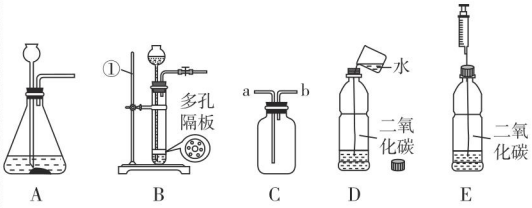
（第 7 题图）

（1）写出仪器名称：⑧_____。

（2）实验室用大理石和稀盐酸反应制取较多量 $CO_2$ 时，发生装置的仪器组合是_____（选填序号），反应的文字表达式为_____。

（3）若用图 2 装置收集二氧化碳气体，进气口应为_____（填“m”或“n”）端。

**8.**[改编·湘潭]根据下列实验装置图回答问题：



（第 8 题图）

（1）图中仪器①的名称是_____。

（2）实验室制取二氧化碳的文字表达式为_____，发生装置选择 B 的优点是_____。

（3）某同学若选择 C 装置收集二氧化碳，检验二氧化碳已收集满的方法是将燃着的木条放在_____（填“a”或“b”）导管口，若木条熄灭，则说明已收集满。

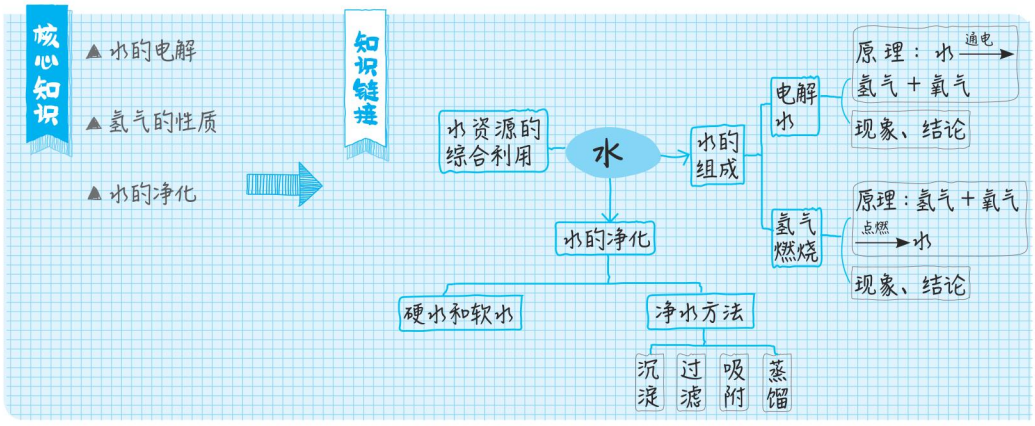
（4）用质软的塑料瓶收集满两瓶二氧化碳气体。向其中一瓶加入约$\frac{1}{3}$体积的水（如图 D 所示），立即旋紧瓶盖，振荡。观察塑料瓶最终的现象：_____；用注射器向另一瓶（瓶口用橡胶塞塞紧）气体中注入约$\frac{1}{3}$体积的水（如图 E 所示），振荡。观察塑料瓶最终的现象：_____，产生该现象的原因：_____。

**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3节 自然界中的水




## 点知识·拨考向 速提分

### 点知识1 水的电解

»提分·必记

1. **所用电源**：直流电。
2. **实验仪器**：水电解器。
3. **实验现象**：通电一段时间后，看到两个电极上都有气泡产生；与正极相连的玻璃管内收集的气体体积较小，与负极相连的玻璃管内收集的气体体积较大，前者与后者的体积比约为1∶2。

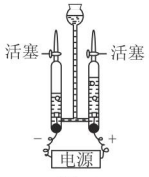


图1

记忆口诀：负氢正氧二比一

4. **气体的检验**：用带火星的木条检验与电源正极相连的玻璃管内得到的气体，木条复燃，证明该玻璃管内收集的是氧气。

   用点燃的木条检验与电源负极相连的玻璃管内得到的气体，气体能燃烧，并产生淡蓝色火焰，证明该玻璃管内收集的是氢气。

5. **实验结论**

（1）水在通电条件下，发生了分解反应，生成了氢气和氧气；

反应为：水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气＋氧气

（2）水是由氢元素和氧元素组成的。

**易错提示：**

◆由于水的导电性很弱，实验中常在水中加入少量硫酸钠或氢氧化钠溶液，目的是增强水的导电性。

◆实验中所得氢气与氧气的体积比往往大于2∶1，主要原因：(1)相同条件下，氧气在水中的溶解性大于氢气；(2)氧气与电极反应而被消耗。

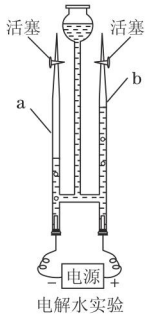
#### 拨考向 电解水实验的现象与结论

»提分·秘诀

**例1** 如图2所示为电解水的实验装置图，下列说法正确的是（　　）

A. 由该实验得出生成氢气和氧气的质量比为2∶1

B. a管内产生的气体能使带火星的木条复燃



电解水实验
图2

**易错提示：**

电解水时测得正负两极气体的体积比约为1∶2，质量比不是1∶2。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

C. 该实验说明水由氢气和氧气组成

D. 两电极上均产生气泡，a、b 两管内气体的体积比约为 2 ∶ 1

**解析**：电解水时，两电极上均产生气体，正极产生的气体能使带火星的木条复燃（即为氧气），负极产生的气体具有可燃性，遇燃烧的木条能燃烧产生淡蓝色火焰（为氢气），正负两极气体的体积比约为 1 ∶ 2，不是质量比。由实验可知：电解水时产生氢气和氧气，可得出水由氢元素和氧元素组成。A、B、C 均不正确。

**答案**：D

## 点知识 2 氢气的性质

### 1. 氢气的物理性质

（1）在通常状况下，氢气是一种无色、无味的气体。

（2）在通常状况下，氢气难溶于水。实验室可以采用排水法收集氢气。

（3）在标准状况下，氢气的密度为 0.089 9 g/L，小于空气。实验室可以采用向下排空气法收集氢气。

### 2. 氢气的化学性质

（1）常温下，氢气的化学性质比较稳定。但在点燃或加热时，氢气能与一些物质发生反应。

（2）氢气具有可燃性。

①纯净的氢气在空气中能安静地燃烧，产生淡蓝色的火焰，放出大量的热。在火焰上方罩一个冷而干燥的小烧杯，可观察到烧杯壁有水珠出现，说明氢气燃烧生成水。

②氢气在空气中燃烧的反应为

$$\text{氢气} + \text{氧气} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{水}$$
$$H_2 \quad O_2 \quad H_2O$$

③氢气燃烧生成水，同样也可以证明水是由氢元素和氧元素组成的。

**提分·必记**

**知识拓展：**

◆相同条件下，氢气是自然界中密度最小的气体。

◆不纯的氢气点燃时极易发生爆炸，因此点燃氢气前，一定要检验氢气的纯度。

## 拔考向 氢气的检验

**例 2** 观察图 3 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 3

**解题秘方**：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

**提分·秘诀**

**方法点拨：**

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



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

烧时产生淡蓝色火焰，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

## 点知识 3 纯水与天然水的区别

自然界中的水都属于混合物，如江水、河水中含有不溶于水的杂质，呈浑浊状，井水、雨水、海水、矿泉水中含有可溶性的物质。

蒸馏水、纯净水属于纯净物。

无色无味、澄清透明的水不一定是纯净水

### 拔考向 区分常见的“水”

**例3** [中考·昭通]下面所列出的“水”中，属于纯净物的是（　　）

A. 蒸馏水　　B. 消毒水　　C. 海水　　D. 雨水

**解题秘方**：纯净物中只含一种物质，混合物中含有多种成分。

**解析**：蒸馏水属于纯净物；而消毒水、海水、雨水中含有其他物质，为混合物。

**答案**：A

》提分·秘诀

**误区警示：**

自然界的水中含有一些难溶、可溶的杂质，自然界中澄清透明、无色无味的水也都是混合物。

## 点知识 4 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。

### 3. 实验操作




图 4

**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·必记

**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。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 拨考向 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4** 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。

**解析**：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5** 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。


图5

（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5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_____；

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。

**解题秘方**：直接根据过滤操作中的“一贴二低三靠”来找错误。

**解析**：（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）

**提分·秘诀**

**知识拓展：**

过滤在生活中应用较多，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。

**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。

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

## 点知识 5 硬水和软水

### 1. 概念

（1）**硬水**：含有较多可溶性钙、镁化合物的水。

（2）**软水**：不含或含较少可溶性钙、镁化合物的水。

### 2. 检验

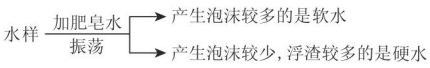



图 6

### 3. 硬水的危害

（1）生活中，用硬水洗衣物，不仅浪费肥皂，而且也洗不干净，时间长了，衣物还会变硬；

（2）长期饮用硬水，会影响身体健康；

（3）锅炉用水硬度过高，会形成大量水垢，浪费燃料，严重时会引起锅炉爆炸。

### 4. 硬水的软化

生活中常用煮沸的方法，实验室用蒸馏的方法。

**提分·必记**

**易错提示：**

1. 无色、清澈、透明的水不一定是软水。
2. 沉浪、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。
4. 蒸馏是硬水软化的方法之一，是净化程度最高的净水方法，得到的蒸馏水属于纯净物。

## 拔考向 硬水、软水的鉴别和转化方法

**例 6** （1）小红和小明周末一起去森林公园玩耍，见到澄清透明的泉水，都激动不已。小红说："这泉水澄清透明，肯定是软水。"

你认为她的说法正确吗？_____。

若要检验泉水是硬水还是软水，可向水中加_____。

（2）小明通过查阅资料得知：长期饮用硬水不利于人体健康，易患结石病；用硬水洗衣服会浪费肥皂等。他告诉家人，在生活中可采用_____方法将硬水转化为软水。

**解题秘方**：本题可直接利用硬水、软水的相关知识，如检验、转化方法来解答。

**解析**：（1）硬水、软水不能采用观察法来区分，可加入肥皂水来检验，产生大量泡沫的是软水，产生大量浮渣的是硬水。

（2）生活中可将硬水煮沸，使其中的 $Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$ 沉淀下来，转化为软水。

**答案**：（1）不正确；肥皂水　（2）煮沸

**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、镁化合物，软水中含较少或不含有可溶性钙、镁化合物，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. 用肥皂水来检验硬水、软水，不是直接用"肥皂"。
2. 硬水、软水是根据水中含有的钙、镁化合物的多少来区分的，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。
3. 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、腹泻等现象。去医院检查，医生会说：“这是因为喝了硬度较大的水造成的，过几天自然会好的。”为什么呢？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. 为了避免出现类似的情况，请你给出一个合理的建议。
3. 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，树立学以致用的意识。
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。

## 点知识 6 水资源的综合利用

**1. 水资源现状**

（1）世界上的淡水资源一直处于紧缺状态。我国的人均水资源占有量仅为世界人均水平的四分之一，有超过一半的地区处于严重缺水状态。

（2）在有限的水资源中，又有不少水体遭受了不同程度的污染。

**2. 应对措施**

（1）探寻新方法与新技术，提高海水的淡化效率与综合利用价值。

（2）运用化学方法，检测水资源受污染的程度，净化被污染的水，实现水资源的重新利用。

（3）养成节约用水、合理用水的好习惯。

**》提分·必记**

**易错提示：**

◆误以为地球上的淡水取之不尽，用之不竭。

◆误认为防治水污染就要禁止使用农药和化肥，正确做法：合理使用农药和化肥。

## 拔考向 考查对水资源的认识

### 类型 1 了解水的分布、作用等

**例 7** 下列说法不正确的是（　　）

A. 水是人类重要的宝贵资源

B. 动植物体内含有水

C. 农业灌溉可直接引入海水　海水不能用于农业灌溉

D. 随着社会的发展，人类需水量会不断增加

**解题秘方：** 全面了解水在自然界的分布，水的用途和用量等是正确解题的基础。

**解析：** 海水中含有盐类物质，不能直接用于农业灌溉。

**答案：** C

**》提分·秘诀**

**误区警示：**

1. 不能把“纯净水”当成“健康水”长期饮用。
2. 不能把“饮料水”当成饮用水，经常喝饮料不但不能起到补水的作用，而且会造成人体脱水。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**类型 2** 全面认识水资源

**例 8** 水是生命之源，既普通又宝贵。下列对水的“多”与“少”的描述错误的是（　　）

A. 我国水资源总量多，人均水量少

B. 地球上可利用的淡水多，难以利用的淡水少

C. “南水北调”工程说明我国南方水的储量多，北方水的储量少

D. 生活中接触的“水”多是混合物，极少是纯净水

**解题秘方**：学会用辩证的观点和发展的眼光认识水资源状况。

**解析**：地球上的水资源总量多，但淡水资源较少，可利用的淡水资源更少，B 不正确；我国水资源总量多，但人均水量少，且分布不均衡，如“南水北调”就说明了这一点；生活中的水如井水、河水、雨水、海水、江水等大多为混合物，只有纯净水、蒸馏水为纯净物，A、C、D 均正确。

**答案**：B

**知识链接：**

对我国水资源的认识，既要从大至小，即水总量多，人均水量少，可用的淡水资源少；又要从点到面，从小到大，如不能因为某些地方不缺水就认为水量充足。

# 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 9** 如图 7 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_____。

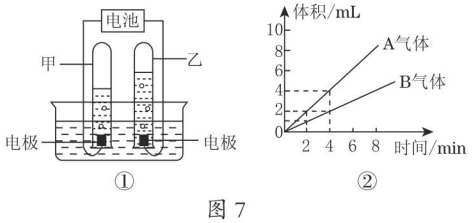



图 7

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_____。

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

（5）实验操作中，A、B 体积比常大于 2 ∶ 1，原因是_____。

**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。

**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。

如可以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，即体积大的为氢气，与电源的负极相连；体积小的为氧气，与电源的正极相连。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**解析**：（1）电解水时，正极得到气体与负极得到气体的体积比约为 1 ∶ 2。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）电解一段时间后，两管内均有气体生成，气体压强增大，因而两管内水位均下降。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。




（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。

（5）电解水时，采用排水法收集气体，由于产生的氢气和氧气会有部分溶于水，且相同条件下氧气在水中的溶解性大于氢气，因而溶解的氧气比氢气多，因此 A、B 的体积比常大于 2 ∶ 1；也可能是因为氧气与电极反应。

**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 体积的 2 倍　（4）2 ∶ 1；2 ∶ 1　（5）相同条件下氧气在水中的溶解性大于氢气（合理即可）

## 拔尖角度 2　运用化学知识解决生活问题

挑战 · 高分

**例 10**　某同学制作的简易净水器如图 8 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。

见多识广：

家庭及很多公共场合都有净水装置，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。

**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”。

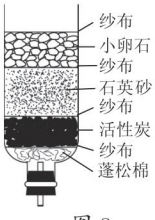


图 8

**解析**：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



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 拔尖角度 3 运用比较法认识净化水的方法

**例 11** 为防止地震后疾病传染，需对饮用水源进行处理，得到饮用水，采取的措施有：①煮沸 ②消毒 ③过滤 ④沉淀，合理的顺序是（　　）

A. ③①②④　　B. ②④③①

C. ④③①②　　D. ④③②①

**解题秘方**：首先了解净水目的，即除去水中的病毒、泥沙等，再根据原理选择操作。

**解析**：沉淀可以除去水中的大颗粒不溶物，过滤可除去水中的不溶性杂质，使水澄清，然后对其进行消毒，煮沸后即可饮用。

**答案**：D

》挑战·高分

**技巧点拨：**

将自然界的水转化为生活用水，其实只需要除去水源中的难溶性杂质（如泥沙），部分可溶性杂质（如色素、异味）并杀灭病菌，通过过滤→吸附→消毒即可。

若要进一步净化，如除去可溶性钙、镁化合物才需要煮沸操作。

## 拔尖角度 4 利用图表认识水资源状况

**例 12** （1）海水、河水、湖水都是天然水，天然水是_____（填“纯净物”或“混合物”）。

（2）进入海淀区西部的京密引水渠是向北京市供水的重要通道。为了保护好城市用水，下列做法中不正确的是_____。

①在引水渠岸边堆放垃圾

②向引水渠中排放工业废水

③在引水渠两岸植树

④向引水渠中倾倒生活污水

（3）材料 1：我国部分省市人均水量图（如图 9 所示）。

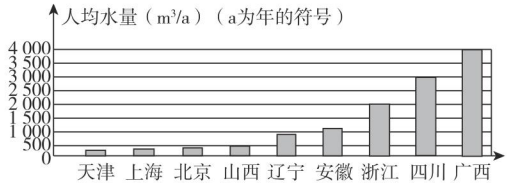



图 9

材料 2：水资源紧缺指标

| 紧缺型 | 轻度缺水 | 中度缺水 | 重度缺水 | 极度缺水 |
|---|---|---|---|---|
| 人均水量（$m^3/a$） | 1 700~3 000 | 1 000~1 700 | 500~1 000 | <500 |

上述材料显示，北京属于_____缺水城市，我们每个人都应该节约用水。你家中的节水办法是_____（写出一条即可）。

**解题秘方**：结合生活对照图表了解水资源状况，可轻松解题。

**解析**：（1）海水、河水、湖水都含有杂质，因此天然水是混合物。（2）在引水渠岸边堆放垃圾、向引水渠中排放工业废水和倾倒生活污水等都

》挑战·高分

**技巧点拨：**

有关水资源的考查中常用到的知识点有：

1. 自然界的水如井水、河水、江水、海水、雨水等都属于混合物。
2. 我国水资源中的“一多一少不均”，即总水量多，人均水量少，分布不均衡。
3. 随着社会的发展，水污染愈加严重，人们可利用的水资源越来越少。防治水污染和节约用水是当今社会和每个公民的责任。可从工业、农业、生活三个方面去保护水资源。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

会污染引水渠里的水，故①②④做法都不正确；

（3）由材料1可知北京市人均水量小于500 $m^3/a$，由表可知北京市属于极度缺水城市。

**答案**：（1）混合物　（2）①②④

（3）极度；用淘米水浇花（其他答案合理均可）




# 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，常考查其实验现象、实验结论等。水的净化在中考中涉及考点较多，如过滤、硬水与软水、吸附等。正确认识水资源的状况、节约用水等也是中考中的热点。常见题型有选择题、填空题和实验题，难度不大。

## 三年中考兵法

**考法1** 考查水的净化方法

**例13** ［中考·郴州］郴州是温泉之乡，温泉中溶解了多种矿物质。下列有关水的说法错误的是（　　）

A. 可用肥皂水检验温泉水是否属于硬水

B. 温泉水是纯净物

C. 活性炭可吸附水中的色素和有异味的物质

D. 可用过滤方法除去温泉中的悬浮固体杂质

**试题评析**：本题以温泉为背景考查了水的净化方法、硬水的检验等知识，涉及的知识点全面，难度不大。

**答案**：B

**冲刺·满分**

**试题解析**：温泉水中含有多种成分，属于混合物；可用肥皂水来检验硬水与软水（产生大量浮渣的是硬水，产生大量泡沫的是软水）；可通过过滤、吸附来除去水中的杂质。

**考法2** 综合认识了解水资源

**例14** ［中考·益阳］根据如图10所示全球海水、陆地水储量比，下列说法错误的是（　　）

A. 淡水资源是取之不尽、用之不竭的

B. 地球上大部分是含盐量很高的海水

C. 为减少水体污染，农药、化肥要合理使用

D. 为节约用水，农业、园林浇灌改大水漫灌为喷灌、滴灌

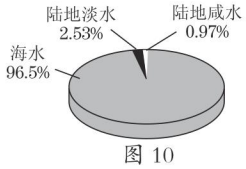


图10

**试题评析**：本题用图展示了水资源分布，要求读懂图意，认识到水危机，爱护水资源。

**答案**：A

**试题解析**：从图可知：地球上海水约占96.5%，即绝大部分水存在于海洋中；陆地淡水只占2.53%，可利用的淡水资源较少，因此，需通过节约用水和防治水污染来保护水资源。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**考法 3** 水的综合考查

**例 15** [中考·郴州]利用如图 11 所示装置我们认识了水的组成：

（1）试管 2 中的气体是_____。

（2）在实验室中用自来水制取净化程度最高的水的方法是_____。

（3）水是生命之源，我国水资源总量虽然居世界第六位，但人均水量少。请你写出一条节约用水的方法：_____。

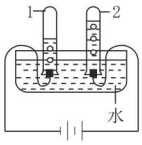


图 11

**试题评析**：本题综合了电解水实验、水的净化、水资源的保护等知识，做到以点带面，形成知识板块。

**答案**：（1）氧气　（2）蒸馏

（3）使用节水龙头（或用洗米水浇花等）

**试题解析**：

电解水实验时根据"正氧负氢"可判断出试管 1、2 中的气体分别为氢气、氧气；自来水的净化中，净化程度最高的方法是蒸馏，得到的是蒸馏水；节约用水的方法很多，可从工业、农业、生活等角度去举例。

## 两年模拟兵法

☞答案见 261 页

**1.** 2020 年 6 月 8 日至 10 日，习近平主席在宁夏察看黄河生态治理保护状况时指出，黄河是中华民族的母亲河，是中华民族和中华文明赖以生存发展的宝贵资源。我们要珍惜黄河，呵护黄河。下列做法不符合这一要求的是（　　）

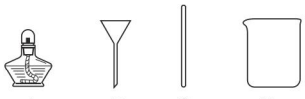
A. 洗涤衣物时使用无磷洗衣粉

B. 合理使用农药、化肥

C. 生活污水可以直接向黄河中倾倒

D. 回收处理废旧电池

**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.** [中考·黄石]下列有关水的说法正确的是（　　）

A. 蒸馏不能净化水

B. 自来水是干净、卫生的纯净物

C. 生活污水无需处理可直接排放

D. 用肥皂水可区分硬水和软水

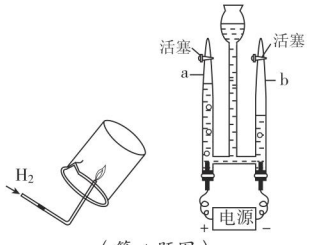
**4.** [中考·成都]有关如图所示实验的说法正确的是（　　）

A. 点燃氢气前不用检验纯度

B. 干冷烧杯内壁无明显变化

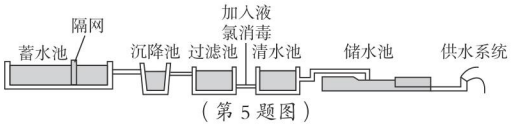
C. b 管气体能使带火星木条复燃

D. 两个实验均可证明水的组成



（第 4 题图）

**5.** [中考·常德]自来水生产过程如图所示。下列说法正确的是（　　）



（第 5 题图）

A. 自来水生产中可用明矾作絮凝剂

B. 供水系统提供的水不含任何杂质

C. 液氯可以除去水中的悬浮颗粒

D. 生活中可直接取用该自来水喂养金鱼

**6.** 水是人类及一切生物生存所必需的物质。为了人类和社会经济的可持续发展，我们应该了解一些有关水的知识。请你回答：



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

（1）在电解水的实验中，用燃着的木条检验两个电极上产生的气体。正极可以看到的现象是_____。

（2）“生命吸管”是一种小型便携水净化器，可以将河水直接净化为饮用水。“生命吸管”实际上是一根塑料管，里面装有网丝，注入了活性炭和含碘的树脂。其中，网丝起_____作用，活性炭主要起_____作用，含碘的树脂起_____作用。

（3）硬水给生活和生产带来了很多麻烦，生活中常用_____的方法来降低水的硬度。

（4）下列有关爱护水资源的具体做法中，属于防治水体污染措施的是_____（填字母序号）。

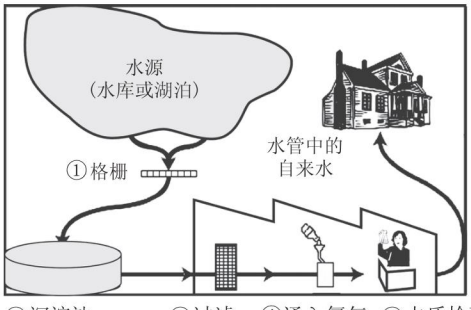
A. 洗手洗脸时随时关闭水龙头

B. 工业上应用新技术、新工艺减少污染物的产生

C. 农业上合理使用化肥和农药

D. 用淘米水浇花

**7.** 图表示某市饮用水的净化过程，请回答下列问题：




（第 7 题图）

（1）地下水中的细菌和颗粒等杂质比湖水、河水等地表水中的少，请说出一个原因：_____。

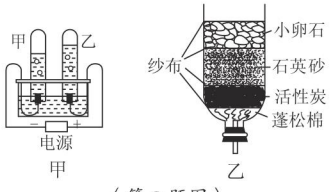
（2）在图中的沉淀池中，除了用静置的方法外，还可以用_____的方法使水更干净。

（3）水质检验后，如果自来水在传输过程中存在细菌污染，人们在家中饮用该水之前应该如何处理？_____。

（4）野炊时，如果要初步过滤浑浊的河水用于煮饭，怎样用身边的物品（饮料瓶、手绢、细沙、小卵石等）制作一个简易净水器。在空白处用图示或文字表示均可。

**8.** 水是人及一切生物生存所必需的，为了人类和社会经济的可持续发展，我们应该了解一些有关水的知识。请你回答：

（1）如图甲是电解水实验装置。请写出水在通电条件下反应的文字表达式：_____。




（第 8 题图）

（2）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. 不随手关水龙头

B. 洗完菜的水用来浇花

C. 不间断放水刷牙

D. 开发利用地下水

（3）小民同学利用所学的知识将浑浊的河水用如图乙所示的简易净水器进行净化，装置中小卵石、石英砂的作用是_____，如果将石英砂与小卵石的位置颠倒是否可以？_____，为什么？_____。

（4）许多地方以液氮或干冰作增雨剂实施大面积人工降雨。液氮或干冰增雨的原理是_____。

（5）结合生活实际，谈谈你曾经污染或浪费水的事例（举一具体事例）：_____。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

# 基础实验 1　氧气的制取与性质

**核心知识**

▲ 实验室用高锰酸钾制取氧气的装置、步骤

▲ 用排水法收集氧气

▲ 木炭、铁丝在氧气中燃烧

**知识链接**




## 点实验·拨考向　速提分

### 点实验 1　用高锰酸钾制取氧气的实验

**1. 反应原理**

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

**2. 收集方法：** 排水法。（氧气不易溶于水）

**3. 实验仪器**

试管、铁架台、酒精灯、带导管的橡皮塞、水槽、集气瓶、玻璃片、药匙等。

**4. 实验步骤**

（1）查——检查装置的气密性；

（2）装——装药品；

（3）定——连接好仪器后固定在铁架台上；

（4）点——点燃酒精灯加热；

（5）收——用排水法收集气体；

（6）离——将导管移出水槽；

（7）熄——熄灭酒精灯。

**巧记：** 用高锰酸钾制取氧气的实验步骤可巧记为："茶庄定点收利息"。

### 拨考向　实验室制取氧气的装置、步骤等

**例 1**　回答实验室用高锰酸钾制取氧气的相关问题：

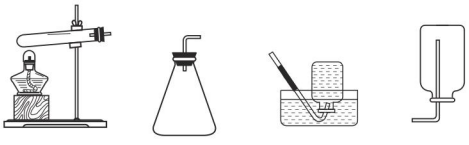



图 1

（1）上述装置图中有错误的是_____，并改正过来_____。

（2）上述装置图改正后，可用来作高锰酸钾制氧气的发生装置的是_____（填序号），还应补充的用品是_____，

**»提分·必记**

**特别提醒：**

1. 实验时应注意：

（1）先检查装置气密性，后装药品；

（2）先预热后集中加热；

（3）先从水槽中取出导管，后熄灭酒精灯。

2. 用排水法收集气体时：注意两次观察好气泡。导管口气泡连续均匀放出时，开始收集；集气瓶口有较大气泡冒出时，气体收集满，停止收集。

**»提分·秘诀**

**易错提醒：**

一、实验装置中易错之处：

1. 发生装置中固体加热型注意管口方向（应略向下倾斜），试管内导管伸入长短（稍露出橡皮塞），铁夹夹持的位置，酒精灯中的酒精量，加热位置等；



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

用长颈漏斗的，长颈漏斗下端管口应伸到液面以下。

2. 收集装置中用向上或向下排空气法收集气体时，导管应伸到接近集气瓶底部，不能放在集气瓶口或中上部；加热高锰酸钾制氧气时，导管口应塞一团棉花。

二、实验操作中的错误：

1. 不检查气密性，直接装药品。
2. 加热时，不预热直接固定加热。
3. 导管口一有气泡产生就开始收集气体。
4. 实验结束时，先熄灭酒精灯，后将导管移出水面。
5. 热的试管未冷却就清洗。

收集装置是_____，不能用来收集氧气的是_____，原因是_____。

（3）利用上述装置制取氧气，判断氧气收集满的方法是_____，若收集的气体不纯，可能的原因是_____。

（4）实验室用高锰酸钾制取氧气的步骤大致可分为：

①点燃酒精灯，加热试管；②检查装置气密性；③将高锰酸钾装入试管中，连接仪器，固定在铁架台上；④用排水法收集氧气；⑤熄灭酒精灯；⑥将导管移出水面。

正确的操作顺序是_____。

**解题秘方**：结合实验基本操作找装置错误，加热固体时，为防止冷凝水倒流使试管炸裂，管口应略向下倾斜，因此应将A中的试管口方向改为略向下倾斜。根据反应物状态和反应条件来选择气体发生装置。如加热高锰酸钾制取氧气，属于固体加热型，应选用A作为发生装置。氧气的密度比空气大，不易溶于水，可用向上排空气法或排水法收集，不能用向下排空气法即D装置收集。用排水法收集氧气，当集气瓶口有较大气泡冒出时，表明氧气已收集满。若收集的气体不纯净，可能的原因主要有：集气瓶中水未装满，留有空气，导管口一有气泡冒出就开始收集。实验步骤可结合“茶庄定点收利息”来排列顺序。

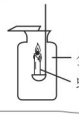
**答案**：（1）A；试管口略向下倾斜

（2）A；棉花；C；D；氧气的密度比空气大，不能用向下排空气法收集

（3）集气瓶口有较大气泡冒出；集气瓶中的水未装满或导管口一有气泡冒出就开始收集

（4）②③①④⑥⑤

## 点实验2 氧气的化学性质

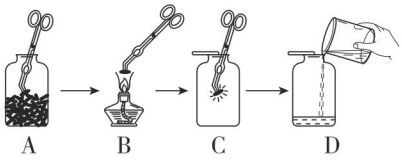
| 实验 | 实验现象 | 实验结论或文字表达式 |
| --- | --- | --- |
|  | 剧烈燃烧，发出白光，放出热量，生成的气体能使澄清石灰水变浑浊 | 碳 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳 |
|  | 剧烈燃烧，火星四射，放出大量热，生成黑色固体 | 铁 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 四氧化三铁 |
|  | 剧烈燃烧，放出热量，瓶壁出现水珠，生成的气体能使澄清石灰水变浑浊 | 石蜡 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 水 + 二氧化碳 |



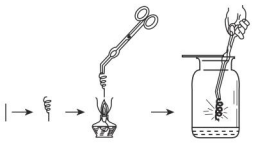
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 拔考向 探究木炭、铁丝与氧气的反应

**例 2** 做氧气的性质探究实验时，某同学采用了如图所示的操作流程。




实验一　　图 2



实验二　　图 3

（1）图中取用固体的仪器名称是_____。

（2）如图 2 所示实验一的流程中，该同学探究的内容是_____，C 操作中，为了使_____与氧气完全反应，操作方法是_____。D 操作烧杯中倾倒的液体是_____，得出的结论是_____。

（3）如图 3 所示实验二中，该同学观察到的现象是_____，写出该反应的文字表达式_____；小红同学实验时，没有观察到应有的实验现象，请帮她分析可能的原因是_____；小雨同学实验时集气瓶炸裂了，请帮他分析一下原因_____。

**答案**：（1）坩埚钳　（2）探究木炭与氧气反应的现象（或探究氧气的性质）；木炭；将木炭从瓶口缓慢伸入瓶中；澄清石灰水；木炭与氧气反应生成二氧化碳　（3）铁丝剧烈燃烧，火星四射，放出大量热，生成黑色固体；铁 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 四氧化三铁；铁丝未打磨，表面有铁锈等杂质，氧气不纯等（其他答案合理亦可）；集气瓶底预先没有放少量水或铺一层细沙或红热的铁丝靠近集气瓶壁等

» 提分·秘诀

**技法提醒：**

◆细铁丝在氧气中燃烧实验成功的关键操作：铁丝不能太粗，表面需打磨，弯成螺旋状，用小木条引燃，收集较纯净的氧气，集气瓶底预先留少量水或铺一层细沙。小木条快要燃尽时，再伸入集气瓶中，不能一点燃就伸入。

◆木炭在氧气中持续燃烧的关键：将红热的木炭从瓶口缓慢伸入集气瓶中，不能快速伸到瓶底，否则瓶中的氧气会逸出（受热膨胀逸出），使反应很快停止。

# 点方法·拨技巧 提高分

## 拔尖角度 实验室制氧气的实验分析

**例 3** 根据下列制取和收集氧气的装置（如图 4 所示）回答问题。

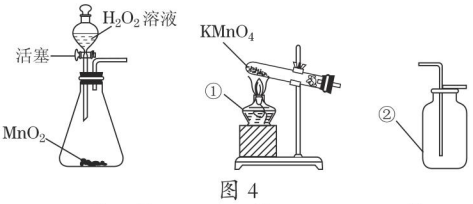



图 4

（1）写出仪器①、②的名称：①_____；②_____。

» 挑战·高分

**方法提分：**

1. 常温下用固体与液体或液体与液体混合制取气体，一般有以下优点：节能环保，操作简便。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 制取气体时，若始终无法收集满气体，可从装置的气密性，如集气瓶破裂、胶皮管老化等导致的装置漏气和反应物（如反应物量过少、药品变质）等方面找原因。

3. 分析实验，应将反应原理、实验装置及实验操作综合在一起考虑。

（2）实验室常用高锰酸钾或用过氧化氢溶液和二氧化锰来制取氧气，你认为其中相对较好的方法是_____，其理由是_____。

（3）何洁同学在制取氧气的过程中，收集一瓶氧气后，用带火星的木条伸入瓶口、瓶中、瓶底，都未见木条复燃，其原因可能是_____（写一条）。

（4）若用加热高锰酸钾的方法制取氧气，并用排水法收集，实验结束后，发现试管炸裂，试分析可能的原因是_____。

**解题秘方**：本题考查了对氧气制取方案的评价和实验操作的分析。评价实验方案可从以下角度入手：①反应条件，如反应条件是否易达到，是否节能；②反应物是否经济易得，生成物中是否有污染物；③操作是否简便易行。分析造成实验失败的原因应结合实验操作的全过程，应分析每一个细节，如加热后试管炸裂，可从仪器的连接（管口未向下倾斜）和实验操作（加热时未预热，实验结束后先熄灭酒精灯，后将导管移出水面等）两个方面逐一分析。




**答案**：（1）①酒精灯　②集气瓶

（2）用过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气；反应不需加热，生成物对环境没有污染，操作简便等

（3）装置气密性不好（或用错药品、药品变质或反应物量过少或收集的时间不够长等，其他答案合理均可）

（4）试管口向上倾斜，未预热，试管外壁有水或先熄灭酒精灯后将导管移出水面（其他答案合理即可）

# 点中考·拨模拟 得满分

**中考探秘**

氧气的实验室制取与性质的探究是中考实验中的重要考点，如根据实验原理选择发生装置，根据发生装置推测实验原理，氧气的收集、检验、验满、制取步骤的描述及实验分析等。一般在选择题和实验题中出现，难度不大。

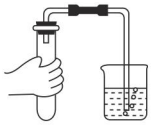
## 三年中考兵法

**考法1** 实验操作的考查

**例4** [中考·贺州]下列实验操作规范的是（　　）


A. 加热高锰酸钾制氧气


B. 铁丝在氧气中燃烧


C. 检查装置气密性


D. 验满

**冲刺·满分**

**试题解析**：A中加热高锰酸钾固体，要求试管口略向下倾斜，管口塞一团棉花；B中细铁丝在氧气中燃烧时应预先在集气瓶中装少量水或铺一层细沙，防止集气瓶底炸裂；



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**试题评析**：本题用图示的方法再现实验中的部分操作，要求利用所学知识判断正误，考查了学生的知识运用能力。

**答案**：C

D 中验满气体时应将木条放在集气瓶口，不能伸入瓶中。

### 考法 2 考查正确的实验步骤

**例 5** [中考·广州]实验室用如图 5 所示装置制取氧气，下列操作正确的是（　　）

A. 加热前，将集气瓶注满水，用玻璃片盖着倒立在盛水的水槽中

B. 先将导管口移入集气瓶，再开始加热

C. 收集满 $O_2$ 后，将集气瓶移出水槽，然后盖上玻璃片

D. 停止加热时，先熄灭酒精灯，再移出导气管

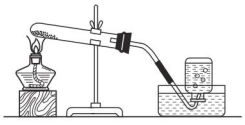


图 5

**试题评析**：本题考查加热固体制氧气并用排水法收集氧气的实验步骤，既注重知识的运用，又考查学生的读题和理解能力。

**答案**：A

**试题解析**：用排水法收集气体，当导管口的气泡连续均匀放出时再开始收集，否则会将空气收集入集气瓶中，使收集的气体不纯净；气体收集好后，应先在水中盖好玻璃片，然后再移出水槽，防止氧气逸散到空气中；实验结束后，应先从水槽中取出导管，再熄灭酒精灯，防止水倒流，引起试管炸裂。

## 两年模拟兵法

☞ 答案见 262 页

**1.**[中考·北京]下列不属于铁丝在氧气中燃烧现象的是（　　）

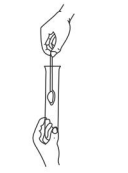
A. 放出热量

B. 产生大量白烟

C. 火星四射

D. 生成黑色固体

**2.**[模拟·海口]实验室用高锰酸钾制取氧气的部分操作如下图所示，其中正确的是（　　）



A. 装药品



B. 点燃酒精灯



C. 制备气体




D. 验满氧气

**3.**[模拟·长春]下列有关加热高锰酸钾制取氧气实验操作的“先”与“后”的说法中，正确的是（　　）

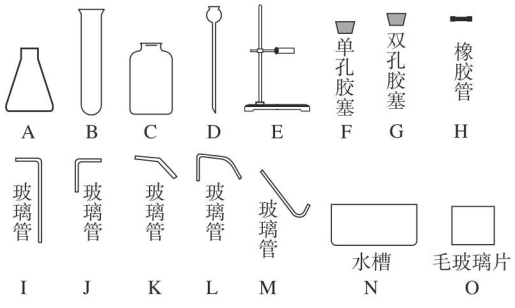
A. 组装装置时，要先固定试管的位置，后放置酒精灯

B. 加入药品时，要先加入药品，后检查装置的气密性

C. 加热试管时，要先预热试管，后固定在药品下方加热

D. 实验结束时，要先熄灭酒精灯，后将导气管移出水面

**4.** 结合下列给出的实验仪器，回答在实验室里制取氧气并完成铁丝燃烧实验的有关问题。




（第 4 题图）



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（1）利用加热高锰酸钾的方法来制取氧气，并用排水法收集。

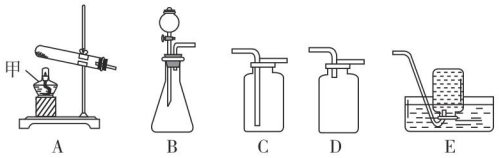
①加热高锰酸钾时发生的反应可用文字表达式表示为_____；

②从图中选择合适的仪器后，要完成实验还必须补充的玻璃仪器是_____；

③当_____时开始收集氧气。

（2）利用制得的氧气完成细铁丝燃烧的实验。在完成细铁丝燃烧的实验前，集气瓶里要留有少量水，以防止细铁丝燃烧时_____。

**5.[节选·上海]**实验室制取氧气并进行相关性质实验。




（第5题图）

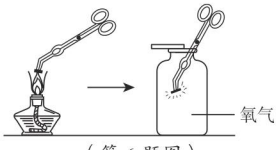
（1）写出仪器甲的名称：_____。

（2）以氯酸钾和二氧化锰为原料制取氧气的文字表达式是_____，应选用的发生装置是_____（选填编号），用向上排空气法收集氧气应选用的装置是_____（选填编号）。

（3）用排水法收集氧气时，集气瓶内的水全部排出后，将导管移出集气瓶，再进行如下操作：a. 从水槽中取出集气瓶；b. 瓶口向上放置；c. 在集气瓶口盖好毛玻璃片。正确的操作顺序是_____（用编号排序）。

**6.[改编·芜湖，探究题]**某学习小组的同学对物质燃烧知识进行了整理和探究，请你一起参与。

（1）木炭燃烧的实验：




（第6题图）

①木炭在氧气中燃烧的现象是_____；

完全燃烧的文字表达式是_____；

②检验图中集气瓶中木炭完全燃烧产物的方法是_____。

（2）对燃烧是否产生火焰的探究：

【发现问题】木炭在空气和氧气中燃烧均不产生火焰，而氢气、蜡烛、酒精等在空气或氧气中燃烧都产生火焰。那么，物质燃烧是否产生火焰与什么因素有关呢?

【提出问题】a. 与氧气的浓度有关　b. 与可燃物的状态有关　c. 与燃烧达到的温度和可燃物的沸点相对高低有关

【资料整理】小组同学查阅资料并归纳整理，如表所示：

| 物质名称 | 物质状态 | 沸点（℃） | 燃烧达到的温度（℃） | 是否产生火焰 |
|---|---|---|---|---|
| 氢气 | 气 | −259 | 约2 750 | 是 |
| 一氧化碳 | 气 | −190 | 约2 500 | 是 |
| 木炭 | 固 | 4 827 | 约1 200 | 否 |
| 石蜡 | 固 | 约300 | 约600 | 是 |
| 钠 | 固 | 883 | 约1 400 | 是 |
| 铁 | 固 | 2 750 | 约1 800 | 否 |

【得出结论】①通过木炭在空气和氧气中燃烧均不产生火焰，可以得出假设a_____（填“合理”或“不合理”）；

②分析表中数据，可以得出有关假设b的结论是_____；

③分析表中数据，可以得出有关假设c的结论是_____。

【验证结论】请你设计实验验证石蜡蒸气燃烧能产生火焰。（用简要语言叙述。提供仪器：蜡烛、火柴、注射器、玻璃管）



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

# 基础实验 2　二氧化碳的制取与性质

## 点实验·拨考向　速提分

### 点实验 1　二氧化碳的实验室制取

1. **药品：**稀盐酸和大理石（或石灰石）。

2. **原理：**

$CaCO_3+HCl \longrightarrow CaCl_2+H_2O+CO_2$。

3. **实验装置**（如图 1 所示）。

4. **实验步骤：**连、检、装、注、收、验。

（1）连：连接仪器（从左到右，由下至上）。

（2）检：检查装置的气密性。

（3）装：装入石灰石（或大理石）。

（4）注：注入稀盐酸。

（5）收：收集 $CO_2$。

（6）验：检验、验满 $CO_2$。

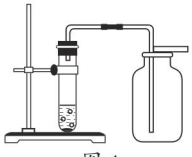


图 1

### 拨考向　实验室制取二氧化碳

**例 1**　小明同学在实验操作考核中，要完成的题目是“二氧化碳的制取、收集和验满”。

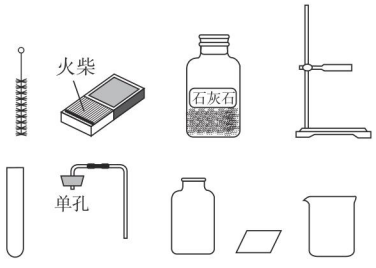



图 2

（1）如图 2 所示，是实验桌上摆放好的实验用品，小明同学发现其中缺少了一种实验仪器和一种药品，请你写出所缺仪器的名称_____；所缺药品是_____。

（2）写出实验室制取二氧化碳气体反应的文字表达式：

_____。

（3）如图 3 所示是小明实验时的主要操作步骤，这些步骤的正确顺序是_____（填字母标号，下同），其中操作有误的是_____，正确做法是_____。

**»提分·必记**

**实验提示：**

1. 加入石灰石时，试管应先横放，将药品放在管口后，再缓慢将试管竖立起来，防止砸破管底。
2. 注入稀盐酸时，标签向着手心，瓶口紧挨试管口。
3. 验满时，燃着的木条放在集气瓶口，不能伸入瓶内。

**»提分·秘诀**

**实验提示：**

一、实验室制取气体时应注意几个先后顺序：

1. 先分析反应原理，后找发生装置（或选择仪器），即根据反应条件和反应物的状态来选择发生装置。
2. 先了解气体的性质，后找收集装置，即根据溶解性、密度分析其收集方法，再选择收集装置。
3. 先发生装置，后收集装置，防止有遗漏。
4. 先检查气密性，后装药品。
5. 装药品时先固态后液态。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

二、解答实验中缺少某种仪器或药品的题目时，可运用实验复现法。即将实验步骤在脑海中呈现出来，然后与题目的图示进行对照，即可顺利得出答案。




图 3

**解题秘方**：对照实验原理、实验步骤逐一分析比较。

**解析**：（1）实验室常用石灰石与稀盐酸反应制取二氧化碳气体，因此应补充稀盐酸；实验时发生装置（试管、铁架台、带导管的橡皮塞），收集装置（集气瓶、玻璃片），验满仪器齐全，缺少取用固体的镊子；

（3）实验室制取二氧化碳按“查、装、收、验、洗”的步骤进行，即c→a→b→d→e。验满二氧化碳时应将燃着的木条放在集气瓶口，操作d错误。

**答案**：（1）镊子；稀盐酸

（2）碳酸钙 + 盐酸——→氯化钙 + 水 + 二氧化碳

（3）c、a、b、d、e；d；将燃着的木条放在集气瓶口

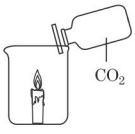
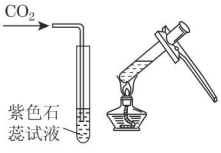
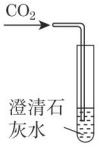
实验室制取二氧化碳

## 点实验 2 二氧化碳的性质

**»提分·必记**

**实验提示：**

1. 往烧杯中倾倒二氧化碳时，沿着烧杯内壁倾倒，必要时还可用纸板挡住蜡烛的火焰。为了能观察到明显的现象，实验时不要在蜡烛长时间燃烧后再倒二氧化碳。
2. 加热液体时，管口向上倾斜约45°，液体量不能超过试管容积的1/3，先预热，且在加热过程中不时移动试管。
3. 实验用的澄清石灰水需用现配制的石灰水，久置的石灰水可能会因变质影响实验效果。

| 实验 | 实验现象 | 实验结论 |
| --- | --- | --- |
|   | 蜡烛熄灭 | 二氧化碳不支持燃烧，不能燃烧 |
|   | 紫色石蕊试液变红，加热后红色溶液又变成紫色 | $CO_2+H_2O \longrightarrow H_2CO_3$<br>$H_2CO_3 \xrightarrow{\triangle} CO_2+H_2O$ |
|   | 澄清石灰水变浑浊<br>↓<br>检验 $CO_2$ 的特征反应 | $CO_2+Ca(OH)_2 \longrightarrow$<br>$CaCO_3+H_2O$ |



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

## 拔考向 验证二氧化碳的性质

**例 2** 下列实验设计不能达到目的的是（　　）

| 选项 | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 实验设计 |  |  |  |  |
| 实验目的 | 证明 1 体积水能溶解 1 体积 $CO_2$ | 证明 $CO_2$ 密度大于空气 | 证明通入的气体是 $CO_2$ | 证明 $CO_2$ 能灭火 |

**解题秘方**：根据实验现象分析结论。A 中振荡后塑料瓶变瘪，说明二氧化碳能溶于水，但是无法证明 1 体积水能溶解 1 体积二氧化碳；B 中可观察到低的蜡烛先熄灭，高的蜡烛后熄灭，证明二氧化碳不能燃烧，不支持燃烧，且密度比空气大；C 中澄清石灰水变浑浊，证明气体是二氧化碳；D 中碳酸钠与稀盐酸反应生成二氧化碳，燃着的蜡烛熄灭，证明二氧化碳能灭火。

**答案**：A

»提分·秘诀

**知识链接：**

物质的性质验证实验一般分为定性和定量两种，定性实验是根据实验现象得出结论，如 $CO_2$ 使紫色石蕊试液变红，说明 $CO_2$ 能与水反应，CO 能使灼热的 CuO 变成铜，则 CO 具有还原性等；定量实验则需要通过物质的定量（质量或体积）实验，得出准确的结论。

# 点方法·拨技巧 提高分

## 拔尖角度 实验探究气体的制取和性质

**例 3** 根据下列装置图，回答问题：

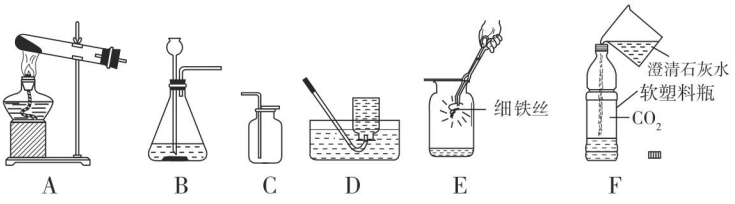



图 4

（1）用高锰酸钾制取氧气，选用的发生装置是_____（填序号），为防止高锰酸钾粉末进入导管，该装置需做的一点改进是_____，若用 D 装置收集氧气，当观察到_____时，便可开始收集。

（2）实验室制取二氧化碳应选用的一组装置是_____（填序号），反应的文字表达式是_____。图 G 是某同学利用报废试管设计的制取二氧化碳的发生装置，该设计除了废物利用的优点外，请另写一个优点：_____。

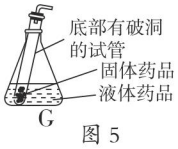



图 5

»挑战·高分

**知识链接：**

◆ 制取气体时，发生装置、收集装置的多样性，如常温下固液混合制取 $O_2$ 或 $CO_2$ 时，发生装置就有以下几种：

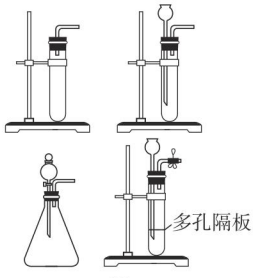



图 6



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

收集装置既要考虑到收集方法的多样性，如排水法或排空气法，还应考虑到装置的多样性，如集气瓶、带双孔橡皮塞的贮气装置。

◆ 验证气体性质时，既要考虑实验现象明显，还要注意实验的安全性。如细铁丝在氧气中燃烧，瓶底要预先放少量水，涉及加热时，需防止炸裂仪器。

（3）用收集的氧气完成图 E 铁丝燃烧的实验，集气瓶中预先放少量水的原因是_____；如图 F 向装满 $CO_2$ 的软塑料瓶注入约 1/3 体积的澄清石灰水，立即旋紧瓶盖，振荡，观察到的现象是_____。

**解析**：（1）实验室用加热高锰酸钾制取氧气时，为防止固体物质进入导管，需在试管口塞一团棉花；用排水法收集气体，当导管口气泡连续、均匀放出时，开始收集。（2）实验室用石灰石和稀盐酸在常温下制取二氧化碳，并用向上排空气法收集，可选用 B 和 C 装置；G 装置中用到底部有破洞的试管，实验时可通过将试管提出液面、浸入液体中来使固液分离、接触，以控制反应的停止、发生。（3）铁丝在氧气中燃烧时，瓶底预先放少量水，可防止生成物熔化后溅落下来炸裂瓶底；向充满 $CO_2$ 的软塑料瓶中倒入约 1/3 体积的澄清石灰水，$CO_2$ 与 $Ca(OH)_2$ 反应，使澄清石灰水变浑浊，同时瓶内压强减小，还可观察到塑料瓶变瘪。

**答案**：（1）A；在试管口塞一团棉花；气泡连续、均匀冒出

（2）B、C；碳酸钙 + 盐酸 ⟶ 氯化钙 + 水 + 二氧化碳；节约药品（或可随时控制反应的发生与停止）

（3）防止生成的高温熔融物溅落，使集气瓶底炸裂；澄清石灰水变浑浊，软塑料瓶变瘪

# 点中考·拨模拟 得满分

**中考探秘**

二氧化碳的制取与性质的探究实验是中考必考的内容，如实验仪器、装置的选择，实验现象的描述，文字表达式的书写，实验室制取 $CO_2$ 与 $O_2$ 的比较等知识点常在选择题、实验题中出现。

## 三年中考兵法

**考法** 二氧化碳的制取与性质的综合探究

**例 4** [中考·重庆]某同学设计了如图 7 所示的装置，用于实验室制取 $CO_2$ 并对它的部分性质进行探究，按要求答题。

（1）仪器 m 的名称是_____；图 A 中发生反应的文字表达式是_____。

（2）若要使图 B 中的两个气球悬浮在空气中，则气体甲可能是_____（填序号）。

a. 空气　　b. 氧气　　c. 氢气

（3）C 中出现的现象是_____，发生反应的文字表达式是_____。

（4）D 中出现的现象是_____。

»冲刺·满分

**试题解析**：

实验室用石灰石和稀盐酸反应来制取二氧化碳。

二氧化碳的密度比空气大，充满 $CO_2$ 的气球不会飘浮在空气中，两个气球相连，则甲中的气体密度一定比空气小，可能为氢气。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

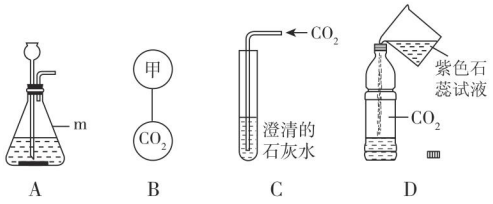



图 7

$CO_2$ 能溶于水，还能与水反应生成碳酸，因此往充满 $CO_2$ 的软塑料瓶中倒入紫色石蕊试液，可观察到溶液变红，同时瓶内压强减小，塑料瓶会变瘪。

**试题评析**：本题综合探究了二氧化碳的制取和性质，如实验室制取 $CO_2$ 的原理，$CO_2$ 的某些物理性质（密度比空气大，能溶于水）和化学性质（与澄清石灰水、水反应），既有化学现象的分析描述，又有文字表达式的书写。

**答案**：（1）锥形瓶；碳酸钙 + 盐酸——→氯化钙 + 水 + 二氧化碳

（2）c

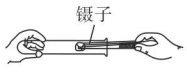
（3）澄清石灰水变浑浊；氢氧化钙 + 二氧化碳——→碳酸钙 + 水

（4）紫色石蕊试液变红，塑料瓶变瘪

## 两年模拟兵法

☞答案见 262 页

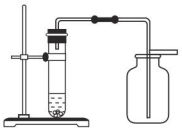
**1.** [ **中考 · 德阳** ] 实验操作考试中，小红同学抽到了“实验室制取二氧化碳”，以下是她的部分实验操作，其中有错误的一项是（　　）




A. 装入药品



B. 加稀盐酸



C. 制取并收集二氧化碳




D. 检验二氧化碳是否收集满

**2.** 下列有关二氧化碳的说法正确的是（　　）

A. 实验室常用碳酸钠和稀盐酸反应制取二氧化碳气体

B. 二氧化碳用于灭火，既利用了它的物理性质，也利用了它的化学性质

C. 将二氧化碳气体通入紫色石蕊试液中，溶液呈红色，说明二氧化碳显酸性

D. 将燃着的木条伸入集气瓶中，木条熄灭，则该气体是二氧化碳

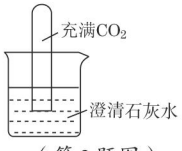
**3.** 如图所示，将充满 $CO_2$ 的试管倒扣在澄清石灰水中，一段时间后，下列实验现象描述正确的是（　　）

①试管内液面上升

②试管内溶液变浑浊

③试管内液面不上升

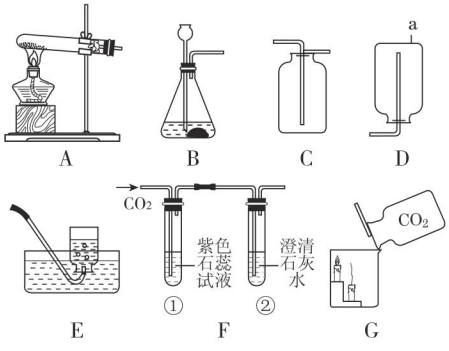
④试管内溶液无明显变化




（第 3 题图）

A. ①②　　B. ①④　　C. ②③　　D. ③④

**4.** [ **中考 · 西宁** ] 根据下列实验装置图，按要求回答下列问题：




（第 4 题图）

（1）仪器 a 的名称是_____。

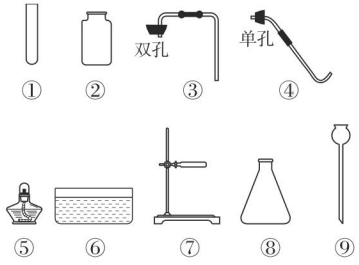


关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（2）实验室用高锰酸钾制取氧气，反应的文字表达式是_____，应选用的发生和收集装置是_____（填字母序号）。

（3）小明同学用 F 装置验证二氧化碳的性质，当通入二氧化碳一段时间后，试管①中产生的现象是_____；试管②中的澄清石灰水变浑浊，反应的文字表达式是_____。G 中观察到蜡烛由低到高依次熄灭，说明二氧化碳具有的性质是_____。

**5.** [中考·阜新] 实验室现有氯酸钾、二氧化锰、稀硫酸、石灰石和稀盐酸以及下列仪器，请根据它们的用途回答下列有关问题。




（第 5 题图）

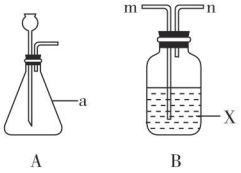
（1）写出下列标号仪器的名称：①_____；⑤_____。

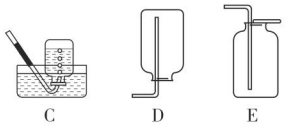
（2）使用仪器⑤的注意事项是_____（写出一点即可）。

（3）利用上述仪器和药品制取较多的二氧化碳，你选择的仪器是_____（填序号）。反应的文字表达式为_____。

（4）利用上述仪器和药品还可以制取纯净的氧气，你选择的仪器是_____（填序号）。反应的文字表达式为_____。

**6.** 如图所示是实验室中常见装置，回答下列问题。




（第 6 题图）

（1）仪器 a 的名称是_____。

（2）用装置 A 进行实验时，首先应_____（填序号）。

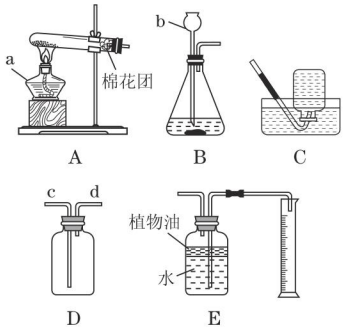
①加药品　②加热　③检查装置气密性

（3）用 A 装置制取气体的不足之处是_____。

（4）若要收集干燥的 $CO_2$，可将含有水蒸气的 $CO_2$ 从装置 B 的_____（填“m”或“n”）端导入，试剂 X 是_____；再用装置_____（填“C”“D”或“E”）收集。

（5）向集满 $CO_2$ 的集气瓶中加入澄清石灰水，反应的文字表达式为_____。

**7.** [中考·自贡] 某校化学兴趣小组学习了气体的制取和收集后，对相关知识进行总结，请你一起参与，并完成下面题目内容：




（第 7 题图）

（1）写出下列仪器名称：a_____，b_____。

（2）若用 D 装置收集氧气，则氧气应从_____（填“c”或“d”）口通入。

（3）装置 B 可用于制取 $CO_2$，实验室制取二氧化碳反应的文字表达式为_____。

（4）若用装置 E 收集 $CO_2$ 并测量生成的 $CO_2$ 气体的体积，其中在水面上放一层植物油的目的是_____。

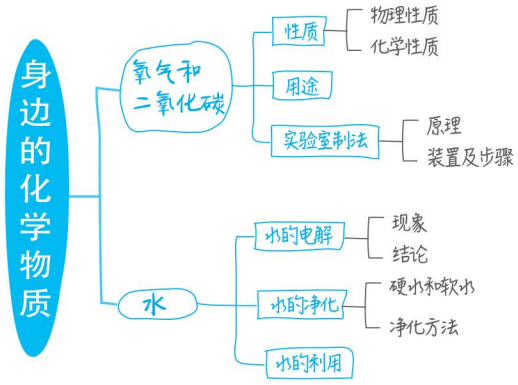


关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

# 章末核心知识分类整合

## 核心结构专题

### 结构必知




### 核心必读

1. **空气中各成分的体积分数：**氮气约占78%，氧气约占21%，稀有气体约占0.94%，二氧化碳约占0.03%，其他气体和杂质约占0.03%，空气属于混合物。
2. 氧气密度比空气大，不易溶于水。在实验室可以采用排水法和向上排空气法收集。
3. 氧气的化学性质比较活泼，在一定条件下能与很多物质发生反应，如木炭、磷、铁、镁、石蜡在氧气中能剧烈燃烧；氧气还能与某些物质发生缓慢氧化。
4. 实验室常用加热高锰酸钾或氯酸钾与二氧化锰混合物的方法来制取氧气，也可用过氧化氢溶液与二氧化锰混合来制取氧气。它们都是分解反应，其中氯酸钾和过氧化氢分解中二氧化锰都作催化剂。
5. 二氧化碳密度比空气大，能溶于水。在实验室一般采用向上排空气法收集。
6. **二氧化碳的化学性质：**通常不能燃烧、不支持燃烧；能与水、氢氧化钙反应。
7. 实验室用石灰石（或大理石）与稀盐酸反应制取二氧化碳。

## 知识方法专题

### 知识必学

#### 专题一 空气和氧气

链接中考» 空气的组成、氧气、氮气、稀有气体的性质与用途等知识点在中考中频繁出现在选择题、填空题和实验探究题中，有对基础知识的考查，也有的侧重于综合能力的应用。

类型1：综合考查空气的成分

**例1** [中考·菏泽]空气是人类宝贵的自然资源，下列有关空气的说法正确的是（　　）

A. 洁净的空气是纯净物

B. 空气中的氧气可以供给呼吸，支持燃烧，用于炼钢、化工生产等

C. 分离液态空气得到氧气和氮气的过程中发生了化学反应

D. 按照质量分数计算，空气中含有氮气约78%，氧气约21%



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**解题秘方**：本题综合了空气的组成、分类、变化、用途等相关知识。答题时要注意几点：空气中含有多种成分，是混合物；其中氮气的体积分数约为78%，氧气的体积分数约为21%，不是质量分数。

**答案**：B

### 类型2：正确理解氧气的性质

**例2** 下列关于氧气的说法正确的是（　　）

A. 氧气能支持燃烧，可作燃料

B. 水中生物能在水中生存，说明氧气易溶于水

C. 碳、磷、石蜡都能与氧气发生化合反应

D. 常温下氧气能与一些物质发生氧化反应

**解题秘方**：学习化学，要求理解化学概念，并用准确的语言表述。氧气能支持燃烧，但本身不能燃烧，可作助燃剂，不能用作燃料；水中的生物是靠溶于水的少量氧气生存的，氧气不易溶于水；化合反应的特点是“多合一”，碳、磷与氧气反应，生成物只有一种，属于化合反应，石蜡与氧气反应生成二氧化碳和水，不是化合反应；很多物质在一定温度下能与氧气发生剧烈的氧化反应，如红热的铁丝能在氧气中剧烈燃烧，常温下，也有物质与氧气发生缓慢氧化，如铁生锈等。

**答案**：D

## 专题二 氧气的实验室制取

链接中考≫ 气体的制取是初中化学实验的重点，氧气的实验室制取就是常考的内容。一般以图示形式出现，如根据反应原理正确选择气体的发生装置和收集装置，比较不同装置的优点；分析判断装置图中的错误；制取氧气的实验步骤及原因分析等。有时是对单一知识的考查，有时会综合氧气的性质考查知识板块，有时还侧重知识的迁移与运用能力。

**例3** [改编·兰州]实验室常利用以下装置完成气体制备及性质实验。请回答下列问题：

（1）指出编号仪器的名称：

①_____，②_____。

（2）以上_____（填字母）装置有一处明显的错误，请加以改正_____。利用改正后的装置继续完成后面的实验。

（3）欲使用高锰酸钾制取氧气，应选择的发生装置是_____（填字母），反应原理用文字表达式表示为_____；为防止高锰酸钾粉末进入导管，应采取的措施是_____；若使用C装置收集氧气，实验结束时，应先从水槽中移出导气管，再熄灭酒精灯，原因是_____。

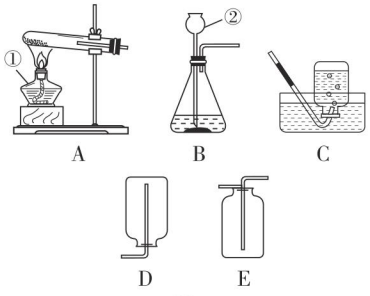



图1

**解题秘方**：本题综合考查了实验仪器、实验装置、实验原理、实验操作等知识。如：（2）制取气体的发生装置中导管不宜伸入太长，否则不利于气体的导出；（3）加热高锰酸钾属于加热固体制气型，故发生装置选A，加热高锰酸钾时要在试管口放一团棉花，防止高锰酸钾粉末进入导管。实验结束后，先将导管移出水槽，再熄灭酒精灯，是为了防止试管内温度降低，压强减小，水倒吸入热的试管使试管炸裂。

**答案**：（1）①酒精灯　②长颈漏斗

（2）A；试管内导管稍露出橡皮塞即可

（3）A；高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气；在试管口放一团棉花；防止水倒吸进入试管，使试管炸裂

## 专题三 二氧化碳的实验室制法

链接中考≫ 气体的制取是初中化学实验中很重要的一部分，二氧化碳的制取又具有一定的



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

代表性。在中考试题中，常在选择题、实验探究题中出现，考查实验室制取二氧化碳的原理、实验装置的选择、实验步骤、气体的检验和验满，实验误差分析等知识点。

**例 4** ［中考·绥化］实验室现有下列仪器和装置，请回答问题：

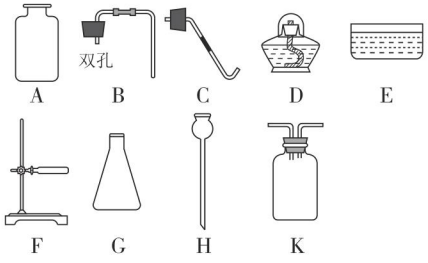



图 2

（1）写出仪器 H 的名称_____；

（2）实验室用大理石与稀盐酸制取二氧化碳，该反应的文字表达式为_____；

（3）利用上述仪器组装一套制取二氧化碳的装置，你选的仪器是_____（填字母）；

（4）若用 K 装置收集二氧化碳，请将 K 装置补充完整并标明气体流向；

（5）利用补充完整的 K 装置收集二氧化碳，检验二氧化碳是否收集满的方法是_____。

**解题秘方**：根据反应原理按先发生装置后收集装置的顺序来选择仪器。

**解析**：实验室制取二氧化碳的原理是：$CaCO_3+HCl \longrightarrow CaCl_2+H_2O+CO_2$。选择仪器组装 $CO_2$ 的制取装置，可按反应容器→连接仪器→收集的顺序来选取，因此可选用 G、H、B、A；K 是一种多功能装置，用向上排空气法收集 $CO_2$，根据集气瓶中导管的长短考虑进气方向，保证空气从上方排出；检验 K 中的 $CO_2$ 是否收集满，只需将燃着的木条放在短导管口观察现象。

**答案**：（1）长颈漏斗

（2）碳酸钙 + 盐酸 ——→ 氯化钙 + 水 + 二氧化碳

（3）A、B、G、H

（4）如图 3 所示。




图 3

（5）将燃着的木条放在短导管口，木条熄灭，则说明 $CO_2$ 已收集满

**方法规律**：1. 实验室制取气体时，发生装置根据反应条件（常温或加热）和反应物状态（固体、液体）来确定，一般分为固体加热型、常温固液型，前者如加热高锰酸钾或氯酸钾和二氧化锰制氧气，后者如过氧化氢溶液和二氧化锰制氧气、石灰石和稀盐酸制二氧化碳，掌握这一规律根据气体的制取原理可以选择发生装置或选择合适的仪器组装装置。

2. 用排空气法收集气体验满时，带火星的木条（如 $O_2$ 验满）、燃着的木条（如 $CO_2$ 验满）均放在集气瓶口，不能伸入瓶内。

## 方法必会

### 专题四 用控制变量法探究催化剂、二氧化碳的性质

专题解读» 控制变量法是化学探究实验中常用的一种方法。采用控制变量法设计实验时，要善于把多变量的问题变成多个单变量的问题。如每一次只改变其中的某一个变量，控制其余几个变量不变，从而研究被改变的这个变量对性质或变化的影响，依此类推探究其他变量，最后再综合分析，得出结论。

#### 类型 1：用控制变量法探究催化剂的性质

**例 5** ［中考·菏泽］实验室中常用分解过氧化氢来简便快速地制备氧气，化学小组进一步探究外界条件对过氧化氢分解速率的影响，并进行了氧气的性质实验。

【查阅资料】有些水果、蔬菜对过氧化氢的分解有催化作用。

【实验探究 1】探究苹果和土豆对过氧化氢分解是否有催化作用及催化效果：各量取 6 mL 的相同浓度的过氧化氢溶液，分别倒入 1、



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2、3 号三支试管中，取大小、形状基本相同的苹果块和土豆块，分别放入 2、3 号试管中，并把带火星的木条分别同时伸入三支试管口内，观察现象并记录如下：

| 试管编号 | | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| 材料名称 | | 无 | 苹果 | 土豆 |
| 实验现象 | 反应速率 | 很慢 | 稍快 | 较快 |
| | 产生气泡 | 很少 | 比 1 中多 | 较多 |
| | 复燃情况 | 不复燃 | 复燃 | 很快复燃 |
| 实验结论 | | | | |

实验反思：上述实验能证明苹果、土豆一定是过氧化氢分解反应的催化剂吗？并说明理由：_____。

【实验探究 2】探究浓度对过氧化氢分解速率的影响：取 10 mL 30% 的过氧化氢溶液三份，将其中两份分别稀释为不同浓度的溶液，同时测定收集到 100 mL 氧气所用的时间（其他实验条件均相同），记录如下：

| 实验编号 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 过氧化氢溶液浓度 | 5% | 15% | 30% |
| 所用时间 /s | 205 | 25 | 3 |
| 实验结论 | | | |

【实验探究 3】用上述收集的气体与不同物质进行反应，其中有一黑色固体能在氧气中燃烧，发出白光，生成使澄清石灰水变浑浊的气体，该反应的文字表达式为_____

_____。

**解题秘方**：实验探究 1 控制过氧化氢溶液的浓度、体积相同，水果和蔬菜的大小、形状基本相同，形成对照实验，从实验现象可以看出：苹果、土豆均能加快过氧化氢的分解速率，土豆的效果更好。结合催化剂的定义从现有的实验不能确定苹果、土豆一定是该反应的催化剂，因为还不能确定其质量和化学性质在反应前后不变。从实验探究 2 中可看出：随着过氧化氢浓度的增加，收集等量气体所需的时间逐渐减少，说明反应速率随着反应物浓度的增加而加快。

**答案**：【实验探究 1】苹果、土豆对过氧化氢的分解均有催化作用，但催化效果不同（或土豆催化效果较好）；不能，因为还不能确定苹果、土豆在反应前后的质量和化学性质不变 【实验探究 2】过氧化氢溶液浓度越大，反应速率越快 【实验探究 3】碳 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳

## 类型 2：用控制变量法探究二氧化碳的性质

**例 6** ［中考·青岛］实验是进行科学探究的重要方式，某同学设计如图 4 所示实验，探究二氧化碳的有关性质。

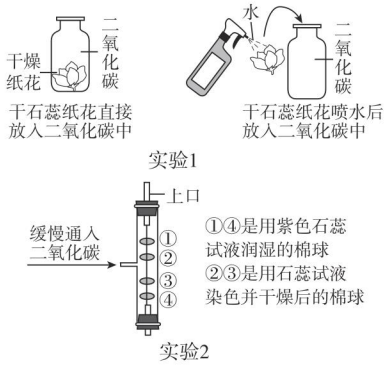



图 4

请填空：

（1）实验 1 采用科学探究中的控制变量法，该实验控制的变量是_____。

（2）实验 1 中干石蕊纸花喷水后放入二氧化碳中，观察到的现象是_____，该反应的文字表达式是_____。

（3）实验 2 是在实验 1 的基础上设计的创新改进实验，将二氧化碳缓慢通入竖直放置的玻璃管中，能观察到第_____（填序号）号棉球先变色，通过此现象可获得关于二氧化碳的另外一条性质是_____。

**解题秘方**：通过对照可找出探究实验中的变量，如实验中的“干燥”与“湿润”，“上方”与“下方”。

**解析**：实验 1 采用的是控制变量法探究二氧化碳能否与水发生反应，通过干石蕊纸花和湿石蕊纸花遇二氧化碳后产生不同的现象，得出二氧化碳与水反应生成碳酸，其中控制的变量是水。实验 2 中



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

$CO_2$ 分别与干燥的和湿润的棉球接触，干燥的紫色棉球不变色，湿润的棉球变成红色，说明二氧化碳能与水反应；且下方的棉球先变色，说明二氧化碳的密度比空气大。

**答案**：（1）水

（2）紫花变成红色；二氧化碳 + 水——→碳酸

（3）④；二氧化碳的密度比空气大

**方法规律**：二氧化碳通入紫色石蕊试液中，紫色石蕊试液变红，是 $CO_2$ 本身还是 $CO_2$ 与水反应生成的新物质使紫色石蕊试液变红？为探究其实质，常采用控制变量法来设计实验，即将用紫色石蕊试液浸泡干燥后的纸花分别与水、二氧化碳、水和二氧化碳接触，得出结论：二氧化碳与水反应产生的新物质使紫色石蕊试液变红。为进一步证明生成物呈酸性，再设计一个对照实验，如稀醋酸或稀盐酸使紫色石蕊试液变红。

## 专题五 归纳法

专题解读» 归纳法是指通过许多个别的事例归纳出它们所共有的特性，从而得出一般性的结论。在本章的学习中若能自如地运用归纳法，会大大提高学习效率。如氮气、稀有气体的化学性质都很稳定，都可用来作保护气。由分析木炭、铁等不同物质在氧气中燃烧的现象，可归纳总结描述不同物质燃烧现象的"三步曲"：即"特征"（如发光、白烟、火焰）、放热、产生新物质；比较同一物质在空气、氧气中燃烧现象的不同，可归纳得出：反应的剧烈程度与氧气的浓度有关。若能从不同的角度去分析归纳，得出不同的结论，就更能加固知识，提高学习能力。

**例 7** 图中甲、乙、丙分别是木炭、红磷、铁丝在氧气中燃烧的实验示意图，根据图中所发生的反应现象及反应原理，进行总结归纳并回答下列问题：




图 5

（1）甲、乙、丙所发生的三个反应有多个共同的特点，分别是：

①_____；

②_____；

③_____。

（2）乙实验中生成物的状态是_____。

（3）任选上述三个实验中的一个，写出反应的文字表达式：_____。

**解题秘方**：（1）从反应的类型看，它们都是化合反应（或氧化反应）；从反应的条件看，它们都需要点燃；从反应物的状态看，它们都是固体与气体的反应；从反应的热效应看，它们都放出热量等等。（2）乙实验中生成五氧化二磷白色固体。

**答案**：（1）①都是化合反应（或都是氧化反应）②都需要点燃 ③都是固体与气体的反应 ④反应都放出大量的热（任选三条，其他合理答案均可）

（2）固态 （3）碳 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳（或红磷 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷或铁 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 四氧化三铁）

## 专题六 比较法

专题解读» 本章的学习中采用比较法可起到事半功倍的效果。如比较氧气、氮气的化学性质与用途，比较木炭、红磷、铁分别在氧气和空气中燃烧的现象，比较实验室制取氧气的原理、装置图等，通过多角度的比较，可以加深认识，拓展思维。

**例 8** 老师为同学们提供了如下实验装置：

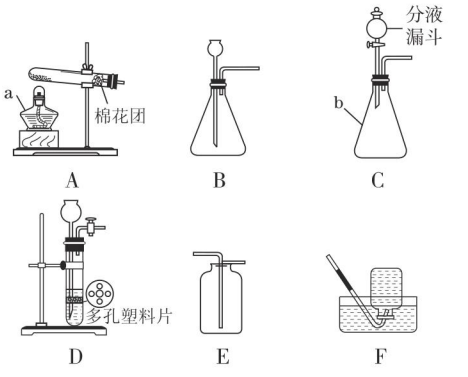



图 6

（1）写出仪器 a、b 的名称：

a：_____，b：_____。



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

（2）实验室用A制取氧气，写出发生反应的文字表达式：_____，若要收集较纯净的氧气，可选用的装置是____。

（3）①实验室也可以选用过氧化氢溶液和二氧化锰在装置B中制取氧气，化学反应的文字表达式是_____。选用C作发生装置，你认为选用装置C的优点是_____。

②小红发现用D装置也可用来制取氧气，即将二氧化锰粉末制成块状放在塑料片上，从长颈漏斗加过氧化氢溶液，操作更方便，你认为该装置的优点是_____。

**解题秘方**：根据各发生装置的组成特点（如是否用酒精灯、管口的方向等）可推测反应原理，如A可用于加热固体（实验室用高锰酸钾制$O_2$）制取气体，B、C、D装置适用于常温下用液体和固体（或液体）混合制取气体。B装置可以随时从长颈漏斗添加液体；C中的分液漏斗可以控制滴加液体的速率，从而控制反应速率；D装置将固体放在有孔隔板上，从长颈漏斗中添加液体至与固体接触，反应产生气体。打开活塞，气体导出，反应持续发生，若关闭活塞，气体不能导出，容器内压强增大，将试管内的液体压回长颈漏斗，固体与液体脱离接触，反应停止，因此D装置可以控制反应的发生和停止。

**答案**：（1）酒精灯；锥形瓶

（2）高锰酸钾$\xrightarrow{\text{加热}}$锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气；F

（3）①过氧化氢$\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$水 + 氧气；可以控制反应速率　②可控制反应的发生与停止

## 好题必解 ☞答案见263页

### 题型一 氧气的性质与用途

**1.** 对下列实验现象的描述不正确的是（　　）

A. 蜡烛在空气中燃烧生成二氧化碳和水

B. 镁在空气中燃烧生成白色固体

C. 红磷在空气中燃烧冒出大量的白烟

D. 细铁丝在氧气中燃烧火星四射

**2.** [中考·扬州]氧气是空气的主要成分之一。下列说法不正确的是（　　）

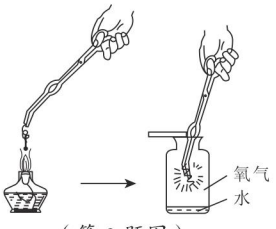
A. 通常状况下，$O_2$是无色气体

B. 相同条件下，$O_2$的密度大于$CO_2$的密度

C. 分离液态空气可获得$O_2$

D. $O_2$能够支持可燃物的燃烧

**3.** 铁丝在氧气中燃烧的过程如图所示，试回答下列问题：




（第3题图）

（1）铁丝燃烧的现象为_____。

（2）铁丝要绕成螺旋状的目的是_____。点燃火柴后，铁丝插入集气瓶内的适宜时刻和方法是_____。

（3）某同学实验结束后发现集气瓶炸裂，可能的原因是_____、_____。

### 题型二 催化剂

**4.** [中考·桂林]关于反应“氯酸钾$\xrightarrow[\text{加热}]{\text{二氧化锰}}$氯化钾 + 氧气”的说法，错误的是（　　）

A. 二氧化锰是该反应的催化剂

B. 二氧化锰的质量随着反应的进行而减少

C. 二氧化锰加快氯酸钾的分解速率

D. 反应前后二氧化锰的化学性质没有改变

**5.** 小雨阅读课外资料得知：双氧水分解除了用二氧化锰，还可用氧化铜等物质作催化剂，于是他对氧化铜产生了探究兴趣。

【提出问题】氧化铜是否也能作氯酸钾分解的催化剂？它是否比二氧化锰催化效果更好？

【设计实验】小雨以生成等体积的氧气为标准，设计了下列三组实验（其他可能影响实验的因素均忽略）。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

| 实验序号 | $KClO_3$ | 其他物质质量 | 待测数据 |
| --- | --- | --- | --- |
| ① | 1.2 g | | |
| ② | 1.2 g | CuO 0.5 g | |
| ③ | 1.2 g | $MnO_2$ 0.5 g | |

（1）上述实验应测量的“待测数据”是_____

_____。

（2）若实验②比实验①的“待测数据”_____（填“大”或“小”），说明氧化铜能加快氯酸钾的分解速率。

（3）将实验②反应后的固体加水溶解、过滤、洗涤、干燥，称量得到 0.5 g 黑色粉末，再将黑色粉末放入试管中，_____

_____。（简述操作和现象）

【结论】氧化铜还能作氯酸钾分解的催化剂。

【评价设计】你认为小雨设计实验③和实验②对比的目的是_____

_____。

## 题型三 二氧化碳的性质与用途

**6.** 下列关于二氧化碳的说法不正确的是（　　）

A. 干冰和冰不是一种物质

B. 干冰可以用于制造舞台云雾，是因为干冰升华吸热

C. 液态二氧化碳灭火器灭火不会留下水渍或污迹

D. 温室中，产生二氧化碳的装置应放在低处

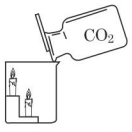
**7.**[中考·临沂]通过实验探究可获得较多的化学知识，对图所示的实验分析错误的是（　　）

A. 两支蜡烛自下而上依次熄灭

B. 二氧化碳不能燃烧

C. 二氧化碳的密度比空气大

D. 二氧化碳支持燃烧



（第 7 题图）

**8.** 向充满 $CO_2$ 的软塑料瓶中倒入适量的澄清石灰水后，迅速拧紧软塑料瓶的瓶盖并振荡，实验现象有（　　）

①澄清石灰水变浑浊　②软塑料瓶变瘪并发出声音　③塑料瓶内液体由紫色变红色　④塑料瓶内液体变得烫手

A. ①③　　B. ②③④

C. ①②　　D. ①②③④

**9.** 在二氧化碳溶解于水的过程中，是否发生了化学反应呢？就这一问题，某课外活动兴趣小组对此进行了实验探究，请你参与他们的探究活动，并回答有关问题。

【提出假设】二氧化碳能与水反应生成酸。

【设计实验】

（1）小雨同学将二氧化碳通入紫色石蕊试液中。他认为，若紫色石蕊试液变_____色，则证明假设成立。

（2）小涛认为小雨的实验方案不严密。小涛同学用紫色石蕊试液将白色滤纸染成紫色，干燥后做成三朵紫色的小花，然后按图所示进行实验，在（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）中分别观察到变色和不变色两种现象。小涛同学认为，若_____（填序号）中的紫色小花变色，则证明假设成立。



（Ⅰ）喷稀醋酸　（Ⅱ）喷水　（Ⅲ）喷水后放入二氧化碳中

（第 9 题图）

【反思交流】小范同学对小涛同学的实验方案提出了质疑，他认为上述实验还不足以证明“二氧化碳和水反应生成了酸”，其理由是_____

_____。

三位同学讨论后补充了一个实验，使探究活动获得了成功，你认为这个实验应该是_____

_____

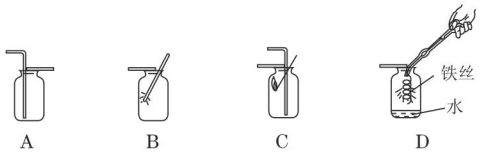
_____

（简述实验步骤和现象）。

【得出结论】二氧化碳能与水反应生成酸。

## 题型四 实验室制取氧气和二氧化碳

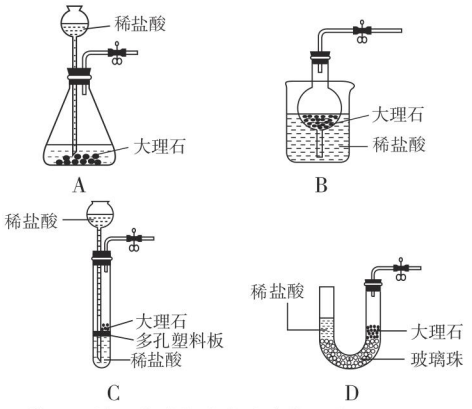
**10.** 如图是一次实验室收集、检验、验满和验证氧气性质的实验装置。其中错误的是（　　）



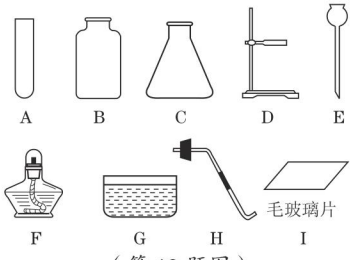



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**11.** 下列制取二氧化碳的装置中，不能做到“随时控制反应的发生与停止”的是（　　）




**12.** 熟悉和使用中学化学实验中常见仪器及用品，是学习化学的基本要求。下图是实验室中常用的几种化学仪器。试回答以下问题：




（第 12 题图）

（1）仪器 A、E 的名称分别是_____、_____。

（2）“磨砂”是增加玻璃仪器密封性的一种处理工艺。在上述仪器中，用到“磨砂”工艺处理的有_____（填字母序号）。

（3）欲装配一套用高锰酸钾制取氧气的发生装置，需要用到的仪器有_____（填字母序号），还需补充的一种用品是_____。请简述如何组装一套给试管里的固体加热的装置：

_____

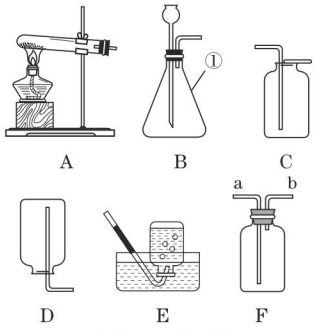
_____

_____。

（4）写出用高锰酸钾制取氧气的文字表达式：

_____。

**13.** [ 中考 · 兰州 ] 根据下列装置，结合所学化学知识回答下列问题。




（第 13 题图）

（1）写出标号仪器①的名称：_____。

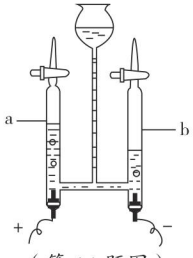
（2）实验室选择装置 A 用高锰酸钾制取氧气时，你认为 A 装置存在的问题是_____，选择收集装置应依据氧气_____的性质，该反应的文字表达式是_____。

（3）实验室可以选择装置_____（从 A~E 中选择，填字母）制取 $CO_2$ 气体，该反应的文字表达式是_____，验满的方法是_____。

（4）通常情况下，$SO_2$ 是一种无色、有刺激性气味的气体，密度比空气大，易溶于水且水溶液显酸性。实验室里，用亚硫酸钠固体和浓硫酸反应制取 $SO_2$。实验室制取 $SO_2$ 选择的发生装置是_____（填字母），若选择 F 装置收集 $SO_2$，气体应该从_____（填“a”或“b”）口进入，实验结束后剩余的 $SO_2$ 气体用氢氧化钠溶液吸收，吸收的目的是_____。

## 题型五 水的组成

**14.** [ 中考 · 常州 ] 水是生命之源。如图为电解水的实验装置，下列说法正确的是（　　）




（第 14 题图）



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

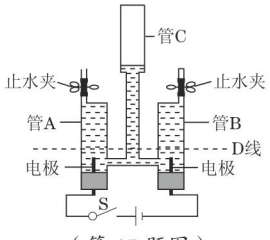
A. 该实验可用于研究水的组成

B. 正极所连的电极上产生的是氢气

C. b 中产生的气体可支持燃烧

D. 实验过程中漏斗内液面高度不变

**15.** 某同学制作了如图所示的简易电解水装置，进行家庭小实验（注：该装置气密性良好，且反应一段时间后停止通电，A、B 管内液面均高于图中 D 线）。请根据要求回答问题：




（第 15 题图）

（1）闭合开关后观察到：①A、B 管内的现象是_____；

②C 管中的现象是_____，产生此现象的原因是_____。

（2）A、B 管内生成的气体聚集在上部的原因是_____。

（3）若检验 A 管内生成的气体，应该用_____。

**16.** [**数据分析题**]学习水的组成这一课题后，同学们已经知道水在通电的条件下能生成氢气和氧气。某研究性学习小组的同学对电解水的实验很感兴趣，很想通过实验验证这一结论。于是在征得老师的同意后进行实验，实验记录如表：

| 电解时间/min | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 负极生成的气体体积/mL | 7 | 15 | 23 | 31 | 39 | 47 | 55 | … |
| 正极生成的气体体积/mL | 2 | 5 | 9 | 13 | 17 | 21 | 25 | … |

（1）电解水生成氢气和氧气的理论体积比是_____。

（2）小明是这次实验的参与者，经过认真分析实验数据，他发现了下列问题：

①开始实验时，氢气和氧气实际的体积比_____（填“大于”“等于”或“小于”）2 ∶ 1。

②从第_____分钟起，每两分钟内负极与正极生成气体的体积比等于 2 ∶ 1。

（3）请你推测一下产生这一问题的可能原因分别是：

①相同条件下，氧气在水中的溶解性比氢气在水中的溶解性_____。

②一定温度下，氢气和氧气在一定量的水中溶解到一定的量后就不能够继续溶解。

## 题型六 水的净化

**17.** 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

**18.** [**模拟·山西**]直饮水机是能够制备或给付温水、热水和（或）冷水的器具，基本满足人们日常的饮水、泡茶、冲咖啡、即食食品以及调制冷饮等各种需要。直饮水机的水处理过程如图所示。



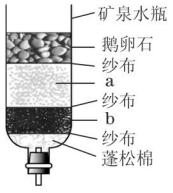

（第 18 题图）

（1）“可直接饮用的水”属于_____（填“混合物”或“纯净物”）。

（2）炭罐的作用是_____（填字母）。

a. 过滤　　b. 脱色除味　　c. 消毒杀菌

**19.** 下图是某同学所画的自制简易净水器示意图。




（第 19 题图）

（1）制作材料：见图标注，则 a 是_____，b 是_____。

（2）使用说明：使用一段时间后，有关物质吸附杂质已达饱和。这时清洗后可以继续使用的是纱布、石英砂和_____，需要更换的是蓬松棉和_____。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料




荣德基 主编

# 荣德基

## 参考答案及点拨

（258页~276页）

## 另赠送 教材习题参考答案及点拨

（277页~287页）

九年级 化学 上

（HJ版）

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1章 开启化学之门

### 第1节 化学给我们带来什么

【两年模拟兵法】

1. D

2. B **点拨**:碳酸氢铵受热易分解,因此保存该化肥要密封、低温,防止其损失。而通风、翻动包装袋、太阳晒都会使碳酸氢铵分解而损失。

3. C **点拨**:大量使用农药和化肥,会污染水体和土壤等,不利于绿色发展;增加烟囱高度,并不能减少污染物的排放,不利于绿色发展;加快轻轨建设,减少机动车尾气排放,能减少污染物的排放量,有利于绿色发展;大量燃放烟花爆竹,会产生大量的空气污染物,不利于绿色发展。

4. A **点拨**:由题意知,在氮气浓度达99.99%的密闭机器内,好氧菌、厌氧菌和丝状霉菌都会被杀灭,说明氮气不能供给呼吸,高浓度氮气可抑制菌类的生长;氮气难溶于水,所以A错误。

5. D **点拨**:化学研究的对象是物质,任何食品都是由化学物质组成的,化学物质存在于任何食品中,所以D错误。

6. C **点拨**:印刷术、指南针虽然是我国古代的科学成就,但不属于化学工艺成就。

7. C **点拨**:由于铁生锈消耗锥形瓶中的氧气,瓶中气压减小,小于外界大气压,所以烧杯中的水会进入导管,形成一段水柱,C错误。

8. Ⅰ.(1)①②③④⑤⑥⑦ (2)①②④⑥ (3)⑤
(4)例一:金属的冶炼,使人们住上了各式楼房,乘坐上各种交通工具(合理即可)
例二:新燃料的开发、新材料的研制推动了航天技术的发展(合理即可)
Ⅱ.例一:农药、化肥的应用提高了粮食产量,但不合理的应用会造成水体的污染(合理即可)
例二:塑料的生产给人们的生活带来了便利,但不合理应用会导致“白色污染”(合理即可)

9. (1)白;固;刺激性;氨气;液滴;水;二氧化碳
(2)碳酸氢铵固体受热生成了氨气、水蒸气和二氧化碳

### 第2节 化学研究些什么

【两年模拟兵法】

1. B **点拨**:光合作用、钢铁生锈、蜡烛燃烧都有新物质生成,都属于化学变化;金属导电没有新物质生成,属于物理变化。

2. C **点拨**:研究物体运动,不属于化学研究的范畴。

3. A **点拨**:能与活泼金属反应,需要通过化学反应才能表现出来,属于化学性质;难溶于水、淡黄色固体和熔沸点低都不需要通过化学变化就能表现出来,属于物理性质。故选A。

4. A **点拨**:解答本题可采用概念辨析法。纯净物是由一种物质组成的,混合物是由两种或两种以上物质组成的。冰水共存物中只含有水这一种物质,属于纯净物;洁净的空气中含有氮气、氧气、二氧化碳等多种物质,属于混合物;液氮中只含有一种物质,属于纯净物;石灰水中含有水、氢氧化钙,属于混合物。

5. B **点拨**:解答本题可采用性质决定用途的思想。铜作导线是因为铜有导电性,导电性属于物理性质;煤炭作燃料是因为煤具有可燃性,可燃性属于化学性质;铁制炊具是因为铁有导热性,导热性属于物理性质;黄金压成金箔是因为黄金有延展性,延展性属于物理性质。

6. B **点拨**:吸入水的体积约为集气瓶总容积的$\frac{1}{5}$,说明氧气约占空气总体积的$\frac{1}{5}$,A正确;小蜡烛燃烧生成二氧化碳,不能得到相同结论,B错误;实验前,应检验装置的气密性,以防装置漏气影响实验结果,C正确;空气主要是由氧气和氮气组成的,反应后集气瓶内氧气被消耗,剩余气体主要为氮气,D正确。

7. C

8. (1)味道 (2)气味 (3)溶解性

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(4)颜色(合理即可)

**9**.(1)通常状况下为固体;极不稳定

(2)军事上制炸药;作火箭和导弹的燃料(合理即可)

**10**.(1)防止活塞冲出(或防止橡胶塞冲出)

(2)15　**点拨**:(1)加热过程中,装置内的气体膨胀,压强增大,所以气球的作用是防止活塞冲出或防止橡胶塞冲出;(2)在加热的条件下,过量的铜粉耗尽了装置内的氧气,注射器内气体减少的体积即为消耗的氧气的体积,为 10 mL − 4 mL = 6 mL,测得空气中氧气的体积分数为 $\frac{6\ \text{mL}}{30\ \text{mL}+10\ \text{mL}}\times 100\% = 15\%$。

**11**.【现象与结论】导管口能点燃,有蓝色火焰,去掉毛巾后,玻璃导管中没有明显现象;导管口不能点燃,去掉毛巾后,玻璃导管中有凝固的固体;导管口能点燃,有蓝色火焰但火焰较小,去掉毛巾后,玻璃导管中有凝固的固体

**点拨**:解答本题可采用假设法,结合提出的问题和实验现象进行推断。因为石蜡的熔沸点较低,受热后易变成液态或气态,石蜡蒸气遇冷凝结为固态;石蜡不完全燃烧时生成的一氧化碳具有可燃性,一氧化碳在空气中燃烧时产生蓝色火焰。

## 第3节　怎样学习和研究化学

【两年模拟兵法】

**1**. A　**点拨**:试管可直接加热,量筒和集气瓶不能加热,加热烧杯时需要垫上石棉网。

**2**. C　**3**. A

**4**. C　**点拨**:实验结束,试管清洗完毕后,应倒放在试管架上,故 A 错误;给酒精灯添加酒精时,酒精量不能超过酒精灯容积的 $\frac{2}{3}$,故 B 错误;取用液体药品时,拿细口瓶倒液时,细口瓶的标签要朝向手心,否则残液流下易腐蚀标签,故 C 正确;使用胶头滴管时,不可伸入试管内,否则易污染滴管,进而污染药品,故 D 错误。

**5**. D　**点拨**:量取液体时,视线应与液体的凹液面最低处保持水平,图中俯视刻度,故 A 错误;倾倒废液时,不能倒入水池中,应倒入废液缸中,故 B 错误;把橡皮塞慢慢转动着塞进试管口,切不可把试管放在桌面上再使劲塞进塞子,以免压破试管,故 C 错误。

**6**.(1)试管底部破裂

(2)残留液流下腐蚀标签

(3)读数不准确

(4)酒精洒出失火

(5)液体喷出伤人

**7**.(1)银白;易;软

(2)发亮;具有

(3)耀眼的白光;白色;可燃

(4)气泡;消失

**8**. 20;量筒内凹液面最低处;<　**点拨**:用量筒量取液体时,应选用量程比所量取液体体积略大且能一次量取的量筒,所以量取 18 mL 的盐酸,应选用 20 mL 的量筒;视线应与量筒内液体的凹液面最低处保持水平,俯视读数时,读数比实际值偏大,所以所量取液体的实际体积小于 18 mL。

**9**.(1)铁

(2)活性炭;水蒸气

**点拨**:解本题的关键是抓住表格中提供的信息,加以分析,找出答案。由第 1、3 组数据可知,没有铁,“暖手宝”不会发热。分析第 1、2 组数据可知,没有活性炭,“暖手宝”不会发热;分析第 1、4、5 组数据可知,空气湿度或水的含量也影响“暖手宝”发热,因此“暖手宝”发热也与活性炭、空气中的水蒸气等有关。

# 素养提分整合篇

【好题必解】

**1**. D

**2**. A　**点拨**:区分物质的性质属于物理性质还是化学性质,关键是看该性质是否需要通过化学变化表现出来。

**3**. D　**4**. B

**5**. D　**点拨**:用钨制作灯丝是利用钨的熔点高,熔点高属于物理性质;用铝制作导线是利用铝的导电性,导电性属于物理性质;用石墨制铅笔芯是利用石墨质软且呈黑色,质软且呈黑色属于物理性质;用木炭作燃料是利用木炭的可燃性,可燃性属于化学性质。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6.(1)白色固体,能溶于水,有咸味
(2)有毒,水溶液呈碱性,能与盐酸反应
7.D
8.D **点拨**:量筒只能用来量取一定体积的液体,不能加热;较多量液体加热可使用烧杯(垫上石棉网加热)。
9.D
10.A **点拨**:向试管中装块状固体药品时,先将试管横放,用镊子将块状固体放在试管口,再慢慢将试管竖立起来,B 错误;量取 9.5 mL NaCl 溶液应用 10 mL 量筒,C 错;托盘天平的精确度是 0.1 g,D 错。
11.B **点拨**:不能用燃着的酒精灯引燃另一只酒精灯,A 错误;不能将试管竖直置于桌面上,向下用力将橡皮塞塞进试管,而应左手拿试管,右手拿橡皮塞,将橡皮塞轻轻旋进试管,C 错误;闻气体气味时,不能凑到容器口闻,而应采用扇闻法,D 错误。
12.A
13.(1)所量液体体积偏小
(2)打破试管底部
14.A **点拨**:燃烧匙中的红磷不可以换成蜡烛,因为蜡烛燃烧生成二氧化碳,故 B 错误;过量的红磷消耗完氧气就不再燃烧,水位将不再上升,故 C 错误;本实验可以证明氧气约占空气总体积的$\frac{1}{5}$,不能证明空气中含有氮气、二氧化碳和稀有气体等,故 D 错误。
15.B **点拨**:要掌握用红磷测定空气中氧气含量的实验原理、步骤、现象、结论和注意事项等,并能够避免可能出现的错误操作。装置的气密性不好时,外界的气体会进入集气瓶,使所测氧气的体积分数小于 1/5,A 正确;由于蜡烛燃烧后产物有二氧化碳,弥补所消耗氧气的体积,装置内气压变化不大,B 错;红磷的量不足,空气中的氧气不能完全消耗,所测氧气的体积分数小于 1/5,C 正确;容器未冷却到室温就打开止水夹,进入集气瓶内水的量偏少,使所测氧气的体积分数小于 1/5,D 正确。
16.【得出结论】20.94%
【思考讨论】①增大接触面积,使氧气被脱氧剂粉末充分吸收 ②粉末分布不紧密会使空气混入粉末缝隙内,造成初始气体体积偏小,导致最终测试结果偏大
**点拨**:【得出结论】根据上述实验结果,计算三次实验的平均值,即可求出空气中氧气的含量,所以氧气含量 = $\frac{0.209\,2+0.209\,3+0.209\,7}{3}\times100\%=20.94\%$。

## 第2章 身边的化学物质

### 第1节 性质活泼的氧气

【两年模拟兵法】

1.B 2.B
3.D **点拨**:木炭在空气中燃烧发出微弱红光。
4.B **点拨**:氧气不易溶于水,但水中溶解的少量氧气可供鱼类在水中生存,B 不正确。
5.D **点拨**:D 图中所示装置能控制 15% 的 $H_2O_2$ 溶液的滴加速率,从而控制反应的速率。
6.氧气的密度比空气的密度大;氧气能助燃(或能支持燃烧) **点拨**:氧气的密度比空气的密度大,如果瓶口向下,则收集的氧气易逸出。氧气能使带火星的木条复燃。
7.(1)锥形瓶 (2)A、C(或 B、C)
(3)防止高锰酸钾固体进入导管,堵塞导管;高锰酸钾$\xrightarrow{\text{加热}}$锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气
(4)铁丝剧烈燃烧,火星四射,生成黑色固体,放出大量的热 (5)A、C(或 A、D)
**点拨**:(2)装置 A 可用于加热高锰酸钾或加热氯酸钾与二氧化锰的混合物制取氧气,装置 B 可用于过氧化氢在二氧化锰的催化作用下制取氧气,氧气不易溶于水,可用排水法来收集较为纯净的氧气;(5)实验室常用醋酸钠和碱石灰两种固体混合物加热制得甲烷气体,故应选择固体加热装置作为发生装置,甲烷是一种无色无味的气体,难溶于水,密度比空气小,所以可用排水法或向下排空气法收集。
8.(1)用手捂住锥形瓶,导管口出现气泡,松开手后,导管内上升一段水柱,说明装置不漏气,气密性良好
(2)容器内压强的大小

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)二氧化锰的质量对反应速率的影响(合理即可)

**点拨**:(1)图甲装置应该用手捂法检查装置气密性,具体操作为:用手捂住锥形瓶,导管口出现气泡,松开手后,导管内上升一段水柱,说明装置不漏气;(2)根据步骤③中"用压强测量仪测量容器内的气压"可知,小明用容器内压强的大小来反映产生氧气的多少,因为产生的氧气越多,容器内压强越大;(3)本实验还可以研究二氧化锰的质量对反应速率的影响。

## 第2节 奇妙的二氧化碳

【两年模拟兵法】

**1**. C **2**. D **3**. D **4**. A **5**. B

**6**. (1)试液由紫色变为红色;二氧化碳 + 水→碳酸

(2)下面的蜡烛先熄灭,上面的蜡烛后熄灭;灭火

**点拨**:(1)将二氧化碳通入A装置中,观察到的现象是试液由紫色变为红色,因为二氧化碳能与水反应生成碳酸,碳酸能使紫色石蕊变红色。(2)二氧化碳既不燃烧也不支持燃烧,且密度比空气密度大,所以下面的蜡烛先熄灭,上面的蜡烛后熄灭;二氧化碳可用于灭火。

**7**. (1)长颈漏斗 (2)②⑦⑧;碳酸钙 + 盐酸⟶氯化钙 + 水 + 二氧化碳 (3)m

**点拨**:(2)实验室用大理石和稀盐酸反应制取较多量 $CO_2$ 时,发生装置需要体积较大的锥形瓶(⑦)作为反应容器,需要带导管的双孔橡皮塞(②)和加入液体药品需要的长颈漏斗(⑧);(3)若用图2装置收集二氧化碳气体,由于二氧化碳的密度比空气大,故进气口应为m端。

**8**. (1)铁架台 (2)碳酸钙 + 盐酸⟶氯化钙 + 水 + 二氧化碳;可随时控制反应的发生与停止 (3)b (4)塑料瓶变瘪;无明显现象(或塑料瓶无明显变化);通常状况下,一体积水约能溶解一体积二氧化碳,瓶内压强无明显变化

## 第3节 自然界中的水

【两年模拟兵法】

**1**. C

**2**. A **点拨**:过滤不需要酒精灯。

**3**. D **点拨**:蒸馏是净化水的方法中净化程度最高的方法,故A错误;自来水属于混合物,故B错误;生活污水要经过处理后再排放,不能直接排放,否则会污染水体,故C错误;硬水和软水的鉴别方法:加入肥皂水,产生泡沫多的是软水,产生泡沫少、浮渣多的是硬水,故D正确。

**4**. D **点拨**:氢气具有可燃性,点燃可燃性气体前需要检验气体的纯度,避免发生爆炸,A错误;氢气燃烧生成水,干冷烧杯内壁会出现小水珠,B错误;b管与电源的负极相连,产生的是氢气,氢气不能使带火星的木条复燃,C错误;氢气燃烧生成水,电解水产生氢气和氧气,两个实验都能证明水是由氢元素和氧元素组成的,D正确。

**5**. A

**6**. (1)木条燃烧更旺 (2)过滤;吸附;消毒 (3)煮沸 (4)B、C

**7**. (1)地下水经过了沙石、土壤等的过滤(或地表水易被污染等其他合理答案也可)

(2)加明矾(或池底铺沙砾等其他合理答案也可)

(3)加热煮沸(或加漂白粉等其他可在家中进行的合理方法也可)

(4)在切去底部、倒置的饮料瓶中,由下至上依次加入手绢、细沙和小卵石(或画图等其他合理答案也可)

**点拨**:(1)可从地下水和地表水所处位置来分析:地下水经沙石、土壤等过滤,则地下水中细菌和颗粒等杂质较少。(2)在沉淀池中可加明矾等净水剂。(3)自来水必须经杀菌消毒后才能饮用。(4)可将饮料瓶切去瓶底并倒置,然后自下而上放入手绢、细沙和小卵石等。

**8**. (1)水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气 + 氧气

(2)B

(3)过滤;不可以;会降低净水效果

(4)它们在云层中变成气态时吸收大量的热,使云层中水蒸气凝结成小雨滴

(5)早晨在刷牙时,曾不间断地放水刷牙,造成浪费

**点拨**:(3)过滤时小卵石的位置在上,过滤大颗粒固体,石英砂位置在下,过滤小颗

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

粒固体。它们的位置不能颠倒,否则会影响过滤效果。

## 基础实验1 氧气的制取与性质

【两年模拟兵法】

1. B

2. B **点拨**:取用粉末状药品,试管应倾斜,用药匙或纸槽把药品送到试管底部,故A错误;为防止冷凝水回流到热的试管底部,炸裂试管,试管口应略向下倾斜;为防止加热时高锰酸钾粉末进入导管,试管口应放一团棉花,故C错误;检验氧气是否收集满时,应将带火星的木条放在集气瓶口,不能伸入瓶中,故D错误。

3. C **点拨**:组装装置时,要先放置酒精灯,然后再固定试管的位置,故A错误;实验室制取气体时,组装好装置后,应先检查装置的气密性,后装入药品,以免装入药品后发现装置气密性不好,更换部分仪器而浪费药品,故B错误;用高锰酸钾制$O_2$并用排水法收集氧气结束时,先把导管移出水面,再熄灭酒精灯,以防水槽中的水倒吸入试管,使试管因骤冷而炸裂,故D错误。

4. (1)①高锰酸钾$\xrightarrow{\text{加热}}$锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气 ②酒精灯 ③气泡均匀连续冒出
(2)高温熔融物溅落,炸裂集气瓶底

5. (1)酒精灯 (2)氯酸钾$\xrightarrow[\text{加热}]{\text{二氧化锰}}$氯化钾 + 氧气;A;C (3)c、a、b
**点拨**:(2)氯酸钾在二氧化锰的催化作用下加热生成氯化钾和氧气,该反应属于固固加热型,适合用装置A作发生装置;为了防止收集到的气体不纯,用排空气法收集气体时,要把导管伸入集气瓶底部,所以应选用的装置是C;(3)用排水法收集氧气时,集气瓶内的水全部排出后,将导管移出集气瓶,在集气瓶口盖好毛玻璃片后从水槽中取出集气瓶,瓶口向上放置在桌面上。

6. (1)①发出白光,放出热量;碳 + 氧气$\xrightarrow{\text{点燃}}$二氧化碳
②向瓶中加入澄清石灰水并振荡,观察石灰水是否变浑浊
(2)【得出结论】①不合理 ②气态物质燃烧都产生火焰,有些固态物质燃烧不产生火焰(答到一方面即可) ③燃烧达到的温度高于可燃物沸点,则产生火焰,燃烧达到的温度低于可燃物沸点,不产生火焰(答到一方面即可)
【验证结论】点燃蜡烛,将蜡烛焰心的石蜡蒸气吸入注射器,立即将注射器对准蜡烛外焰推出,可看到石蜡蒸气燃烧的火焰(或用玻璃管将石蜡蒸气引出,合理即可)
**点拨**:(1)木炭在氧气中燃烧发出白光;完全燃烧生成二氧化碳,二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊。(2)①木炭在空气中和在氧气中燃烧都不产生火焰,可以说明物质燃烧是否产生火焰与氧气浓度无关。②通过分析表中信息,氢气、一氧化碳燃烧有火焰,可推知气体燃烧产生火焰;石蜡、钠燃烧有火焰,而木炭、铁燃烧没有火焰,可推知有些固体物质燃烧产生火焰,有些固体物质燃烧不产生火焰。③氢气、一氧化碳、石蜡、钠燃烧达到的温度高于物质的沸点,有火焰产生;木炭、铁燃烧达到的温度低于物质的沸点,没有火焰产生。【验证结论】要证明石蜡蒸气燃烧能产生火焰,主要是想办法将石蜡蒸气引出来,方法有很多,如将玻璃管插入蜡烛焰心部位将石蜡蒸气引出,点燃,可观察到石蜡蒸气燃烧产生火焰,或将蜡烛焰心的石蜡蒸气吸入注射器,然后将注射器对准蜡烛外焰推出,可看到石蜡蒸气燃烧的火焰,说明石蜡蒸气燃烧能产生火焰。

## 基础实验2 二氧化碳的制取与性质

【两年模拟兵法】

1. D

2. B **点拨**:本题考查$CO_2$的制取、性质与用途。实验室用石灰石(或大理石)与稀盐酸反应制取$CO_2$,不能用碳酸钠,反应速率过快。$CO_2$使紫色石蕊试液变红,是因为$CO_2$和$H_2O$反应生成$H_2CO_3$,不是因为$CO_2$显酸性。使燃着的木条熄灭的气体也可能是氮气。

3. A **点拨**:从物理、化学角度考查$CO_2$的性

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

质。$CO_2$能与$Ca(OH)_2$反应，使澄清石灰水变浑浊，且反应消耗气体，使试管内气压减小，试管内液面上升。

**4.** (1)集气瓶

(2)高锰酸钾$\xrightarrow{\text{加热}}$锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气；A、C 或 A、E

(3)溶液变红；二氧化碳 + 氢氧化钙——→碳酸钙 + 水；不支持燃烧，不能燃烧，密度比空气大

**点拨**：本题考查气体的制取和性质的检验。

**5.** (1)试管；酒精灯

(2)禁止用燃着的酒精灯引燃另一酒精灯(其他合理亦可)

(3)②③⑧⑨；

碳酸钙 + 盐酸——→氯化钙 + 水 + 二氧化碳

(4)①②④⑤⑥⑦；

氯酸钾$\xrightarrow[\text{加热}]{\text{二氧化锰}}$氯化钾 + 氧气

**点拨**：本题考查实验室制取$O_2$、$CO_2$的原理与仪器装置。(2)使用酒精灯的注意事项可从点燃、熄灭、添加酒精、加热等方面回答。(3)因要制取较多的二氧化碳，所以选用⑧作反应容器，橡皮塞不能选用④，它适于排水法收集气体，⑤⑥⑦不需要；(4)用$KClO_3$、$MnO_2$制取$O_2$，在加热条件下进行，①④⑤⑦可组成发生装置，用排水法收集的气体较纯净，选②⑥。

**6.** (1)锥形瓶　(2)③

(3)不能随时控制反应的发生和停止(其他合理答案均可)

(4)m；浓硫酸；E

(5)二氧化碳 + 氢氧化钙——→碳酸钙 + 水

**7.** (1)酒精灯；长颈漏斗　(2)c　(3)碳酸钙 + 盐酸——→氯化钙 + 水 + 二氧化碳

(4)防止二氧化碳溶于水

**点拨**：(2)若用 D 装置收集氧气，则氧气应从长管进入，因为氧气的密度比空气大；(4)由于二氧化碳能溶于水，所以若用装置 E 收集$CO_2$并测量生成的$CO_2$气体的体积，应该在水面上放一层植物油。

## 素养提分整合篇

【好题必解】

**1.** A　**点拨**：蜡烛在空气中燃烧生成二氧化碳和水，是实验结论而不是实验现象，故 A 错误；镁在空气中燃烧发出耀眼的白光，生成一种白色固体，故 B 正确；红磷在空气中燃烧，产生大量的白烟，故 C 正确；细铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，故 D 正确。

**2.** B　**点拨**：相同条件下，$O_2$的密度小于$CO_2$的密度，故 B 错误。

**3.** (1)剧烈燃烧，火星四射，放出大量热，生成黑色固体物质

(2)增大铁丝的受热面积和与氧气的接触面积，利于铁丝持续燃烧；待火柴临近烧完时，由上而下缓缓插入集气瓶

(3)在集气瓶底部未预先放入少量水或铺一层细沙；将燃着的铁丝放入集气瓶时，碰到集气瓶的瓶壁

**4.** B　**点拨**：本题采用概念辨析法解答。根据催化剂的概念可知，催化剂能改变化学反应速率，但本身的质量和化学性质在化学反应前后没有改变，B 错误。

**5.** 【设计实验】(1)收集等体积氧气所需时间

(2)小　(3)向其中倒入适量的双氧水，观察到产生大量气泡(合理即可)

【评价设计】探究氧化铜是否比二氧化锰的催化效果更好

**点拨**：本题是有关催化剂的实验探究题。解题时应注意控制变量法在实验设计中的应用，分析三组实验，根据实验目的找出变量。(1)本题的实验目的之一是证明氧化铜能加快氯酸钾的分解速率，所以“待测数据”是收集等量氧气所需时间。(2)如果氧化铜能加快氯酸钾的分解速率，则实验②比实验①所用时间短。(3)将实验②反应后的固体加水溶解、过滤、洗涤、干燥后得到的黑色粉末只有氧化铜，而且正好是加入的氧化铜的量。我们可以向试管中倒入适量的双氧水，观察到产生大量气泡，说明氧化铜的化学性质在反应前后不变。评价设计中对比实验②和③的目的是探究氧化铜是否比二氧化锰的催化效果更好。

**6.** D

**7.** D　**点拨**：两支蜡烛自下而上依次熄灭，说明二氧化碳密度大于空气，不能燃烧，不

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

支持燃烧。

**8**. C　**点拨**:①$CO_2$ 能使澄清的石灰水变浑浊,故正确;②因二氧化碳溶于水,瓶内压强变小,在大气压的作用下软塑料瓶变瘪并发出声音,故正确。

**9**.【设计实验】(1)红　(2)(Ⅰ)(Ⅲ)

【反思交流】没有检验二氧化碳气体能否使紫色石蕊变红色;将用紫色石蕊试液染成的紫色的干燥小花,放入盛有二氧化碳气体的集气瓶中,纸花不变色

**点拨**:应用控制变量法和对比实验法进行分析。通过上面的对比实验不难看出,没有检验二氧化碳气体能否使紫色石蕊变红色,故设计增加一个验证干燥的二氧化碳气体能否使紫色石蕊变红色的实验。

**10**. C

**11**. A　**点拨**:B、C、D 三种装置都能通过控制止水夹,实现两种药品的分享和接触,进而控制反应的发生与停止;但 A 装置不能实现两种药品的分离,反应发生后不能随时使反应停止。

**12**. (1)试管;长颈漏斗　(2)B、F、I　(3)A、D、F、H;棉花;先放置好酒精灯,然后根据酒精灯火焰的高度将盛有药品的试管固定在铁架台上,试管口略向下倾斜

(4)高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气

**点拨**:(2)玻璃相互接触,不能漏水、漏气的要经过磨砂处理,用到“磨砂”工艺处理的玻璃仪器有:集气瓶、酒精灯、毛玻璃片等;(3)高锰酸钾制取氧气属于加热固体制取气体,发生装置需用到试管、铁架台、酒精灯、带导管的单孔橡皮塞、棉花。组装仪器装置的顺序是,先下后上,从左向右。所以组装该加热装置时,应先放置好酒精灯,然后根据酒精灯火焰的高度将盛有药品的试管固定在铁架台上,试管口略向下倾斜。

**13**. (1)锥形瓶

(2)试管口没有塞一团棉花;密度大于空气、不易溶于水;高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气

(3)B、C;碳酸钙 + 盐酸 ⟶ 氯化钙 + 水 + 二氧化碳;将燃着的木条放在集气瓶口,若木条熄灭,则证明 $CO_2$ 已收集满

(4)B;a;防止 $SO_2$ 污染环境

**点拨**:(2)加热高锰酸钾时,试管口要放一团棉花,是为了防止高锰酸钾粉末进入导管;选择收集装置应根据氧气的密度和溶解性;(3)实验室制取 $CO_2$,是在常温下,用大理石或石灰石和稀盐酸制取的;二氧化碳能溶于水,密度比空气的密度大,因此只能用向上排空气法收集,所以可选用 B、C 制取并收集 $CO_2$ 气体;二氧化碳的验满方法是:将一根燃着的木条平放在集气瓶口,木条熄灭,证明 $CO_2$ 已收集满了;(4)实验室里,用亚硫酸钠固体和浓硫酸反应制取 $SO_2$,不需要加热,故选择的发生装置为 B;若选择 F 装置收集 $SO_2$,气体应该从长导管进入,因为二氧化硫的密度比空气的密度大;实验结束后剩余的 $SO_2$ 气体用氢氧化钠溶液吸收,吸收的目的是防止二氧化硫污染空气。

**14**. A　**点拨**: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,故 A 正确;与电源正极相连的电极上产生的是氧气,故 B 错误;b 中产生的气体是氢气,氢气能燃烧,不能支持燃烧,故 C 错误;随着反应的进行,产生气体后,密闭装置内气压增大,将液体压到漏斗中,所以漏斗内液面上升。

**15**. (1)①电极上产生气泡,一段时间后,管 A 和管 B 中所收集的气体体积比约为1∶2

②液面上升;水通电分解生成的氢气和氧气使 A、B 管内压强增大(或 A、B 管内气压增大,大于管外大气压)

(2)氢气和氧气的密度比水小,氢气难溶于水,氧气不易溶于水

(3)带火星的木条　**点拨**:(1)闭合开关,装置通电,两电极上都产生气泡,一段时间后管 A(与正极相连,产生氧气)和管 B(与负极相连,产生氢气)中所收集的气体体积比约为 1∶2 ;而水通电分解生成的氢气和氧气使 A、B 管内压强增大,将液体压入 C 管,故 C 管中液面上升。(2)A、B 管内生成的氧气和氢气密度比水小,且不易溶于水,所以气体会聚集在上部。(3)A

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

管内生成的是氧气，要检验氧气通常用带火星的木条，若木条复燃说明是氧气。

**16**.（1）2∶1　（2）①大于　②5　（3）①大

**点拨**：电解水时，接电源负极的管内得到的是 $H_2$，接电源正极的管内得到的是 $O_2$，两者的理论体积比为 2∶1。实验开始时，由于氧气在水中的溶解性大于氢气，因而生成的氧气溶解于水中的比氢气多，从而造成收集到的 $H_2$ 与 $O_2$ 的体积比大于 2∶1，但一定温度下，氢气和氧气在一定量的水中溶解到一定的量后就不能够继续溶解。由表格提供数据可知：0～2 分钟，得到 $H_2$ 与 $O_2$ 的体积分别为 7 mL、2 mL，2～4 分钟，得到 $H_2$ 与 $O_2$ 的体积分别为 15－7＝8（mL）、5－2＝3（mL），4～6 分钟，得到 $H_2$ 与 $O_2$ 的体积分别为 23－15＝8（mL）、9－5＝4（mL），可见从第 5 分钟起，每两分钟内负极与正极生成气体的体积比等于2∶1。

**17**. B　**点拨**：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；蒸馏可以降低自来水的硬度，可以进一步净化自来水，D 正确。

**18**.（1）混合物　（2）a、b

**19**.（1）石英砂；活性炭

（2）鹅卵石；活性炭

**点拨**：（1）按由上到下的顺序排列应该是：用鹅卵石除去较大的颗粒，再用石英砂除去较小的颗粒，再用活性炭除去色素和异味，最后是蓬松棉；（2）纱布、石英砂和鹅卵石清洗后可以继续使用，而蓬松棉和活性炭需要更换。

## 第3章　物质构成的奥秘

### 第1节　构成物质的基本微粒

【变式应用】

D

【两年模拟兵法】

**1**. B

**2**. A　**点拨**：在原子中，核电荷数＝核内质子数＝核外电子数，因为钛原子的原子核内有 22 个质子，则其核外有 22 个电子。故选 A。

**3**. D　**点拨**：阴离子的核内质子数小于核外电子数，故 D 项符合。

**4**. B　**点拨**：气体可压缩储存于钢瓶中，是因为分子间有间隙，加压后，分子间间隙变小，A 正确；物体的热胀冷缩，是因为分子间的间隙随着温度的改变而改变，而不是分子的大小变化，B 错误；湿衣服晾干，是因为水分子在不断运动，C 正确；1 滴水中大约有 $1.67\times10^{21}$ 个水分子，是因为分子很小，D 正确。

**5**. C　**点拨**：解答本题可采用比较法，通过比较分子、原子、离子的概念及性质可得出结论。分子在化学变化中能够再分，原子在化学变化中不能再分，A 错误；分子、原子、离子都能保持物质的化学性质，B 错误；原子的质量主要集中在原子核上，C 正确；离子、分子、原子之间都存在着相互作用，D 错误。

**6**. D　**点拨**：该图把一个碳－12 原子形象地比作一个西瓜，若每个“西瓜”可切成 12 块，则氧原子的质量相当于 16 块“西瓜”的质量，即氧原子的质量与碳－12 原子质量 1/12 的比值为 16。

**7**. B

**8**.（1）$12\times6+1\times12+16\times6=180$

（2）$12\times2+1\times4+16\times2=60$

（3）$64\times2+16\times5+1\times2+12=222$

（4）$(14+1\times3)\times10=170$

### 第2节　组成物质的化学元素

【两年模拟兵法】

**1**. B　**2**. B　**3**. C

**4**. D　**点拨**：钢的相对原子质量是 114.8，单位不是“g”，故 D 错误。

**5**. C　**点拨**：物质分为纯净物和混合物，纯净物包括单质和化合物，化合物包括氧化物等，故 X 为化合物。

**6**.（1）金属；55　（2）A

**7**.（1）周期；电子层数

（2）19.00；碳原子最外层电子数是 4，不容易得失电子

（3）D　（4）$Cl^-$（或 $S^{2-}$ 等）　（5）B

（6）B、C

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**点拨**:(3)某物质经过检测,只含有6号元素(碳元素),则该物质不一定是单质,不可能是化合物,不一定是纯净物,可能是混合物,例如碳元素可以组成金刚石、石墨,金刚石和石墨组成的物质是混合物;(4)氯离子是带1个单位负电荷的阴离子,与氩原子核外电子排布相同;(5)A项中$CO_2$和$SO_2$的原子数相等,但电子数不相等(分别为22、32),不属于等电子体;B项中CO和$N_2$的原子数和电子数(都为14)都相等,属于等电子体;C项中Na和$NH_4^+$的原子数不等,电子数也不等(分别为11、10),不属于等电子体;D项中$Mg^{2+}$和P的原子数相等,但电子数不等(分别为10、15),不属于等电子体;(6)由题给信息可知,金属氢是由原子直接构成的,故A错误;金属氢与氢气的构成不同,它们的化学性质也不相同,故B正确;金属氢具有金属的性质,所以金属氢能导电,故C正确;金属氢形成过程中,氢气分子破裂为氢原子,氢原子核没有发生改变,故D错误。

## 第3节 物质的组成

【仿真练习】

(1)$O_3$ (2)$SO_3$ (3)$MnO_2$ (4)Ar
(5)$Fe_2O_3$ (6)$NO_2$

【两年模拟兵法】

**1**. B **点拨**:考查化学用语的意义。$O_2$可表示氧气,一个氧分子等;2O表示2个氧原子;$O^{2-}$表示一个氧离子;$\overset{-2}{O}$表示氧元素显-2价。

**2**. C **3**. A

**4**. C **点拨**:根据化合价确定化学式。$BaTiO_x$中钡元素显+2价,钛元素显+4价,氧元素显-2价,根据化合物中元素正负化合价代数和为零,可得:(+2)+(+4)+(-2)·$x$=0,$x$=3。

**5**. D **点拨**:本题综合考查化学式的意义与计算。青蒿素由C、H、O三种元素组成,1个青蒿素分子由15个碳原子、22个氢原子和5个氧原子构成,故A错误;它的相对分子质量为15×12+1×22+16×5=282,不是282 g,B错误;青蒿素中C、H、O元素的质量比为(15×12):(1×22):(16×5),不等于原子个数比15:22:5。

**6**. A **点拨**:本题考查化学符号的意义。

**7**. A **8**. C

**9**. C **点拨**:每个$C_{17}H_{35}COONa$分子中含有18个碳原子、35个氢原子、2个氧原子和1个钠原子,A错误;硬脂酸钠由碳、氢、氧、钠四种元素组成,B错误;硬脂酸钠是由四种元素组成的纯净物,属于化合物,C正确;硬脂酸钠中碳、氧元素的质量比为(12×18):(16×2)=27:4,D错误。

**10**. (1)①Mg ②$2OH^-$ ③$N_2$ ④$\overset{+3}{Fe_2}O_3$ ⑤$Al_2O_3$

(2)①4个二氧化碳分子

②1个二氧化碳分子中含有2个氧原子

**点拨**:考查化学用语的书写。

**11**. (1)7:12 (2)28 g (3)C

**点拨**:本题考查根据化学式的基本计算。(1)$N(NO_2)_3$中氮元素、氧元素的质量比为:(14×4):(16×6)=7:12。(2)76 g $N(NO_2)_3$中含氮元素质量为:

$$76\ g\times\frac{14\times4}{152}\times100\%=28\ g。$$

**12**. (1)79 (2)46.7%;90.6%

**点拨**:根据提供的信息解题。(1)根据化学式可求出$NH_4HCO_3$的相对分子质量为:14+1×5+12+16×3=79。(2)$CO(NH_2)_2$中氮元素的质量分数为:

$$\frac{14\times2}{12+16+(14+1\times2)\times2}\times100\%\approx46.7\%。$$

该尿素样品中含氮量≥42.3%,尿素肥料的纯度≥$\frac{42.3\%}{46.7\%}\times100\%\approx90.6\%$。

## 素养提分整合篇

【好题必解】

**1**. B **点拨**:二氧化硫由硫元素和氧元素组成,氯化钠由钠离子、氯离子构成;氮气、氢气由分子构成,而铁由铁原子构成。

**2**. D **点拨**:花香四溢是由于分子具有不断运动的性质,与分子的大小和质量无关,A错;热胀冷缩是由于温度变化时,分子(或原子)之间的间隔发生了变化,不是分子(或原子)的大小发生了变化,B错;分子或原子的运动不会因为温度的变化而停

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

止，C 错；食品变质，有新物质生成，分子发生了变化，分子的性质发生了变化，是化学变化，D 对。

**3**. C　**点拨**：由题图可知：b、c 构成原子核，其中 c 带正电荷，为质子，b 为中子。a 是电子，在核外分层排布。因此决定元素种类的是 c，原子中 a 与 c 的数目一定相等，原子的质量主要集中在 b 和 c 上。A、B、D 均不正确。

**4**. B

**5**. (1)D　(2)B、D　(3)失去　(4)$K_2S$

**点拨**：(1)原子中，质子数 = 核外电子数，质子数 > 核外电子数的为阳离子，质子数 < 核外电子数的为阴离子，故 A、B、C 属原子，D 为阳离子。

(2)同种元素的单核粒子质子数一定相等，B、D 都属钾元素。

(3)B 的最外层电子数为 1，易失去最外层电子，达到相对稳定结构。

(4)B、C 分别属 K、S 元素，形成化合物的化学式为 $K_2S$。

**6**. B　**点拨**：根据氧原子的结构示意图可知：氧原子的核内质子数为 8；铝原子失去3 个电子后变成 $Al^{3+}$，由三个电子层变成两个电子层；铁原子的相对原子质量为55.85，A、C、D 均错误。

**7**. D

**8**. (1)18；

(2)原子的最外层电子数相同；强

(3)$C\overset{-1}{F}_4$；碳元素的化合价为 +4 价，氟元素的化合价为 −1 价，化合物中元素正负化合价的代数和为零，可形成五原子分子

**9**. D　**点拨**：由信息可知，$C_3N_4$ 是由两种元素组成的纯净物，是化合物，不是单质，也不是氧化物，因其不含氧元素。

**10**. D

**11**. (1)B、C　(2)D　(3)A；A

**点拨**：运用模型分析法和分类研究法解题。A、D 都是由同种分子构成的，它们都是纯净物，其中 A 中含有两种元素的原子，A 属于化合物，可能是氧化物；D 中只含有一种元素的原子，D 属于单质。B 和 C 都由不同种分子构成，都是混合物。

**12**. B　**点拨**：二氧化硫是由二氧化硫分子构成的，二氧化硫分子是由硫原子和氧原子构成的。故选 B。

**13**. C

**14**. C　**点拨**：设 $N_2O_5$ 中氮元素的化合价为 $x$，则 $2x+(-2)\times5=0$，$x=+5$；同理得出，$HNO_3$ 中氮元素的化合价为 +5 价。

**15**. B　**点拨**：2 个氯原子表示为 2Cl，5 个铁离子表示为 $5Fe^{3+}$，氧化镁中镁元素的化合价为 +2 价表示为 $\overset{+2}{Mg}O$，故选 B。

**16**. (1)③　(2)①　(3)②　(4)④

**点拨**：$CO_3^{2-}$ 中的“2”表示 1 个碳酸根离子带 2 个单位负电荷，$H_2O$ 中的“2”表示 1 个水分子中有 2 个氢原子，2NO 中的“2”表示 2 个一氧化氮分子，$\overset{+2}{Zn}SO_4$ 中的“2”表示硫酸锌中锌元素显 +2 价。

**17**. (1)2 个氮原子　(2)2 个钠离子

(3)1 个氧分子由两个氧原子构成

(4)前面的“2”表示 2 个硫离子；后面的“2”表示 1 个硫离子带 2 个单位负电荷

**18**. B　**点拨**：苯由碳、氢两种元素组成；苯中氢元素的质量分数 $=\dfrac{1\times6}{1\times6+12\times6}\times100\%\approx7.7\%<10\%$；六氯苯中碳、氯两种元素的质量比为 $(12\times6):(35.5\times6)=24:71$；1 个六氯苯分子由 6 个碳原子和 6 个氯原子构成。故选 B。

**19**. D　**点拨**：样品中碳酸钙的质量分数 $=\dfrac{\text{样品中钙元素的质量分数}}{\text{碳酸钙中钙元素的质量分数}}\times100\%$，

即为：$\dfrac{36\%}{\frac{40}{100}\times100\%}\times100\%=90\%$。

**20**. (1)2　(2)60　(3)6∶1∶8

**点拨**：(1)根据 $\dfrac{12\times x}{12\times x+1\times4+16\times2}\times100\%=40\%$，解得 $x=2$。

(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 $(12\times2):(1\times4):(16\times2)=6:1:8$。

**21**. D　**点拨**：甲中的两瓶气体混合较快，乙中的两瓶气体混合较慢，说明空气的密度

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

比二氧化氮密度小;由此现象能直接得出分子在不断运动的结论;两种气体能混合,说明分子间有间隔;本实验没有发生温度的改变,故不能说明温度越高分子运动速率越快。

22.(1)甲中酚酞试液变红;在不停地运动

(2)①起对照作用

②分子在不停地运动;温度越高,分子运动速率越快

③能减少氨气逸出,减少空气污染,节约药品,还能证明分子运动速率与温度的关系等

# 第4章 认识化学变化

## 第1节 常见的化学反应——燃烧

【两年模拟兵法】

1. C

2. B **点拨**:"火要虚"的实质是增大了木柴与空气的接触面积,使木柴燃烧更旺。

3. D **点拨**:可燃物与氧气接触不一定能发生燃烧,还需要温度达到着火点,故A错误;燃烧的剧烈程度还与氧气的浓度、可燃物与氧气的接触面积有关,故B错误;炒菜时油锅着火,不能立即用水浇灭,因为油的密度比水小,加水后,油会漂浮于水面上,与氧气的接触面积更大,更容易燃烧,故C错误。

4. B **点拨**:解题时要结合图示分析法认真分析各种熄灭蜡烛的方法,从中找出异同。A、C、D均采用隔绝空气(或氧气)的方法将蜡烛熄灭;B是采用降低温度至着火点以下的方法将蜡烛熄灭。

5. B **点拨**:运用控制变量法解题。实验1中铜片上的白磷、红磷都与氧气接触,但白磷燃烧,红磷不燃烧,说明红磷的着火点比白磷的高,A正确;实验2水中的白磷通入氧气后能够燃烧,对比实验1水中的白磷,说明燃烧需要氧气,B错误;燃烧需要氧气,实验2中如果停止通入氧气,燃着的白磷会熄灭,C正确;要想燃烧能够发生,必须同时具备可燃物、氧气,且可燃物的温度应达到着火点,D正确。

6.(1)C、D (2)氮气不燃烧也不支持燃烧,液氮汽化使温度降低至可燃物着火点以下 **点拨**:(1)可燃性的气体与空气或氧气混合后,如达到爆炸极限,遇明火或静电或电火花都可能发生爆炸,所以进矿井前如果先做灯火试验,可能会引起爆炸,A不可行;工人必须戴安全帽才能进入矿井,与发生瓦斯爆炸无关,B不可行;矿井内通风可降温,可降低可燃性气体的浓度,可防止瓦斯爆炸,C可行;安装瓦斯探头传感器监测瓦斯浓度,有利于防止瓦斯爆炸,D可行;(2)氮气不能燃烧也不能支持燃烧,可使可燃物与氧气隔绝;液氮汽化使环境温度降低,这都有利于灭火。

7.(1)气体受热膨胀,二氧化碳的密度变小而上升;二氧化碳的密度比空气大

(2)A、C

**点拨**:解答本题可采用发现法,通过罩在烧杯内的高低不同的蜡烛的熄灭顺序发现规律,并将这些规律运用到火灾自救中。蜡烛燃烧生成的二氧化碳能灭火,甲同学认为高的蜡烛先熄灭,理由是气体受热膨胀,二氧化碳的密度变小而上升;乙同学认为低的蜡烛先熄灭,理由是二氧化碳的密度比空气大。物质燃烧生成的二氧化碳主要聚集在高处,观察到烧杯壁变黑,说明燃烧还生成烟尘,所以逃生的正确方法应选A、C。

8.(1)磷 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷

(2)通入氧气使试管内气压增大,将试管中的水压入长导管和烧杯中

(3)温度达到着火点;丙中白磷起初不燃烧,液面下降接触氧气后丙中白磷燃烧

**点拨**:(2)打开K,通入氧气使试管液面上方气压增大,将试管中的水压入长导管和烧杯中,试管中液面下降;(3)对比乙(温度低,白磷不燃烧)、丙(温度高,白磷燃烧)中的实验现象,可知可燃物燃烧的条件之一是:温度达到着火点;实验过程中,丙中白磷起初不燃烧,液面下降接触氧气后丙中白磷燃烧,可说明可燃物燃烧的另一个条件(与氧气接触)。

## 第2节 化学反应中的质量关系

【两年模拟兵法】

1. C **点拨**:根据化学反应遵循六个一定不

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

变、两个一定改变、两个可能改变的原则答题。

**2.** D　**点拨**：质量守恒定律的适用范围是化学变化，不适用于物理变化。A 阐述的是化学反应中的能量变化，与质量守恒无关；B、C 都属于物理变化，不能用质量守恒定律解释；而 D 是化学变化，一定遵守质量守恒定律。

**3.** D　**点拨**：反应物中含有碳元素、氧元素、氢元素、硫元素，可能生成二氧化碳、水、二氧化硫，不可能生成五氧化二磷，因为反应物中不含有磷元素。

**4.** C　**点拨**：该反应中氢气是单质，其余三种是化合物，A 错误；反应前氢气中氢元素的化合价为 0，反应后 H 元素的化合价为 +1，反应前后 H 元素的化合价改变，B 错误；由图示可知：参加反应的甲、乙分子个数比为 1∶3，C 正确；根据微观示意图可知，反应前后原子数目没有改变，D 错误。

**5.** D　**点拨**：根据反应前后的质量关系，反应中 P、W 的质量比为(20 g − 5 g)∶(18 g − 13 g) = 3∶1，A 不正确；反应后 P 质量增加，是生成物，R、W 质量减少，是反应物，根据质量守恒定律，$x = (5 + 2 + 14 + 18) - (20 + 4 + 13) = 2$，则该反应可表示为 R + W→P，属于化合反应，B 不正确；反应后容器中 R、Q 的质量比为 4 g∶2 g = 2∶1，C 不正确；参加反应的 R 和 W 的质量和等于生成的 P 的质量，D 正确。

**6.** D　**点拨**：本题采用图表信息法、质量守恒思想解答。反应过程中，甲和丁的质量减小，是反应物，乙的质量增加，是生成物，该反应属于化合反应，A 正确；丙在反应前后的质量不变，可能是催化剂，也可能是不参与反应的杂质，B 正确；该反应中，乙、丁的质量变化之比为(32 − 4)∶(24 − 4) = 7∶5，C 正确；该反应中，甲、乙的质量变化之比为：(16 − 8)∶(32 − 4) = 2∶7，D 错误。

**7.** B　**点拨**：根据质量守恒定律可知，化学反应前后元素种类和原子个数不变，所以该物质中一定含有 C、H，是否含有氧元素，需通过计算确定。8.8 g 二氧化碳中含碳元素质量为 $8.8\ \text{g} \times \frac{12}{44} \times 100\% = 2.4\ \text{g}$，5.4 g 水中含氢元素质量为 $5.4\ \text{g} \times \frac{2}{18} \times 100\% = 0.6\ \text{g}$，由于 2.4 g + 0.6 g = 3 g < 4.6 g，因此该物质还含有氧元素，B 正确。

**8.** C　**点拨**：根据反应前 d 的质量是 2 g 可知，反应前 a 的质量是 5 g，b 的质量是 17 g，c 的质量是 6 g；再根据刻度的移动可知，反应后 a 的质量是 14 g，b 的质量是 0 g，c 的质量是 6 g，d 的质量是 10 g，A 错误；根据反应中反应物的质量增加，生成物的质量减少可知，该反应可表示为 b→a + d，属于分解反应，B 错误；反应中 a、b 变化的质量比为(14 − 5) g∶(17 − 0) g = 9∶17，C 正确；根据题意只能得知 a、d 的质量比，无法判断其相对分子质量比，D 错误。

**9.** (1)反应前、后　(2)②有气泡产生；碳酸钙 + 盐酸⟶氯化钙 + 水 + 二氧化碳　③C

**点拨**：(1)通过化学实验证明“质量守恒定律”，必须测量反应前、后物质的总质量，比较它们的大小，才能达到实验目的；(2)碳酸钙与稀盐酸反应产生气泡；由于反应产生二氧化碳，导致气球膨胀，装置所受的浮力增大，从而使天平的指针向右偏转。

**10.** (1)64；12　(2)25%

**点拨**：(1)化学反应前后物质的总质量不变，故 16 + a + 0 + 0 = 0 + 0 + 44 + 36，求得 a = 64；有机物中的碳元素全部转化为二氧化碳中的碳元素，故有机物中所含的碳元素的质量就是二氧化碳中所含的碳元素的质量，即有机物中碳元素的质量为：$44\ \text{g} \times \frac{12}{44} \times 100\% = 12\ \text{g}$；

(2)有机物中的氢元素全部转化为水中的氢元素，故所含氢元素的质量为：$36\ \text{g} \times \frac{2}{18} \times 100\% = 4\ \text{g}$，氢元素的质量分数为：$\frac{4\ \text{g}}{16\ \text{g}} \times 100\% = 25\%$。

## 第 3 节　化学方程式的书写与应用

【两年模拟兵法】

**1.** B　**点拨**：氢气和氧气在点燃的条件下反

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应生成水,A 不正确;根据质量守恒定律可知,化学反应前后元素种类不变,反应物均为单质,而生成物是化合物,故反应前后化合价改变,B 正确;根据化学方程式可知,1 g 氢气和 8 g 氧气完全反应生成 9 g 水,C 不正确;氢气和氧气反应放出热量,D 不正确。

**2.** D　**点拨:** A 中反应物中有气体,生成物 $CO_2$ 后不要标“↑”,A 错误;B 中没有配平,B 错误;C 中反应条件应为“点燃”,C 错误。

**3.** B　**点拨:** 在 $A + 3B \xlongequal{} 2C + 2D$ 的反应中,7 g A 与 24 g B 恰好完全反应,生成 D 的质量是 9 g,由质量守恒定律,则生成的 C 的质量为 7 g + 24 g − 9 g = 22 g。

设 B 的相对分子质量为 $x$。

$$\begin{array}{ccc} A + 3B & \xlongequal{} & 2C + 2D \\ & & \\ 3x & & 88 \\ 24\ g & & 22\ g \end{array}$$

$\dfrac{3x}{88} = \dfrac{24\ g}{22\ g}$　$x = 32$。

**4.** C　**点拨:** 本题为涉及过量问题的计算。氢气和氧气的混合气体共 10 g,点燃充分反应后恢复到室温,经测定还剩下氢气 1 g,由质量守恒定律得到生成的水是 10 g − 1 g = 9 g,根据方程式 $2H_2 + O_2 \xlongequal{点燃} 2H_2O$ 求出参加反应的氧气的质量是 8 g,则原混合气体中氢气质量为 10 g − 8 g = 2 g,混合气体中氢气和氧气的质量比为 2∶8 = 1∶4。

**5.** C　**点拨:** 由反应的微观示意图可以看出,反应的化学方程式为:$6NO + 4NH_3 \xlongequal{催化剂} 5N_2 + 6H_2O$。由化学方程式可知,参加反应的 X(NO)和 Y($NH_3$)的粒子个数比 = 6∶4 = 3∶2,故 A 错误;该反应中,反应物是两种,生成物是两种,不属于化合反应,故 B 错误;由化学方程式可知,参加反应的 X 与生成的 Z 的质量比 = (30 × 6)∶(28 × 5) = 9∶7,故 C 正确;化学反应前后,催化剂的质量和化学性质(而不是性质)一定不变,故 D 错误。

**6.** (1) $2CO + 2NO \xlongequal{催化剂} 2CO_2 + N_2$

(2) $2C + SiO_2 \xlongequal{高温} Si + 2CO\uparrow$

**点拨:** (1)根据题意,CO 和 NO 在催化剂的作用下生成两种气体,其中一种为空气中含量最多的气体,为 $N_2$,根据元素守恒,另一种气体为 $CO_2$,再利用设“1”法配平化学方程式即可。(2)根据题目信息,在高温条件下,碳和二氧化硅反应生成硅和一氧化碳,利用设“1”法配平化学方程式即可。

**7.** **解:** (1)0.32

(2)设该样品中过氧化钠的质量为 $x$。

$$\begin{array}{ccc} 2Na_2O_2 + 2CO_2 & \xlongequal{} & 2Na_2CO_3 + O_2 \\ & & \\ 156 & & 32 \\ x & & 0.32\ g \end{array}$$

$\dfrac{156}{32} = \dfrac{x}{0.32\ g}$

$x = 1.56\ g$

样品中过氧化钠的质量分数为 $\dfrac{1.56\ g}{2\ g} \times 100\% = 78\%$。

**答:** 该样品中过氧化钠的质量分数为 78%。

**8.** **解:** (1)134.5

(2)137.8 g − 135.6 g = 2.2 g,135.6 g − 134.5 g = 1.1 g,共产生二氧化碳的质量为 2.2 + 2.2 g + 1.1 g = 5.5 g

设样品中含有碳酸钙的质量为 $x$。

$$\begin{array}{ccc} CaCO_3 + 2HCl & \xlongequal{} & CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow \\ & & \\ 100 & & 44 \\ x & & 5.5\ g \end{array}$$

$\dfrac{100}{x} = \dfrac{44}{5.5\ g}$

$x = 12.5\ g$

石灰石样品的质量为 134.5 g + 5.5 g − 25 g − 100 g = 15 g

碳酸钙的质量分数为:$\dfrac{12.5\ g}{15\ g} \times 100\% \approx 83.3\%$

**答:** 该石灰石中碳酸钙的质量分数为 83.3%。

**点拨:** 本题采用表格数据分析法解答。(1)通过分析表中的数据可以看出,反应时间 20 ~ 40 s 内,固体减少了 2.2 g,所以 40 ~ 60 s 内固体质量也可能减少 2.2 g,但是反应时间 80 s 时,固体质量是 134.5 g,所以 $m$ 只能是 134.5,即 40 ~ 60 s 内固体

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

只能减少:135.6 g − 134.5 g = 1.1 g。

## 基础实验3　物质燃烧的条件

【变式应用】

燃烧需要氧气;温度达到着火点

**点拨**:实验探究燃烧的条件。通过对照比较可知:往红热的木炭中通入氮气时,木炭不燃烧,通入氧气则燃烧生成二氧化碳,说明燃烧需要氧气;Ⅱ、Ⅲ中氧气分别与室温和加热至红热的木炭接触,只有后者燃烧,说明燃烧需要温度达到着火点。

【两年模拟兵法】

**1**. D

**2**. D　**点拨**:本题考查燃烧条件的运用。升温至60 ℃的过程中,①燃烧,说明白磷是可燃物且温度达到了白磷的着火点,A正确;升温至260 ℃的过程中红磷燃烧,说明红磷的着火点比白磷高,B正确;②是被沙子覆盖的红磷,③是直接接触空气的红磷,在温度达到260 ℃的过程中③燃烧而②未燃烧,说明可燃物燃烧需要与氧气接触,C正确;④未燃烧也可说明无烟煤的着火点可能高于260 ℃,不能说明无烟煤不是可燃物,D错误。

**3**. (1)$4P + 5O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 2P_2O_5$

(2)40 ℃以上的热水;空气

(3)白磷燃烧消耗掉试管内空气中的氧气,使得试管内压强减小

**4**. (1)铜片上的白磷

(2)$2H_2O_2 \xlongequal{MnO_2} 2H_2O + O_2\uparrow$

(3) 蜡烛的火焰熄灭;过氧化钠与二氧化碳反应时生成氧气,并放出热量,达到棉花的着火点

**点拨**:运用燃烧条件分析常见现象。(1)可燃物燃烧的条件是温度达到着火点,并与氧气接触。图甲中铜片上的红磷不能燃烧是因为温度不能达到它的着火点(240 ℃);水中的白磷不能燃烧是因为它未与氧气接触;只有铜片上的白磷能够燃烧,因为它既达到了着火点(40 ℃),又与氧气接触,(2)热水中的白磷能够燃烧,说明图乙中瓶内反应生成的气体是氧气,那么a是过氧化氢溶液,b是二氧化锰。(3)因二氧化碳不能燃烧也不支持燃烧,所以将足量二氧化碳倒入烧杯时,蜡烛的火焰熄灭;产生现象②的原因是过氧化钠与二氧化碳反应时生成氧气,并放出热量,达到棉花的着火点。

# 素养提分整合篇

【好题必解】

**1**. B

**2**. (1)燃烧需要氧气

(2)产生大量白烟,放热

(3)燃烧需要温度达到着火点

(4)丙;丙装置可使五氧化二磷溶于水,防止空气污染

(5)提供充足的氧气

**点拨**:分析比较乙、丙实验,其相同点是在有限空间内,使得白磷燃烧一段时间后因缺氧而熄灭,说明可燃物燃烧需要氧气。从燃烧条件入手分析,铜片上的红磷没有燃烧,是因为温度没有达到它的着火点,由此说明燃烧需要温度达到着火点。根据题给信息,我们必须考虑实验造成的空气污染问题。

**3**. B

**4**. (1)可燃物

(2)$Mg(OH)_2 \xlongequal{\triangle} MgO + H_2O$;氢氧化镁受热分解生成的氧化镁覆盖在燃烧物表面,使燃烧物与氧气隔绝(合理即可)

**5**. C　**点拨**:质量守恒定律指的是化学反应前后物质的质量守恒,而不是其他的物理量(如体积、密度、分子数等)守恒,气体体积不一定守恒,A错误;质量守恒定律是物质发生化学反应时遵守的普遍规律,只适用于化学变化,不适用于物理变化,B错误;应用质量守恒定律解释现象时,不能丢掉任何一种反应物或生成物的质量,尤其是有气体参加或有气体生成的反应,碳燃烧生成二氧化碳逸出,D错误。

**6**. D

**7**. D　**点拨**:根据微观粒子反应图示可知,反应物中有4个氢原子、2个碳原子和6个氧原子,生成物除2X外,有4个氢原子、2个氧原子,根据质量守恒定律,化学反应前后原子的种类和数目不变可知,X的一

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

个分子是由1个碳原子和2个氧原子构成的,因此X是由碳元素和氧元素组成的,A正确;由A分析可知,X的一个分子是由1个碳原子和2个氧原子构成的,则X物质中碳、氧元素的质量比为12∶(16×2)=3∶8,B正确;由A分析可知,X的一个分子是由1个碳原子和2个氧原子构成的,C正确;相对分子质量是个比值,单位不是"g",D错误。

**8.** C　**点拨**:由图可知,甲反应后质量减少14 g,是反应物;乙反应后质量减少16 g,是反应物,丙反应后质量不变,可能是催化剂或不参与反应的杂质;丁反应后质量增加30 g,是生成物;该反应可以表示为甲+乙→丁。该反应的反应物是两种,生成物是一种,符合化合反应"多变一"的特点,属于化合反应,A正确;甲是化合反应的反应物,可能是化合物,也可能是单质,B正确;丙反应前后质量不变,可能是该反应的催化剂或不参与反应的杂质,C错误;反应中乙和丁变化的质量比为(30 g−14 g)∶(50 g−20 g)=8∶15,D正确。

**9.** (1)后一种;白磷燃烧放出的热量使气体受热膨胀,小气球胀大,受到的空气浮力增大,使得天平不平衡

(2)反应后生成的$CO_2$逸散到空气中;镁条燃烧消耗空气中的氧气,且生成的白烟向空气中逸散　**点拨**:(1)要考虑白磷刚引燃时,由于气体受热膨胀使气球胀大,受到的空气浮力增大,使天平失去平衡。(2)对有气体参加或生成的反应,验证质量守恒定律时要在密闭容器中进行,否则会得出错误结论。

**10.** B　**点拨**:结合化学方程式的意义,运用信息处理法解题。①该反应的反应物是硫和氧气,生成物为二氧化硫;②反应发生的条件是点燃;③根据质量守恒定律,反应前后元素种类和原子个数保持不变;④反应前后分子种类改变;⑤参加反应的硫和氧气的质量比为32∶(16×2)=1∶1。故正确的信息为①②③。

**11.** D

**12.** (1)$3Fe+2O_2 \xlongequal{点燃} Fe_3O_4$

(2)$2H_2O \xlongequal{通电} 2H_2\uparrow+O_2\uparrow$

(3)$C+O_2 \xlongequal{点燃} CO_2$

(4)$2H_2O_2 \xlongequal{MnO_2} 2H_2O+O_2\uparrow$

**点拨**:给出的物质中,燃烧生成黑色固体的是铁在氧气中燃烧的反应;水通电能生成$H_2$和$O_2$两种气体单质;木炭燃烧生成$CO_2$气体,$CO_2$能使澄清石灰水变浑浊;过氧化氢在催化剂的作用下生成氧气。明确要写的化学方程式后,再根据化学方程式的书写步骤,写出正确的化学方程式。

**13.** (1)$2H_2+O_2 \xlongequal{点燃} 2H_2O$

(2)$2KNO_3+S+3C \xlongequal{点燃} N_2\uparrow+3CO_2\uparrow+K_2S$

(3)$2C_4H_{10}+13O_2 \xlongequal{点燃} 8CO_2+10H_2O$

(4)$2NH_3+3CuO \xlongequal{\triangle} 3Cu+3H_2O+N_2$

**点拨**:(4)中虽然没有告知单质的名称,但根据质量守恒定律可推知该单质应为氮气。

**14.** B　**点拨**:要正确区分"充分反应"与"恰好完全反应"。根据化学方程式的计算可知,与31 g红磷反应的氧气的质量为40 g,则生成五氧化二磷的质量为31 g+40 g=71 g,小于81 g,故选B。

**15.** **解**:(1)C　(2)因盐酸足量,则碳酸钙完全反应,可设1片钙片中碳酸钙的质量为$x$。

$CaCO_3+2HCl=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$

100　　44

$x$　　0.55 g

$\frac{100}{x}=\frac{44}{0.55\ g}$

解得$x=1.25$ g

1.25 g碳酸钙中含钙元素的质量为:$1.25\ g\times\frac{40}{100}\times100\%=0.5$ g,0.5 g=500 mg,与说明中每片含钙500 mg一致,则说明属实。

**答**:此钙片中钙含量标注属实。

**16.** **解**:(1)$t_0\sim t_1$时段固体质量不变,是因为反应还未进行;$t_4\sim t_5$时段固体质量不变,是因为反应已进行完全。

(2)由图像可知该反应生成的氧气质量是3.2 g,则:

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

$2KMnO_4 \xrightarrow{\triangle} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$

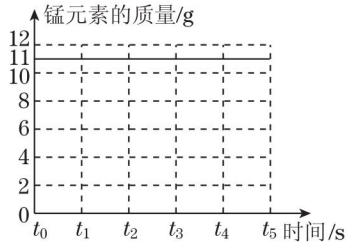
316　　32

$x$　　3.2 g

$\frac{316}{x}=\frac{32}{3.2\ g}$

$x=31.6$ g

(3)31.6 g 高锰酸钾中锰元素的质量是 $31.6\ g\times\frac{55}{158}\times100\%=11$ g，由此可画出图。




(第16题图)

# 第5章 金属的冶炼与利用

## 第1节 金属的性质和利用

【两年模拟兵法】

**1.** B　2. C

**3.** C　**点拨**：向 $CuCl_2$ 溶液中加入铁粉，铁能与氯化铜反应生成氯化亚铁和铜，充分反应后，过滤、洗涤、干燥得到滤渣，往滤渣中加入稀盐酸，有气泡产生，铜不与稀盐酸反应，说明滤渣中含有铁，即铁是过量的，所以滤渣中一定含有铁和铜，滤液中一定有氯化亚铁，一定没有氯化铜。

**4.** D　**点拨**：相同质量的 Mg、Fe 与足量稀盐酸反应，Mg 产生的 $H_2$ 多，消耗的同浓度盐酸体积大，D 正确。

**5.** (1)金属材料　(2)A

(3)置换反应

**点拨**：(1)钢、铝合金等都属于合金，镍(Ni)等属于纯金属，纯金属与合金都属于金属材料。(2)铸造硬币与金属的导电性无关，但铸造硬币所用金属材料应有较强的耐腐蚀性、较大的硬度，以保证耐用，要考虑金属材料的价格与硬币面值的吻合度。(3)题中所给的两个反应中反应物和生成物都是一种单质和一种化合物，故属于置换反应。

**6.** (1)酒精灯；长颈漏斗

(2)不能；乙；管口向下靠近火焰，移开拇指点火，若发出尖锐的爆鸣声，说明氢气不纯，若发出轻微的“噗”的一声，说明氢气已纯净

**点拨**：(3)由于氢气的密度比空气小，所以不能用向上排空气法收集；检验氢气纯度的操作是：用拇指堵住集满氢气的试管口，管口向下靠近火焰，移开拇指点火，如发出尖锐的爆鸣声，则说明 $H_2$ 不纯，应继续收集并检验；若发出轻微的“噗”的一声，则说明氢气已纯净。

**7.** 解：(1)0.2

(2)设 6.0 g 生铁中铁的质量是 $x$。

$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$

56　　2

$x$　　0.2 g

$\frac{56}{2}=\frac{x}{0.2\ g}$

$x=5.6$ g

生铁中铁的质量分数是：

$\frac{5.6\ g}{6.0\ g}\times100\%\approx93.3\%$

答：生铁样品中铁的质量分数是 93.3%。

## 第2节 金属矿物　铁的冶炼

【两年模拟兵法】

**1.** A

**2.** D　**点拨**：一氧化碳有毒，倒置漏斗的作用是使 $CO_2$ 被充分吸收，点燃过量的一氧化碳，防止污染空气，A 错误；随着反应的进行，玻璃管中的粉末由红色逐渐变为黑色，通过实验现象不能判断氧化铁是否完全转化为铁，因为铁、四氧化三铁和氧化亚铁均为黑色固体，B 错误；一氧化碳在空气中点燃生成二氧化碳，其中反应物氧气为单质，氧元素化合价为 0 价，生成物二氧化碳中氧元素化合价为 −2 价，化合价发生变化，C 错误；$Fe_2O_3$、$Fe_3O_4$ 和 FeO 中铁元素的质量分数分别为 $\frac{56\times2}{56\times2+16\times3}\times100\%=70\%$、$\frac{56\times3}{56\times3+16\times4}\times100\%\approx$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

72.4%、$\frac{56}{56+16}\times100\%\approx77.8\%$，当硬质玻璃管内固体中铁元素的质量分数为74%时，此时固体成分是$Fe_3O_4$和FeO，D正确。

**3.** (1)将赤铁矿石粉碎

(2)提供热量，升高炉温

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

(4)含碳量不同

(5)除尘后作燃料(合理即可)

**点拨**：(1)在工业炼铁的过程中，为了增大反应物的接触面积，使反应更充分，应将赤铁矿石粉碎。(2)焦炭燃烧放出大量的热，同时与二氧化碳在高温条件下反应生成一氧化碳。(4)生铁和钢都是铁合金，但是由于含碳量不同，所以性能不同。(5)炼铁产生的高炉气体中含有有毒气体CO，因此不能直接排放，一氧化碳具有可燃性，所以可除尘后作燃料。

**4.** 红棕；$CO_2+Ca(OH)_2=\!=\!=CaCO_3\downarrow+H_2O$；$2CO+O_2\xlongequal{点燃}2CO_2$

**5.** (1)检验是否有二氧化碳生成

(2)先点燃酒精灯②，防止一氧化碳排放到空气中造成污染

(3)充分利用能源

**6.** **解**：(1)反应物中没有单质

(2)70%

(3)设理论上可炼出纯铁的质量为$x$。

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

160　　112

800 t×60%　　$x$

$$\frac{160}{112}=\frac{800\ t\times60\%}{x}$$

$x=336$ t

**答**：理论上可炼出纯铁336 t。

## 第3节　金属防护和废金属回收

【两年模拟兵法】

**1.** B　**2.** D

**3.** C　**点拨**：铅、汞属于重金属，会对环境造成污染，A正确；铝具有良好的延展性，B正确；铝的表面易形成致密的氧化膜，故抗腐蚀能力较强，C错误；在铁制品的表面覆盖保护膜可防止铁制品锈蚀，D正确。

**4.** B　**点拨**：氯化钠能加快铁锈蚀的速率，若在生铁粉中加入少量NaCl，会加快铁粉生锈，故A错误；铁锈蚀时消耗氧气和水，氧气约占空气总体积的$\frac{1}{5}$，水能进入试管的最大体积约为试管容积的$\frac{1}{5}$，故B正确；该实验中涉及反应的反应物有铁、氧气、水，故C错误；如把该生铁粉改为木炭粉，木炭粉常温下不能与氧气反应，两者的现象不同，故D错误。

**5.** 氧气、水；$2Fe(OH)_3\xlongequal{\triangle}Fe_2O_3+3H_2O$

**6.** (1)C　(2)氧气　(3)稀盐酸(或稀硫酸)；冒气泡　**点拨**：(3)铁粉完全氧化后与酸反应不会生成氢气。若用化学方法检验使用一段时间的“纳米α铁粉”是否完全失效，可选用稀盐酸(或稀硫酸)，若出现冒气泡的现象，说明该双吸剂仍可使用。

**7.** (1)氧气；水

(2)在表面刷涂油漆

(3)汤汁有较强的酸性，会与铁反应

**点拨**：(3)不锈钢的主要成分是铁，会和酸性物质反应，因此不能用不锈钢盆具盛装。

**8.** (1)在b导管口放一带火星的木条，若木条复燃，说明U形管内已充满氧气

(2)观察到注射器活塞向左移动

(3)水分和金属的内部结构

## 基础实验4　常见金属的性质

【仿真练习】

(1)铁丝剧烈燃烧，火星四射，放出大量热，生成黑色固体　(2)$Zn+2HCl=\!=\!=ZnCl_2+H_2\uparrow$　(3)Zn

(4)铁丝表面附着一层红色固体，溶液逐渐由蓝色变成浅绿色；$Fe+CuSO_4=\!=\!=Cu+FeSO_4$；Fe

【两年模拟兵法】

**1.** C

**2.** D　**点拨**：乙、丙中铁丝未生锈，加入稀盐酸后可看到产生气泡，而甲中铁丝生锈，加入稀盐酸后不会立即看到产生气泡，现

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

象不同，且开始时溶液颜色也不同，故 D 错误。

3. D

4. C　**点拨**：合金钪比单质钪更耐腐蚀，故 C 错误。

5. (1) $Fe_2O_3$

(2) $3Fe + 2O_2 \xlongequal{\text{点燃}} Fe_3O_4$

(3) $Fe^{2+}$、$Cu^{2+}$；$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$

**点拨**：将少量的铁粉加入到足量的硫酸铜溶液中，硫酸铜有剩余，故反应结束后，溶液中含有的物质有反应生成的 $FeSO_4$ 和没反应完的 $CuSO_4$，故含有的金属离子是 $Fe^{2+}$ 和 $Cu^{2+}$。

6. (1) 铜　(2) $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$

(3) 镁与稀盐酸反应放热，在 18 s 左右反应结束，温度降低　(4) B、D

## 素养提分整合篇

【好题必解】

1. D

2. (1) 导热　(2) 导电　(3) 铝；延展

**点拨**：(1) 家用的铁锅铲上常装有木柄或塑料柄是为了避免手被烫伤，说明铁有良好的导热性；(2) 铁具有良好的导电性，可以将物体中多余的电荷导入大地，避免灾害的发生；(3) 铝具有良好的延展性，可用于食品的包装。

3. 火柴自左向右依次燃烧；温度达到着火点是可燃物燃烧的条件之一

4. D　5. C

6. (1) 均有气泡产生，且镁片与盐酸反应更剧烈

(2) 相同条件下，同种金属与同种稀酸反应，表面积越大与酸反应越剧烈

(3) 相同条件下，金属与酸反应的剧烈程度与酸的浓度有关

(4) 常温下，取大小相同的锌片，分别加入不同浓度、相同体积的足量盐酸，观察实验现象（合理即可）

(5) 实验室制氢气选用了和酸反应速率适中的金属锌（答案不唯一，合理即可）

**点拨**：本题是对影响金属与酸反应的剧烈程度的因素的探究，三个实验方案都利用了控制变量法，即其他量保持不变，一个量变。

7. B

8. A　**点拨**：本题采用概念辨析法解答。合金是金属和金属或金属和非金属熔合而成的混合物，熔合过程发生的是物理变化，常见的铁合金有生铁和钢，所以 A 错误。

9. (1) 锡；2∶3　(2) B

**点拨**：本题运用合金的性质来分析问题。本题可以运用极值法来解。(1) 当金属的含量为 100% 时，其熔点小于起始熔点，所以横坐标表示的是金属锡的含量，熔点最低时金属铅与锡的质量比为 40%∶60% = 2∶3；(2) 由铋、铅、锡、镉组成的合金，其熔点应低于 231.9 ℃，又常温下保险丝不会熔化，故选 B。

10. B　**点拨**：一氧化碳与氧化铁反应生成铁和二氧化碳，氧化铁失去了氧，反应后玻璃管中固体物质的质量较反应前减少，故 B 错误。

11. 【实验探究】(1) FeO

(2) Fe 和 $Fe_3O_4$　①Fe　②Ⅲ

【评价与反思】检验生成的二氧化碳；尾气中的 CO 扩散到空气中，污染空气

**点拨**：【实验探究】(1) 黑色粉末全部能被磁铁吸引，由表中信息可知该黑色粉末中不可能含有 $Fe_2O_3$ 和 FeO；(2) 黑色固体粉末可能全部为 Fe，可能全部为 $Fe_3O_4$，也可能是 Fe 和 $Fe_3O_4$；①有无色气体产生，证明该固体中一定含有 Fe，反应的化学方程式为 $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$；②溶液呈棕黄色，根据信息“$Fe_3O_4 + 8HCl = FeCl_2 + 2FeCl_3 + 4H_2O$，$FeCl_3$ 溶液呈棕黄色”可知，该固体中一定含有 $Fe_3O_4$。由上述实验现象，得出上述猜想Ⅲ正确；【评价与反思】装置中澄清石灰水的作用是检验生成物中的二氧化碳，如果反应产生二氧化碳，则澄清石灰水变浑浊；若撤出装置中点燃的酒精灯可能造成的后果是尾气中的一氧化碳扩散到空气中污染环境。

12. D　13. C

14. 【实验结论】氧气和水蒸气

【实验思考】(1) 1/5　(2) 试管内液面上升　(3) 除去水，防止菜刀生锈　(4) 铝表

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

面易生成一层致密的氧化物保护膜,阻止铝进一步被腐蚀 **点拨**:(1)铁丝生锈是铁与氧气和水分共同作用的结果,铁生锈后消耗氧气,导致试管内压强减小,试管内液面上升;时间足够长,则足量的铁丝能将试管内的氧气完全消耗,进入试管内液体的体积约等于空气中氧气的体积,即约占试管中空气体积的1/5。(2)可通过铁丝表面的铁锈或试管内液面的上升情况判断铁丝反应进行的情况。(3)铁在同时接触氧气和水的条件下易生锈,擦干菜刀可防止其生锈。(4)铝虽然比铁活泼,但因表面形成的氧化膜结构致密,可防止内部的铝继续被氧化,而铁生锈后生成的铁锈结构疏松,不能保护内部的铁,反而易吸水,从而加速铁的生锈。因此铝虽然比铁活泼,却比铁耐腐蚀。

**15**. (1)$H_2O$;$O_2$

(2)$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$(或 $Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$);$3Fe + 2O_2 \xlongequal{点燃} Fe_3O_4$ **点拨**:C为钢铁的主要成分,是铁;A通电产生的D和铁在点燃的条件下反应,则A为水,D为氧气,则B为氢气;铁在氧气中燃烧生成四氧化三铁。

**16**. (1)氧气

(2)硫酸铜溶液(或氯化铜溶液等)

(3)置换反应

**点拨**:(1)编号①处反应为 $3Fe + 2O_2 \xlongequal{点燃} Fe_3O_4$,它表示铁能与氧气反应;编号②处反应为 $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$ 等,所以所需的物质是硫酸铜溶液(或氯化铜溶液等);(3)编号④处反应为 $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$ 等,此反应为置换反应。

**17**. (1)$O_2$;$Fe_3O_4$

(2)$Fe + CuSO_4 = Cu + FeSO_4$(合理即可)

(3)剧烈反应,火星四射,放热,生成黑色固体

**点拨**:蓝色溶液中含有铜离子,浅绿色溶液中含有亚铁离子,且反应由两种物质生成另两种物质,根据已学反应,可能为铁与硫酸铜溶液的反应,则A可能为硫酸铜溶液,B为铁,D为硫酸亚铁溶液,E为铜;铁可在$O_2$中燃烧,C为氧气,铁燃烧生成的F为四氧化三铁。点燃的铁丝能在氧气中剧烈燃烧,火星四射,放出大量的热,生成黑色固体。

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1章 开启化学之门

### 第1节 化学给我们带来什么

**练习与实践：**

**1.** **解**：设总表面积为 1.76 $m^2$ 的叶片10 天能吸收二氧化碳的质量为 $x$，根据题意得

$1\ m^2 \times 1\ 天 \quad \sim \quad 5\ g$

$1.76\ m^2 \times 10\ 天 \quad \sim \quad x$

$$\frac{1\ m^2 \times 1\ 天}{5\ g} = \frac{1.76\ m^2 \times 10\ 天}{x}$$

得 $x = \dfrac{5\ g \times 1.76\ m^2 \times 10\ 天}{1\ m^2 \times 1\ 天} = 88\ g$

**答**：略。

**2.** 本题无确定答案，合理即可。以下答案供参考：

(1)发展绿色化学，从源头上杜绝化工生产造成的污染；

(2)用化学方法消除污染，如燃煤的脱硫、尾气的转化、开发可降解塑料等；

(3)开发可持续利用的“绿色能源”，通过发展化学科学解决新世纪能源、淡水等的紧缺问题；

(4)研制新材料、新产品，改善人们的生活环境。

**3.** 石英砂可制造光导纤维；半导体晶片可用于制造计算机芯片；高强度陶瓷可制成航天飞机的隔热瓦；钛合金材料可用于制造航天航空器；还有记忆合金、耐高温复合材料、生物材料等等都极大地改善了人们的生活。(其他合理答案也可)

**4.** 所在地区空气污染及危害：略；防治空气污染的措施，如：使用新能源；植树造林；用化学的方法对大气进行监测和污染防治，回收处理生产中产生的大量垃圾，变废为宝等都是化学工作者的重要任务。

**点拨**：空气污染已经成为世界性的环境问题，受到各个国家的关注，也是重要考点。

**5.** 略。

### 第2节 化学研究些什么

**练习与实践：**

**1.** C **点拨**：化学变化是本节的重要知识点，也是重要考点，化学变化从宏观角度看就是有新物质生成。

**2.** D **点拨**：物理变化与化学变化的本质区别是有无新物质生成。

**3.** B **点拨**：解答本题要充分了解物质的物理性质和化学性质的区别与联系，只有这样才能对物质的性质方面的问题做出正确的判断。

**4.** C **点拨**：根据纯净物、混合物的定义来判断，混合物是由两种或两种以上物质组成的；纯净物是由一种物质组成的。

**5.** D **点拨**：面粉、蔗糖灼烧后都变成炭黑，说明它们的元素组成中都含有碳元素，但不能证明它们是同种物质，D 项说法错误。

**6.** C **点拨**：空气中各成分及体积分数为：氮气：78%、氧气：21%、稀有气体：0.94%、二氧化碳：0.03%、水蒸气和杂质：0.03%，A 错误；空气中各成分气体及其含量是相对固定不变的，不是绝对的，故 B 说法错误；被压缩时空气体积变小，并没有新物质生成，仍为空气，是物理变化，D 错；空气是一种宝贵的自然资源，故 C 对。

**7.** (1)见下表。

| 红磷的用量 | 实验中可能出现的现象 | 解　释 |
|---|---|---|
| 不足 | 进入集气瓶中水的体积小于集气瓶容积的 1/5 | 集气瓶中的氧气没有消耗完 |
| 过量 | 进入集气瓶中水的体积约占集气瓶容积的 1/5 | 红磷燃烧消耗了集气瓶中的氧气，氧气约占空气总体积的 1/5 |

(2)略。

**8.** 水蒸气；红磷燃烧消耗了瓶内的氧气，导致瓶内压强变小；氧气能供给人的呼吸

### 第3节 怎样学习和研究化学

**练习与实践：**

**1.** (1)试剂瓶标签朝向手心，液体沿略倾斜的试管缓缓倒入，试剂瓶口紧挨试管口

(2)根据试管的大小折叠纸槽，将药品放在纸槽上，水平送至试管底，竖起试管，抽出纸槽。也可以用药匙代替纸槽

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3) 不能向燃着的酒精灯内添加酒精,用漏斗添加酒精,酒精不能装得太满,以不超过灯壶容积的2/3为宜

(4)用试管夹夹在离试管口约1/3处,试管口略向下倾斜,先均匀预热,后固定在药品部位加热

(5)拿下灯帽,用火柴点燃灯芯;用灯帽盖灭酒精灯

(6)废液倒在废液缸中,废渣倒在指定的容器中,不能随意丢弃

**2.** (1)紫红色,固体

(2)铜丝的硬度小,韧性好

(3)铜丝由紫红色慢慢变黑

(4)铜丝没有明显变化

物理性质:紫红色的固体,硬度小,具有延展性,可塑性等。

化学性质:化学性质不活泼;在常温下不与干燥空气中的氧气反应,但加热时能与氧气反应;不能与醋酸反应等等。

**3.** O—氧元素,H—氢元素,Fe—铁元素等;氧元素能组成氧气,氢元素能组成氢气,铁元素能组成铁等。(可参照元素周期表)

## 本章作业

**1.** C **点拨**:A、B、D只是物质的状态或形状发生了变化,并没有新物质生成,而C项食物腐败有新物质生成,属于化学变化。

**2.** A **点拨**:空气中含有氧气、氮气、二氧化碳、水蒸气、稀有气体、杂质等许多物质,所以选A;B、C、D都只含有一种物质,是纯净物。

**3.** A **点拨**:氮气化学性质不活泼并不代表不能与任何物质反应。

**4.** A **点拨**:食用加碘食盐是人们补碘的一种常用方法,与环境保护无关。

**5.** D

**6.** B **点拨**:镁条燃烧生成白色固体。

**7.** 不一定;如碳酸氢铵受热分解,生成氨气、水蒸气和二氧化碳气体,为化学变化。

**8.** 无色透明,具有特殊气味的液体,易挥发;易燃烧,燃烧生成水和二氧化碳

**9.** 水:氢、氧元素,

氧气:氧元素,

氮气:氮元素,

氧化镁:镁元素、氧元素。

**10.** 鸡蛋竖直悬浮于白醋中(大头向上),鸡蛋的表面有大量气泡聚集冒出,鸡蛋在白醋中起伏不定,一会儿上浮,一会儿下沉。

**11.** (1)生锈;红墨水沿导管进入锥形瓶内

(2) ②④;①③

**12.** 此题可以进行如下处理:调查的地点可以是化肥厂、酒厂、水泥厂、农药厂、钢铁厂、食品加工厂等,几乎所有工厂里面的生产活动都和化学有关。调查时应重点抓住以下几个方面:

(1)该厂主要生产什么产品;

(2)该厂采用的生产原料是什么,主要来自哪里;

(3)产品的主要用途是什么,重点销往哪里;

(4)该厂对废水、废气、废渣的具体处理措施是什么,会不会对周围居民的生活产生影响。

# 第2章 身边的化学物质

## 第1节 性质活泼的氧气

**练习与实践:**

**1.** B **点拨**:B项,氧气不易溶于水,水中溶有少量氧气,所以B项说法是错误的;A项,通常状况下,氧气是一种无色、无味的气体,故A正确;C项氧气的密度比空气的密度大,故C正确;D项氧气有三态变化,液态氧是淡蓝色的,故D正确。

**2.** D **点拨**:理解“白雾”与“白烟”的区别,红磷在氧气中燃烧产生大量的白烟;缓慢氧化属于一种氧化反应,但不一定会发光;铁丝能在氧气中燃烧,在空气中不能燃烧;氧化反应包括剧烈氧化(如燃烧)和缓慢氧化等。

**3.** B

**4.** D **点拨**:铁丝在空气中不能燃烧;木炭和蜡烛在空气中燃烧都会产生二氧化碳气体;红磷在空气中燃烧生成五氧化二磷,五氧化二磷是固体。

**5.** C **点拨**:催化剂的概念是这样描述的:“在化学反应里能改变其他物质的化学反应速率,而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有发生变化的物质叫做催化剂。”故选C。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**6.** (1)碳 + 氧气 $\xrightarrow{点燃}$ 二氧化碳
(C) ($O_2$) ($CO_2$)

(2)磷 + 氧气 $\xrightarrow{点燃}$ 五氧化二磷
(P) ($O_2$) ($P_2O_5$)

(3)铁 + 氧气 $\xrightarrow{点燃}$ 四氧化三铁
(Fe) ($O_2$) ($Fe_3O_4$)

**点拨**:书写文字表达式要注意下列几点:①要写主要成分物质的名称,如木炭的主要成分是“碳”,铁丝的主要成分是“铁”。②反应条件一般写在箭头的上方,且条件和现象不要混为一谈,如“点燃”是反应的条件,而“燃烧”则是点燃后发生的现象。

**7.** (1)是;用排水法收集氧气,集气瓶中先装满水是为了排出集气瓶中的空气,否则收集的氧气不纯。

(2)在实验结束时先将导管从水槽中取出,再熄灭酒精灯,主要目的是防止水槽中的水倒流进入热试管中,使试管炸裂。

(3)高锰酸钾 $\xrightarrow{加热}$ 锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气
($KMnO_4$) ($K_2MnO_4$) ($MnO_2$) ($O_2$)

**8.** 能加快过氧化氢分解的物质较多,除二氧化锰外,氧化铁、氯化铜、新鲜动物肝脏等都可以。

## 第 2 节　奇妙的二氧化碳

**练习与实践:**

**1.** C、D　**点拨**:物理变化与化学变化的本质区别是是否有新物质生成。二氧化碳通入水中,不但包含了二氧化碳溶于水的过程,还包含了二氧化碳与水反应生成碳酸的过程;二氧化碳与石灰水中的氢氧化钙反应,生成不溶于水的碳酸钙,现象明显,因此可用澄清石灰水检验二氧化碳。

**2.** C　**点拨**:$CO_2$ 能溶于水并与水反应生成碳酸,使紫色石蕊试液变成红色,$H_2CO_3$ 又是一种不稳定的酸,易分解放出 $CO_2$,使试液又由红色变成紫色,因此溶液的颜色变化为紫色—红色—紫色。

**3.** B　**点拨**:B 项大理石和稀盐酸的反应不属于分解反应,故 B 错误。

**4.** 教室内学生较多,如果长时间处于一个较封闭的环境,空气不能流通,学生的呼吸作用会吸入氧气,呼出二氧化碳,导致空气里氧气含量下降,二氧化碳浓度升高,由于二氧化碳不能供给呼吸,从而引起脑部细胞缺氧,致使许多同学有头晕的感觉。所以,即使在冬天,教室内也应经常开窗通风,使空气流通。

**5.** (1)①②　(2)③④
(3)①②③④
**点拨**:不同的物质间存在着共性和个性,可利用物质的个性来区分不同的物质。

**6.** 纯碱和白醋混合后,产生大量的气泡,过一会儿燃着的蜡烛熄灭。纯碱与醋酸反应有二氧化碳产生,生成的二氧化碳气体密度比空气大,先聚集在底部,然后逐渐上升,把烧杯内空气从下而上排出,二氧化碳不支持燃烧也不能燃烧,使燃着的蜡烛与空气隔绝,使其熄灭。

**7.** (1)高锰酸钾 $\xrightarrow{加热}$ 锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气

(2)碳 + 氧气 $\xrightarrow{点燃}$ 二氧化碳

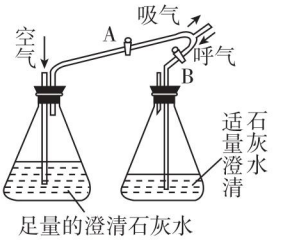
(3)石蜡 + 氧气 $\xrightarrow{点燃}$ 二氧化碳 + 水

(4)二氧化碳 + 水 ⟶ 碳酸

其中(2)、(4)是化合反应,(1)是分解反应。

**8.** 在养鱼的缸内放入一些水草,水草能进行光合作用,一方面给鱼提供氧气,另一方面消耗水中的二氧化碳,使水中的鱼能够更好地生存。

**9.** 可设计以下实验证明呼吸作用确实产生了 $CO_2$ 气体:如图所示,人吸气时,关闭活塞 B,打开活塞 A,左瓶用来除去空气中的 $CO_2$;人呼气时,关闭活塞 A,打开活塞 B。反复进行以上操作,观察到右瓶内的澄清石灰水逐渐变浑浊,即可证明呼吸作用确实产生了 $CO_2$。



(第 9 题图)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**点拨**:这套实验装置比较完善,当然我们还可以设计其他的简单实验,比如,收集一瓶空气和一瓶人呼出的气体,各加入等量澄清的石灰水比较其变浑浊的程度;或放入长短合适且相同的燃着的蜡烛,比较它们在其中燃烧时间的长短等,只要合理即可。

**10.** 人和动植物的呼吸作用要消耗 $O_2$,产生 $CO_2$,含碳燃料的燃烧要消耗 $O_2$,产生 $CO_2$,就连动、植物尸体的腐烂也要消耗 $O_2$,产生大量的 $CO_2$,而植物的光合作用却是以 $CO_2$ 和水为原料合成有机物,同时释放出 $O_2$,从而使大气中 $CO_2$ 和 $O_2$ 的含量保持基本稳定。$CO_2$ 和 $O_2$ 就是这样在自然界中无限地循环着。

## 第3节 自然界中的水

**练习与实践:**

**1.** A **点拨**:水是纯净物,所以不可能是由氢气和氧气组成的。

**2.** D **点拨**:A项,从空气中分离出的稀有气体不只是一种气体,它是由氦气、氖气、氩气、氪气、氙气等组成的;B项,过滤后的矿泉水里还有一些矿物质,是混合物;加热高锰酸钾后的固体剩余物是锰酸钾和二氧化锰,属于混合物;D项结冰的蒸馏水,蒸馏水和冰是一种物质,只是状态发生变化,所以是纯净物,故选D。

**3.** D **点拨**:A、B、C都只是水的状态发生了变化,并没有新物质生成,是物理变化;D项水的分解生成了氢气和氧气,有新物质生成,是化学变化,故选D。

**4.** B **点拨**:过滤可用于分离混合物中不溶性固体物质和可溶性固体物质。A项两物质均为气体,不能用过滤法分离;B项沙子是不溶于水的固体,食盐可溶于水,所以可用过滤法分离;C项食盐和蔗糖都能溶于水,不能用过滤法分离;D项二氧化锰和铁粉都不能溶于水,不能用过滤法分离。故选B。

**5.** 氢气;氧气;2∶1;

水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气 + 氧气

**6.** 方法一:分别取样,加入肥皂水,振荡,有丰富泡沫的是蒸馏水,泡沫少的是硬水。

方法二:分别取样,蒸干,有固体物质残留的是硬水,没有固体物质残留的是蒸馏水。

**7.** 滤纸

(1)吸附水中的悬浮物,使之沉降;玻璃棒;引流

(2)不是;过滤后的水中含有可溶性杂质

**点拨**:过滤是将不溶性固体与液体分离的一种方法,利用它可将不溶于水的固体杂质与水分离开来,但无法将液体中的可溶性杂质分离出来。

## 本章作业

**1.** A **点拨**:本题考查了二氧化碳的性质和用途,也是本章的重难点。二氧化碳无毒,但不能供给呼吸。

**2.** C

**3.** (1)高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气,是分解反应

(2)铁 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 四氧化三铁,是化合反应

(3)水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气 + 氧气,是分解反应

(4)水 + 二氧化碳 ⟶ 碳酸,是化合反应

**4.** (1)×

(2)√

(3)√

**点拨**:电解水得到氧气,是由于发生了化学反应,水自身分解生成了氧气,而不是因为水中溶解有氧气;燃放烟花爆竹将会产生烟尘、二氧化硫、一氧化碳等污染空气的物质,另外也会产生噪音污染;现阶段世界上污染水的主要因素是工业"三废"的任意排放、生活污水的任意排放、农药和化肥的不合理施用等。

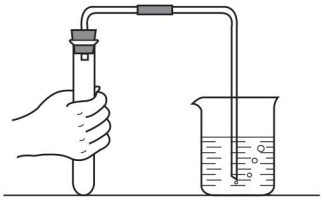
**5.** 见下表:

| 制取的气体 | 该气体的发生装置(填装置编号) | 该气体的收集装置(填装置编号) | 检验该气体的简要步骤 |
|---|---|---|---|
| $O_2$ | A | D或E | 用带火星的木条伸入到收集好气体的集气瓶中,木条复燃 |
| | B | D或E | |

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

| | | | |
|---|---|---|---|
| $CO_2$ | B | D | 用燃着的木条伸入到收集好气体的集气瓶中，木条熄灭 |

**6.** (1)方法一：如图所示，把导气管的一端浸入水里，用手紧握试管外壁，如果导管口有气泡冒出，则证明装置气密性良好。



(第6题图1)

方法二：如图所示，在分液漏斗里装入水，在橡皮管上安装一个止水夹，打开分液漏斗的活塞，如果过一段时间后水不再向下流，则证明装置的气密性良好。



(第6题图2)

(2)仪器连接之处。

(3)先找有没有破损的仪器，然后检查仪器的连接处有没有破损或松动(可在连接部位涂上肥皂水检查)。若仪器有破损，则需更换仪器；连接处松动则需重新连接。

**7.** 氢氧化钙 + 二氧化碳——碳酸钙 + 水

**点拨**：空气中含有少量的二氧化碳，二氧化碳分子由于不断运动进入到盛石灰水的瓶中，和石灰水中的氢氧化钙发生反应，生成难溶于水的白色固体碳酸钙，从而在瓶内壁形成一层白色物质。

**8.** 分别将一燃着的木条伸入四个集气瓶中，观察现象：能使燃着的木条燃烧更旺的那瓶气体是氧气；燃着的木条无明显变化的那瓶气体是空气；使燃着的木条熄灭的那瓶气体是氮气或二氧化碳。然后向使燃着的木条熄灭的两瓶气体中分别倒入澄清的石灰水，使石灰水变浑浊的那瓶气体是二氧化碳；无明显变化的那瓶气体是氮气。

**9.** (1)碳酸钙 + 盐酸——氯化钙 + 二氧化碳 + 水

(2)促进植物的光合作用

(3)小于

(4)带火星的木条

**点拨**：植物的光合作用是以二氧化碳和水为原料合成有机物并生成氧气，所以通入的气体A为$CO_2$，目的是促进植物的光合作用；由图示可知，试管内气体的压强与试管中水柱的压强和等于外界大气压强，所以试管内气体的压强小于外界大气压强；试管内收集到的气体为氧气，氧气的特性是能助燃，可用带火星的木条检验。

**10.** 节约用水的设想：农业上，可通过改变灌溉方式，废弃大水漫灌，采用喷灌、滴灌技术；改良作物品种，种植耐旱、耗水量少的作物等来节水。工业上，可通过水的重复使用、循环使用来降低生产耗水，提高水的利用率等方式节水。生活中，可通过一水多用，使用节水器具等措施节水。

净化生活污水的设想：建一个生活污水处理厂，把生活污水汇流到污水处理厂，集中进行净化处理或在每一家的生活污水管道出口处安装净水装置。

## 第3章 物质构成的奥秘

### 第1节 构成物质的基本微粒

**练习与实践：**

**1.** B **点拨**：A项，铁路上的钢轨受热膨胀、遇冷收缩是因为铁原子间的间隔随着温度的改变而改变，故能用微粒之间有间隙的性质来解释；B项，1 L芝麻与1 L大米混合，总体积小于2 L，是因为芝麻和大米粒之间有间隔，不能用微粒之间有间隙的性质来解释；C项，气体分子间的间隔较大，气体受压时，分子之间的间隔变小，体积变小，故能用微粒之间有间隙的性质来解释；D项，液体分子间的间隔较小，液体受压时，分子之间的间隔变化很小，体积变化极小，故能用微粒之间有间隙的性质来解释。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**2.** D　**点拨**:A 项,铜是由铜原子直接构成的,故 A 不符合题意;B 项,氧气是由氧分子构成的,故 B 不符合题意;C 项,金刚石是由碳原子直接构成的,故 C 不符合题意;D 项,氯化钠(食盐)是由钠离子和氯离子构成的,故 D 正确。

**3.** C　**点拨**:一壶水烧开后,壶盖被顶开,这是因为水由液态变成气态,分子间间隔增大,体积膨胀。

**4.** B　**点拨**:煮沸过的水中几乎不含氧气,氧气由氧分子构成,因为加热水时氧气已经逸出,开水中几乎不含氧分子,故选 B。

**5.** (1)红墨水滴加到水中后,由于构成红墨水的微粒不断运动,扩散到构成水的微粒之间,所以整杯水慢慢变红。

(2)白糖放入水中,构成白糖的微粒在搅拌下运动速率加快了,进入构成水的微粒之间,所以看起来像是“消失”了。

(3)构成物质的微粒之间有一定间隙。当用打气筒给自行车打气时,空气被压缩,构成空气的微粒间的间隙减小,压强增大,空气被压入自行车胎内。

**点拨**:用微粒的观点解释日常生活中的现象,要明确微粒的基本性质:微粒是不断运动的,微粒之间有一定的间隙。

**6.** 由于微粒不断运动,扩散到我们的鼻孔中,所以老远就能闻到花的香气,推知那片白色物质不是雪。

**7.** (1)√　(2)×　(3)√　(4)×

**8.** 原子是由带正电荷的原子核和带负电荷的核外电子构成的。二者所带的电量大小相等,电性相反,因而原子呈电中性,即不显电性。

**9.** 氢;氧;氢;氧;氢;氧

**点拨**:氢气燃烧生成水的反应,从微观的角度看:在点燃的条件下,氢分子和氧分子分成氢原子和氧原子,氢原子和氧原子再重新结合成水分子,大量的水分子聚集成水。水分子、氢分子和氧分子是不同的微粒,所以它们的化学性质也不相同。

**10.** **解**:$Cl_2$:$35.5\times2=71$;

$P_2O_5$:$31\times2+16\times5=142$;

$KMnO_4$:$39+55+16\times4=158$

$Ca(OH)_2$:$40+(16+1)\times2=74$。

**11.** **解**:氧的相对原子质量为:$\dfrac{2.657\times10^{-26}\ \text{kg}}{1.993\times10^{-26}\ \text{kg}\times\frac{1}{12}}\approx16$。原子的质量很小,书写、记忆和使用都很不方便,用相对原子质量表示可避免这些不便,且不失原子质量的真实含义。

**点拨**:某原子的相对原子质量即:以一种碳原子质量的$\frac{1}{12}$作为基准,将该原子的质量与这一基准相比所得的比值。依此可求得氧的相对原子质量。

**12.** 主要围绕原子结构,发挥自己的想象,任意发挥。

## 第 2 节　组成物质的化学元素

**练习与实践:**

**1.** D　**点拨**:物质组成的描述可以从宏观和微观两个方面进行。在讨论物质宏观组成时常用元素来描述,一般用:某物质由××元素组成,当讨论物质微观构成时,一般用:某物质由××分子(或原子、离子)构成。

**2.** C　**点拨**:表示粒子的个数时需在粒子的符号前面加数字。

**3.** C　**点拨**:A 项,只是说出了水在常温下的状态,与水的组成元素没有关系,故 A 错;B 项,水由液态变为气态,只是存在的状态发生了变化,与水的组成元素没有关系,故 B 错;C 项,由于氧气能使带火星的木条复燃,电解水生成了氧气,说明生成物中的氧气中的氧元素来自于水,说明水中含有氧元素,故 C 正确;D 项,许多物质都能溶解到水中,这是物质在水中的溶解性问题,与水的元素组成没有关系,故 D 错。

**4.** B　**点拨**:铁是合成血红蛋白的重要元素,缺铁会患贫血,故 A 正确;缺氟易患龋齿,过量会引起氟斑牙和氟骨病,故 B 错;C 项,钙主要存在于骨骼和牙齿中,使骨骼和牙齿具有坚硬的结构支架,幼儿和青少年缺钙会患佝偻病、发育不良,老年人缺钙会患骨质疏松,故 C 正确;D 项,缺锌会引起食欲不振、发育不良,故 D 正确。

**5.** O;Si;铁;Al;钠;钙;H;钾;Ag;Mg;铜

**6.** 氮 N;氧 O;铝 Al;氧 O;氢 H;氦 He

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

**7.** 空气；二氧化碳、氧化镁、水；高锰酸钾、碳酸氢铵；氧气、空气；碳酸氢铵

**8.** $H_2O$、$H_2$、$O_2$；H、O；$H^+$、$O^{2-}$；质子数（或核电荷数等）；核外电子数（或所带电荷数等）

**点拨**：本题主要考查化学式、元素符号、离子符号及其所表示的意义。分子由原子构成，原子用元素符号表示，离子符号要在元素符号的右上角标出其所带电荷数。

**9.** Co 是钴元素。不能；因为 CO 是一氧化碳的化学式。

**10.** 海带补碘，芹菜补铁等。

**11.** 除氢元素外，非金属元素都在周期表的右上方，而金属元素则位于左下方。

## 第 3 节　物质的组成

**练习与实践：**

**1.** O 表示一个氧原子；$O_2$ 表示一个氧分子；$Na^+$ 表示一个钠离子；$CO_2$ 表示一个二氧化碳分子。

**2.**

| | |
|---|---|
| 二氧化硫 | $CO_2$ |
| 三氧化硫 | $SO_2$ |
| 二氧化碳 | $CaCO_3$ |
| 氢氧化钙 | $SO_3$ |
| 碳酸钙 | $Ca(OH)_2$ |

**3.** +3　**点拨**：根据在化合物中元素正负化合价代数和为零，氧元素的化合价为 −2，设三氧化二铋（$Bi_2O_3$）中铋元素的化合价为 $x$：$2x+(-2)\times 3=0$，则 $x=+3$。

**4.** ZnS　**点拨**：根据元素化合价书写生成物（硫化锌）的化学式：（1）写出组成该化合物的元素符号：Zn、S；（2）查出对应元素化合价：$\overset{+2}{Zn}$、$\overset{-2}{S}$；（3）根据化合物中元素正、负化合价代数和为零的原则，确定原子数：1 个锌原子，1 个硫原子；（4）写出硫化锌的化学式：ZnS。

**5.** $(NH_4)_2SO_4$

**6.** 氯化氢：HCl　氨气：$NH_3$　氯化铵：$NH_4Cl$

**7.** **解**：甲烷（$CH_4$）中碳元素的质量分数为：$\frac{12\times 1}{12\times 1+1\times 4}\times 100\%=75\%$；

乙炔（$C_2H_2$）中碳元素的质量分数为：$\frac{12\times 2}{12\times 2+1\times 2}\times 100\%\approx 92.3\%$。

92.3% > 75%，因此，乙炔中碳元素的质量分数比甲烷中碳元素的质量分数大。

**答**：略。

**8.** 1∶36

**9.** **解**：（1）硝酸铵（$NH_4NO_3$）中氮、氢、氧三种元素的质量比为：$(14\times 2):(1\times 4):(16\times 3)=7:1:12$

（2）100 g $NH_4NO_3$ 中氮元素的质量为：$100\ g\times\frac{14\times 2}{80}\times 100\%=35\ g$

（3）硫酸铵[$(NH_4)_2SO_4$]中氮元素的质量分数为：$\frac{14\times 2}{132}\times 100\%\approx 21.2\%$，需 $(NH_4)_2SO_4$ 的质量：$35\ g\div 21.2\%\approx 165\ g$

**答**：略。

**点拨**：此题中根据化学式的计算有：（1）化合物中各元素的质量比 = 各元素的相对原子质量 × 原子个数之比；（2）一定质量的化合物中某元素的质量 = 化合物质量 × 该元素的质量分数。

## 本章作业

**1.** （1）正确，因为原子是由原子核和核外电子构成的，核外电子的质量很小，约是质子质量的 1/1 836，可忽略不计，所以原子的质量主要集中在原子核上。

（2）正确，氧元素在地壳中元素含量占第一位，也是人体和海水中含量最多的元素。

（3）错误，因为氧化物是由两种元素组成，且其中一种元素是氧元素的化合物。

（4）正确，符合氧化物的概念。

**2.** C

**3.** C　**点拨**：分子间有一定的间隔，物质分子间的间隔受热时增大，物质的体积就变大，遇冷时缩小，物质的体积就变小，分子本身大小不能改变，故 C 错。

**4.** D　**点拨**：A 项碳酸钠应写为 $Na_2CO_3$；B 项四氧化三铁应写为 $Fe_3O_4$；C 项 $CO_2$ 应读作二氧化碳；D 项读法和写法都正确，选 D。

**5.** A　**点拨**：此题考查内容为化学式所表示的意义。从宏观上看，甲醛（$CH_2O$）由碳、氢、氧三种元素组成；从微观上看，甲醛由甲醛分子构成，甲醛分子由碳原子、氢原子、氧原子构成，且 1 个甲醛分子中含有

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

1 个碳原子、2 个氢原子、1 个氧原子。

**6.** $Cu$;$Mg^{2+}$;$I$;$OH^-$;$SO_2$

**7.** 钠(+1):$Na_2O$;镁(+2):$MgO$;氮(+4):$NO_2$ 或 $N_2O_4$;磷(+5):$P_2O_5$

**8.** A **点拨**:$Na_2SeO_3$ 中 Na 元素的化合价为 +1 价,O 元素的化合价为 −2 价,根据化合物中各元素的正负化合价的代数和为 0 求得 Se 元素的化合价为 +4 价,与习题信息中亚硒酸钠中的硒元素的化合价为 +4 价相同,故 A 正确。

**9.** 氢气、铜是单质,干冰、氧化铝、氨气是化合物。

**点拨**:单质和化合物的主要区别是组成纯净物的元素种类的多少,单质只由一种元素组成,化合物由两种或两种以上元素组成。

**10.** (1)混合物 (2)0.53 (3)0.11%

**点拨**:每 100 mL 纯鲜牛奶中至少含有 110 mg钙元素,则 486 mL 该牛奶中至少含有钙元素的质量为:$110\ mg \times \frac{486\ mL}{100\ mL} = 534.6\ mg \approx 0.53\ g$。该牛奶中钙元素的质量分数为:$\frac{0.53\ g}{500\ g} \times 100\% \approx 0.11\%$。

**11.** 3;38;318 **点拨**:分子由原子构成,酚酞($C_{20}H_{14}O_4$)是由 C、H、O 三种元素组成的,每个酚酞分子中共有 20 + 14 + 4 = 38 个原子,相对分子质量为:$12 \times 20 + 1 \times 14 + 16 \times 4 = 318$。

**12.** **解**:(1)设 M 元素的相对原子质量为 $x$,则有:$x + 12 + 16 \times 3 = 100$,解得 $x = 40$

(2)经查阅相对原子质量表可确定 M 元素是钙元素(Ca)。

**13.** **解**:1 t 尿素中氮元素质量为:$1\ 000\ kg \times \frac{14 \times 2}{60} \times 100\% \approx 467\ kg$

1 t 碳铵中氮元素质量为:$1\ 000\ kg \times \frac{14}{79} \times 100\% \approx 177\ kg$

每元买尿素所含的氮元素质量为:$467\ kg \div 2\ 400 \approx 0.195\ kg$

每元买碳铵所含的氮元素质量为:$177\ kg \div 480 \approx 0.369\ kg$

$0.369 > 0.195$,因此,他应该选购碳铵。

**答**:略。

**点拨**:此题还有一种解法,即分别计算出用 500 元可购买两种氮肥的质量,再求出每种含氮元素的质量,比较后也可得出答案。

## 第 4 章 认识化学变化

### 第 1 节 常见的化学反应——燃烧

**练习与实践:**

**1.** A **2.** D

**3.** 应注意通风,保持室内空气流通。

**点拨**:木炭不完全燃烧会产生一氧化碳,一氧化碳是无色、无味的有毒气体,吸入人体内的一氧化碳跟血液里的血红蛋白结合,使血红蛋白丧失输氧的功能,人就会因缺少氧气而中毒,甚至会窒息死亡。

**4.** 易燃品有:酒精、汽油等。易爆品有:火药、炸药、鞭炮等。

**5.** 因为打开门窗会使外界空气进入室内,空气流通,为可燃物提供燃烧所需氧气,使燃烧更加剧烈;因为火灾过程中会产生大量的烟尘和许多对人体有害的气体,而它们之中有一些可以溶于水中,用湿毛巾捂住口、鼻可以使这些有害气体和烟尘对人体的损害降到最低。

**6.** 将煤球改制成蜂窝煤能增大煤与空气的接触面积,使燃烧更为充分。

**7.** 燃料完全燃烧所释放出的热量比不完全燃烧时放出的热量要多;不完全燃烧时会产生烟尘和一些有害的气体,排入大气中会造成污染。

燃料完全燃烧需要充足的氧气,与氧气接触面积大。

**8.** 化工厂在生产过程中,可能会产生一些易燃、易爆的气体或粉尘,它们进入大气中,遇明火或火星易发生爆炸。在化工厂内穿有铁钉的鞋走路,铁钉与地面摩擦可能会产生火花,容易引燃这些可燃物,甚至发生爆炸。

**点拨**:在有限的空间内,可燃性气体和粉尘遇明火易发生爆炸,引起严重事故,我们在日常生活中应处处注意。

### 第 2 节 化学反应中的质量关系

**练习与实践:**

**1.** 2.5 g;根据质量守恒定律,参加反应的各

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

物质质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和，因为通入二氧化碳使溶液的质量增加，所以被吸收的二氧化碳质量为2.5 g。

**2.** (1) < (2) > (3) <

**3.** C、H

**4.** 浓硫酸滴到纸张上，纸张炭化变黑，说明纸张中含有碳元素。

或点燃一张纸，将产生的气体收集后，通入澄清的石灰水中，石灰水变浑浊，说明纸中含有碳元素。

## 第3节 化学方程式的书写与应用

**练习与实践：**

**1.** (1) $2H_2 + O_2 \xlongequal{点燃} 2H_2O$

(2) $2Mg + O_2 \xlongequal{点燃} 2MgO$

(3) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$

(4) $Cu_2(OH)_2CO_3 \xlongequal{\triangle} 2CuO + CO_2\uparrow + H_2O$

(5) $2C_2H_2 + 5O_2 \xlongequal{点燃} 4CO_2 + 2H_2O$

**2.** $2H_2O \xlongequal{通电} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$。可获得如下信息：

①反应物：$H_2O$；

②生成物：$H_2$、$O_2$；

③反应条件：通电；

④参加反应的 $H_2O$ 和生成的 $H_2$、$O_2$ 的粒子数目之比为2∶2∶1，每2个水分子反应生成2个氢分子和1个氧分子；

⑤反应物和生成物的质量比：$m(H_2O)$∶$m(H_2)$∶$m(O_2)$=9∶1∶8，每36份质量的水完全反应生成4份质量的氢气和32份质量的氧气；

⑥反应前后质量守恒。

**3.** **解：**设将6 g碳完全燃烧，参加反应的氧气的质量为 $x$，

$C + O_2 \xlongequal{点燃} CO_2$

12 32

6 g $x$

$12 : 32 = 6\ g : x \quad x = 16\ g$

**答：**参加反应的氧气的质量为16 g。

**4.** **解：**设电解950 kg $MgCl_2$ 理论上能生产金属镁的质量为 $x$，同时得到氯气的质量为 $y$。

$MgCl_2 \xlongequal{通电} Mg + Cl_2\uparrow$

95 24 71

950 kg $x$ $y$

$\frac{95}{24} = \frac{950\ kg}{x} \quad x = 240\ kg$

$\frac{95}{71} = \frac{950\ kg}{y} \quad y = 710\ kg$

**答：**能生产镁的质量为240 kg，同时得到氯气的质量为710 kg。

**5.** **解：**设Mg和Zn的质量各为 $m$，分别与足量稀硫酸反应后，产生 $H_2$ 的质量分别为 $x$、$y$。

$Mg + H_2SO_4(稀) = MgSO_4 + H_2\uparrow$

24 2

$m$ $x$

$Zn + H_2SO_4(稀) = ZnSO_4 + H_2\uparrow$

65 2

$m$ $y$

$\frac{24}{2} = \frac{m}{x} \quad x = \frac{1}{12}m$

$\frac{65}{2} = \frac{m}{y} \quad y = \frac{2}{65}m$

因此，$y : x = \frac{2}{65}m : \frac{1}{12}m = 24 : 65$

**答：**等质量的锌和镁分别与足量稀硫酸反应时，产生 $H_2$ 的质量比为24∶65。

## 本章作业

**1.** 木柴的燃烧是木柴与空气中的氧气发生化学反应的过程，木柴架空有利于增大木柴与空气中的氧气的接触面积，使木柴燃烧得更旺、更充分。

**2.** D **3.** B

**4.** C **点拨：**由质量守恒定律可知，X的一个分子中应含有的C原子个数为2，O原子个数为 $2\times2+3-2\times3=1$，H原子个数为 $2\times3=6$。故X的化学式应为：$C_2H_6O$。

**5.** (1) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

(2) $3Fe + 2O_2 \xlongequal{点燃} Fe_3O_4$

(3) $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$

(4) $2H_2O_2 \xlongequal{MnO_2} 2H_2O + O_2\uparrow$

(5) $H_2 + CuO \xlongequal{\triangle} Cu + H_2O$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

其中(1)、(2)为化合反应,(4)为分解反应。

**6.** $2Mg + CO_2 \xlongequal{点燃} 2MgO + C$

**点拨**:由此题知,$CO_2$ 是常用的灭火剂,可以灭火,但不能扑灭由活泼金属镁燃烧而引发的火灾。

**7.** **解**:(1)设最多可得 CaO 质量为 $x$,

$CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO + CO_2\uparrow$

100　　56

500 kg　　$x$

$\frac{100}{56} = \frac{500\ kg}{x}$

$x = 280\ kg$

(2)完全电解水后,得到氢气的质量为:$100\ L \times 0.09\ g \cdot L^{-1} = 9\ g$。设需电解水的质量为 $y$,

$2H_2O \xlongequal{通电} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

36　　4

$y$　　9 g

$\frac{36}{4} = \frac{y}{9\ g}$　$y = 81\ g$

**答**:(1)最多可得 CaO 280 kg。

(2)需电解水 81 g。

**8.** (1)四

(2)**解**:由表中数据分析知,第四次实验中石灰石样品中碳酸钙完全反应,剩余的 0.3 g 为杂质的质量,则石灰石样品中碳酸钙的质量分数为 $\frac{2\ g - 0.3\ g}{2\ g} \times 100\% = 85\%$

**答**:石灰石样品中碳酸钙的质量分数为 85%。

**9.** 不合理;因为该反应中有气体($CO_2$)生成,气体逸出,致使反应前后烧杯中物质的总质量不相等;应将该反应置于一密闭容器中进行。

**10.** **解**:设这些二氧化硫可以反应的 $CaCO_3$ 质量为 $x$。

$2CaCO_3 + 2SO_2 + O_2 = 2CaSO_4 + 2CO_2$

200　　128

$x$　　1.6 g

$\frac{200}{x} = \frac{128}{1.6\ g}$　解得 $x = 2.5\ g$

**答**:略。

## 第5章 金属的冶炼与利用

### 第1节 金属的性质和利用

**练习与实践:**

**1.** 青铜 — 人类最早使用的合金;不锈钢 — 不易生锈的铁合金;硬铝 — 质轻、强度高;铁 — 会生锈

**2.** A

**3.** C　**点拨**:A 项,金属都具有一定的金属光泽,一般都呈银白色,而少量金属呈现特殊的颜色,如铜为紫红色,故选项 A 错误;B 项,铜不能与稀硫酸反应,故 B 选项错误;C 项,铁、铝、铜都能与氧气反应生成金属氧化物,故 C 选项正确;D 项,铝、铜不能被磁铁吸引,铁能被磁铁吸引,故选项 D 错误。

**4.** B　**5.** C

**6.** D　**点拨**:合金是指在一种金属中加热熔合其他金属或非金属而形成的具有金属特性的物质。

合金有三个特点:

①一定是混合物;

②合金中各成分都是以单质形式存在;

③合金中至少有一种金属,而氧化铁是化合物,故选 D。

**7.** B　**点拨**:金属材料包括金属单质和合金两大类;铁矿石是含铁的化合物的混合物,故选 B。

**8.** (1)×　(2)√　(3)×　(4)×

**9.** 大;熔点

**10.** (1)导电　(2)导热　(3)高熔点　(4)延展

**11.** 铜;银;汞(或水银)

**12.** (1)$Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2\uparrow$

(2)$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$

(3)$2Cu + O_2 \xlongequal{\triangle} 2CuO$

### 第2节 金属矿物 铁的冶炼

**练习与实践:**

**1.** C　**点拨**:金属元素的中文名称在书写上常有“钅”字旁(汞除外),同学们要记住元素符号所表示的元素名称。

**2.** B

**3.** D　**点拨**:“铁丝能在氧气中燃烧”需通过

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

“铁在氧气中燃烧”的化学变化表现出来，属于化学性质。

**4.** (1) $C + O_2 \xlongequal{\text{高温}} CO_2$

(2) $CO_2 + C \xlongequal{\text{高温}} 2CO$

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

**5.** 480 t；336 t；350 t

**解**：设纯铁的质量为 $x$，得

$Fe_2O_3$ ~ 2Fe

160 112

480 t $x$

$\frac{160}{112} = \frac{480\ t}{x}$ $x = 336$ t

则纯铁的质量为 336 t。

含杂质 4% 的生铁的质量为：

336 t ÷ (1 − 4%) = 350 t

**答**：略。

## 第 3 节　金属防护和废金属回收

**练习与实践：**

**1.** A

**2.** D　**点拨**：油膜的作用是保护铁制品不被锈蚀，用洗涤剂将其洗掉，则铁制品容易生锈。

**3.** (1) $2Cu + O_2 \xlongequal{\text{高温}} 2CuO$

(2) $CuO + H_2SO_4 \xlongequal{\triangle} CuSO_4 + H_2O$

(3) $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$

**4.** (1) 与空气（或氧气）和水接触

(2) 涂油漆；制成不锈钢；保存在干燥的环境中等。（两条即可）

(3) 回收利用。

**5.** 略。

## 本章作业

**1.** $3C + 2Fe_2O_3 \xlongequal{\text{高温}} 4Fe + 3CO_2\uparrow$，是置换反应；$3CO + Fe_2O_3 \xlongequal{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2$，不是置换反应。

**2.** 铁粉、铝粉、石墨粉的鉴别见下表：

| 鉴别方法、步骤 | 铁粉的现象 | 铝粉的现象 | 石墨粉的现象 |
|---|---|---|---|
| 用磁铁吸引，观察颜色 | 被磁铁吸引，黑色 | 不被吸引，银白色 | 不被吸引，黑色 |
| 各取少量放入试管中，加入稀硫酸 | 放出无色、无味气体，反应后溶液变为浅绿色 | 放出无色、无味气体，反应后溶液为无色 | 不反应 |

分别利用了铁可被磁化的性质，金属的颜色，金属 Fe、Al 与酸反应均放出 $H_2$，既有物理性质，也有化学性质。

**3.** **解**：设此 10 g 黄铜样品中锌的质量为 $x$，

$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$

65 2

$x$ 0.1 g

$\frac{65}{2} = \frac{x}{0.1\ g}$

$x = 3.25$ g

所以，10 g 该黄铜样品中铜的质量分数为

$\frac{10\ g - 3.25\ g}{10\ g} \times 100\% = 67.5\%$

**答**：(1) 该黄铜样品中锌的质量为 3.25 g。

(2) 该黄铜样品中铜的质量分数为 67.5%。

**4.** (1) ① $CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$

② $Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$

(2) 第①种方案；在除去 Fe 的同时又有 Cu 生成

(3) 可用物理方法除去铜屑中的少量铁屑，比如用磁铁吸引出铁屑

**5.** (1) 连接好装置后，关闭止水夹，向长颈漏斗内注水，使漏斗内形成一段水柱，过一段时间后，水柱高度不变，即说明气密性良好。否则，气密性差；

(2) 置于多孔隔板上面；

(3) 点燃不纯的可燃性气体可能会引起爆炸；

(4) 便于控制反应的发生和停止。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

荣德基教育微官网

关注荣德基教育微官网，获取海量学习资源。
荣德基教育微官网：http://www.rongdeji.cn
荣德基天猫旗舰店：http://rongdeji.tmall.com
客服热线：182 1039 5892

## 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

点拨®

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