

人教版

湘教
考苑

单元学习
全优用书

一线名师的重要讲义

单元知识梳理

梳理单元知识重点，
对比历年热考题型，
巩固本单元的重点知识。

优生必看的精华笔记

重点知识详解

以教材单元为基本结构，
依据历年热考题型，
汇总本单元的知识重点。

紧贴考点的拓展演练

思维能力拓展

遵循教材和考纲，
以图标概述单元结构，
轻松把握知识要点。

DANYUAN ZHENGHE
YU CEPING

单元整合
与测评

9 化学
九年级上册

本书编写组 编

配套单元测试卷 + 期中测试卷 + 期末测试卷

图书在版编目(CIP)数据

单元整合与测评. 化学九年级. 上册: 人教版/《单元整合与测评》编写组编. —长沙: 湖南教育出版社, 2015. 8
ISBN 978-7-5539-2630-8

I. ①单… II. ①单… III. ①中学化学课—初中—习题集
IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 188593 号

单元整合与测评

化 学 九年级上册(人教版)

本书编写组 编

责任编辑: 王华玲

出版发行: 湖南教育出版社

地 址: 长沙市韶山北路 443 号

网 址: <http://www.hnepb.com>

电子邮箱: hnjycbs@sina.com

微信服务号: 多点学习

客 服: 电话 0731—85486979

经 销: 湖南省新华书店

印 刷: 湖南关山美印有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 8

字 数: 200 千字

版 次: 2015 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5539-2630-8

定 价: 15.00 元

本书如有印刷、装订错误, 可向承印厂调换

第一单元 走进化学世界

单元知识梳理	1
单元知识清单	1
重点知识详解	2
第一节 物质的变化和性质	2
第二节 化学是一门以实验为基础的科学	4
第三节 走进化学实验室	5
思维能力拓展	9

第二单元 我们周围的空气

单元知识梳理	11
单元知识清单	11
重点知识详解	12
第一节 空 气	12
第二节 氧 气	16
第三节 制取氧气	19
思维能力拓展	23

第三单元 物质构成的奥秘

单元知识梳理	25
单元知识清单	25
重点知识详解	26
第一节 分子和原子	26
第二节 原子的结构	28
第三节 元 素	31
思维能力拓展	34

第四单元 自然界的水

单元知识梳理	36
单元知识清单	36
重点知识详解	37
第一节 爱护水资源	37
第二节 水的净化	38
第三节 水的组成	41
第四节 化学式与化合价	44
思维能力拓展	47

第五单元 化学方程式

单元知识梳理	50
单元知识清单	50
重点知识详解	51
第一节 质量守恒定律	51
第二节 如何正确书写化学方程式	54
第三节 利用化学方程式的简单计算	55
思维能力拓展	56

第六单元 碳和碳的氧化物

单元知识梳理	58
单元知识清单	58
重点知识详解	59
第一节 金刚石、石墨和 C_{60}	59
第二节 二氧化碳制取的研究	61
第三节 二氧化碳和一氧化碳	63
思维能力拓展	67

第七单元 燃料及其利用

单元知识梳理	70
单元知识清单	70
重点知识详解	71
第一节 燃烧和灭火	71
第二节 燃料的合理利用与开发	73
思维能力拓展	75

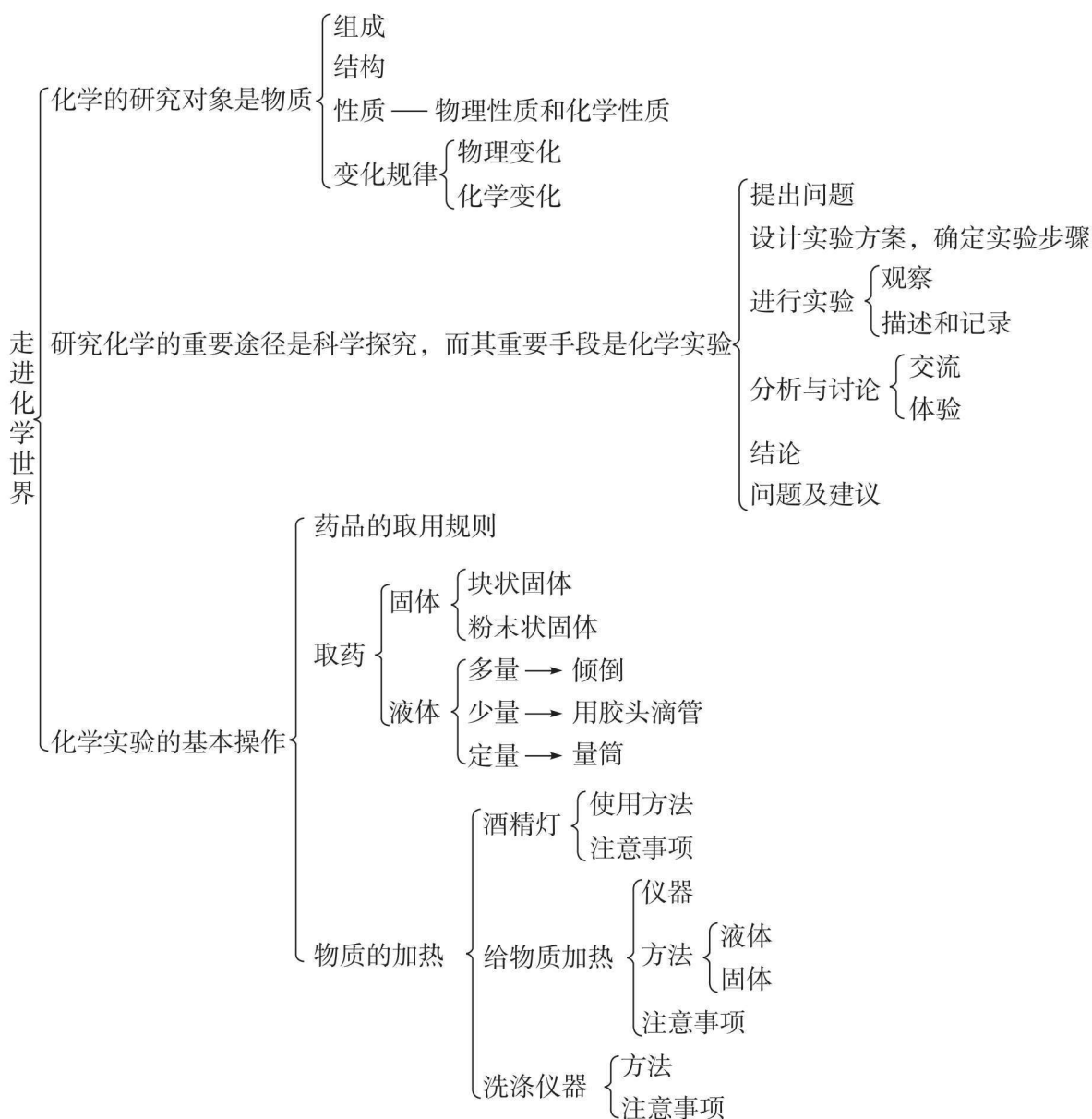
第一单元

走进化学世界



单元知识梳理

单元知识清单





第一节 物质的变化和性质

知识 点拨

知识点 1 物理变化和化学变化

1. 物理变化和化学变化的区别和联系

	物理变化	化学变化
概念	没有生成新物质的变化	生成新物质的变化
本质区别	变化时是否有新物质生成	
伴随现象	物质的外形、状态发生改变	发光、吸热、放热、颜色改变、生成气体、产生沉淀
实例	矿石粉碎、水蒸发、碘升华等	木炭燃烧、铁生锈、食物腐烂等
说明	化学变化常伴随发光、放热等现象发生，但有发光、放热等现象产生的变化却不一定是化学变化	

2. 化学变化的特征及伴随现象

化学变化的特征是有其他物质生成，常表现为颜色改变、放出气体、生成沉淀等，同时还伴随着能量的变化，这种能量变化常表现为吸热、放热、发光等。

(1) 化学变化常伴随发光、放热、颜色改变、生成气体和产生沉淀等现象，可以帮助我们判断化学反应是否已经发生，但不能作为判断化学变化的依据。例如灯泡通电发光、放热，是物理变化而不是化学变化。

(2) 爆炸不一定是化学变化，如自行车轮胎爆炸为物理变化。

(3) 化学变化中常伴随产生一些现象，如果一种化学变化中出现了某一现象，我们说这个变化(化学反应)开始了，而当现象消失时，说明反应结束了。

整合突破

【例题 1】下列变化中，属于化学变化的是 ()

- A. 矿石粉碎
- B. 纸张燃烧
- C. 酒精挥发
- D. 冰雪融化

解析：纸张燃烧生成二氧化碳和水，有新物质生成，属于化学变化。

答案：B

【例题 2】下列变化中，属于物理变化的是 ()

- A. 米饭变馊
- B. 火药爆炸
- C. 湿衣服晾干
- D. 铁锅生锈

解析：判断物理变化和化学变化的关键是看是否有新物质生成。C 选项衣服晾干是因为衣服上的水变成水蒸气跑到空气中去了，“水变成水蒸气”只是物质状态的变化，没有新物质生成，因此属于物理变化。

答案：C

知识点 2 物理性质与化学性质

1. 物理性质和化学性质的比较

	物理性质	化学性质
概念	物质不需要发生化学变化就表现出来的性质	物质在化学变化中表现出来的性质
性质确定	由感觉器官直接感知或仪器测知	通过化学变化可知
性质内容	颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、溶解性、挥发性、密度、光泽、导电性等	可燃性、还原性、毒性、氧化性、稳定性、助燃性等

2. 闻气体气味的方法

闻气体时应该小心，用手轻轻地在瓶口扇动，使极少量的气体飘进鼻孔。如下图所示。



知识点 3 判断与识别物质的变化和性质的方法

1. 化学变化和物理变化的本质区别是有无新物质生成。因此判断和识别化学变化和物理变化的关键是认真分析变化后有无新物质生成。

2. 物质性质的识别，关键是看物质的性质是不是只有通过化学变化才表现出来。如果是，就是化学性质；反之，则是物理性质。

3. 区别物质的性质和变化

物质的性质和变化是两个不同的概念。性质是物质的固有属性，而变化是一个过程，是性质的具体表现。在汉语表述中常常用“能”“会”“可以”等词加以区别。如汽油能燃烧表述了汽油的化学性质——可燃性。汽油燃烧表述了化学变化——燃烧。

【例题 3】下列物质的性质中，不属于物质的物理性质的是 ()

- A. 颜色、状态、气味
- B. 氧化性、可燃性
- C. 密度和硬度
- D. 熔点和沸点

解析：根据物理性质和化学性质概念的内涵和外延可知：A、C、D 三项都属于物质的物理性质；而氧化性和可燃性则属于化学性质。

答案：B

【例题 4】下列物质的用途利用其化学性质的是 ()

- A. 石墨作铅笔芯
- B. 金刚石作钻头
- C. 干冰作制冷剂
- D. 天然气作燃料

解析：此题考查物质的用途和物质性质间的对应关系，物质的性质在很大程度上决定了物质的用途，同时物质的用途说明了物质的性质。石墨作铅笔芯是利用其质软、深灰色，金刚石作钻头是利用其硬度大，干冰作制冷剂是利用干冰的物理性质——升华时吸热，以上都是利用物质的物理性质，而天然气作燃料是利用其可燃性，属于化学性质。

答案：D

第二节 化学是一门以实验为基础的科学

知识 点拨

知识点 1 化学实验与科学探究

化学是一门以实验为基础的科学，科学探究离不开实验。

1. 古代炼丹、炼金对化学实验的贡献：

- (1)发明化学实验器具；
- (2)发明制造物质的有效方法；
- (3)创造分离物质的方法 $\begin{cases} \text{过滤} \\ \text{蒸馏} \end{cases}$

2. 化学实验

(1)途径：实验探究→观察现象→记录现象、数据、结果→科学分析→作出结论。

(2)作用：验证化学原理、获得化学知识。

知识点 2 化学学习的特点(三关注)

1. 关注物质的性质，如颜色、状态、气味、硬度、密度、熔点、沸点以及可燃性和其他性质。

2. 关注物质的变化，化学变化中的现象，一般从下述三方面讨论：

(1)形态：包括物质的状态、分层、溶解、沉淀的析出、气泡、气味等。

(2)外观：包括物质的颜色、烟、雾、浑浊等。

(3)能量：包括物质变化中发生的光、电、热、声、爆炸等。

3. 关注物质的变化过程，如从蜡烛形态到其燃烧中的现象到产物的检验全过程。

知识点 3 观察化学实验的基本方法(三阶段)

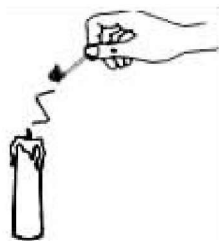
1. 变化前：记录物质的名称，观察并记录物质的形态、外观等。

2. 变化中：观察并记录物质的形态、外观、能量变化及其他现象。

3. 变化后：记录生成物的名称，观察并记录物质的形态、外观等。

整合突破

【例题】蜡烛是由石蜡和棉线烛芯组成的。某同学用燃着的火柴去点蜡烛刚熄灭时的白烟(如图所示)，可见蜡烛重新燃烧起来，此白烟是 ()



- A. 氧气
- B. 一氧化碳
- C. 棉线
- D. 石蜡小颗粒

解析：氧气支持燃烧但是不会燃烧，故 A 错；一氧化碳可燃烧但是一氧化碳是气体，看不见，故 B 错；棉线虽然是固体但是棉线不会熔化而变成白烟，故 C 错；石蜡在加热的条件下可以熔化进而汽化，但是当蜡烛熄灭时会遇冷而凝结成固体小颗粒，故 D 对。

答案：D

第三节 走进化学实验室

知识 点拨

知识点 1 化学药品的取用

1. 实验室药品的取用规则

(1) 要认识化学实验室药品的一些图标



(2) 化学实验室“三不”原则——身体部位从上到下

鼻	不要把鼻子凑到容器口去闻药品的气味
口	不要用嘴去尝任何药品的味道
手	不要用手直接接触药品

(3) 节约原则——最少用量原则

规定用量时	未规定用量时	
取用药品量应严格按照规定用量量取	固体	液体
	盖满试管底即可	1~2 mL

(4) “一要、三不要”原则——用剩药品处理原则

一要	放在指定的容器内
三不要	不要放回原瓶、不要随意丢弃、不要带出实验室

2. 固体药品的取用

(1) 存放：固体药品通常保存在广口瓶里。

(2) 取用工具：药匙(也可用纸槽代替)、镊子。

(3) 取用方法

药品类型	取用方法	取用方法的速记口诀
块状药品或金属颗粒	先把容器横放，把块状药品或金属颗粒放入容器口后，再把容器慢慢地竖立起来，使块状药品或金属颗粒缓缓地滑落到容器的底部，以免打破容器	一横、二放、三慢竖

整合突破

【例题 1】实验时，剩余药品的处理方法是 ()

- A. 倒回原瓶
- B. 倒入水池子里
- C. 原地抛弃
- D. 放入指定容器里

解析：本题主要考查剩余药品的处理，正确的方法应是放入指定容器内。因为 A 项可能污染原瓶内的药品；B 项会污染水源；C 项会污染环境，还可能导致意外发生。

答案：D

【例题 2】下列药品可用镊子夹取的是 ()

- A. 碱式碳酸铜粉末
- B. 块状大理石
- C. 高锰酸钾晶体颗粒
- D. 二氧化锰粉末

解析：取用粉末状药品要用药匙或纸槽；晶体小颗粒也应用药匙；能用镊子夹取的是块状固体。

答案：B

续表

药品类型	取用方法	取用方法的速记口诀
固体粉末状药品	先使试管倾斜，把盛有药品的药匙或纸槽小心地送至试管底部，然后使试管直立起来，让药品全部落入试管底部，避免药品沾在试管口或试管壁上	一斜、二送、三直立

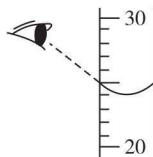
3. 液体药品的取用

液体药品通常盛放在细口瓶里。常用倾倒法取用，取用少量液体，可用胶头滴管。

取用液体的量	取用方法	取用方法的速记口诀
较多液体（倾倒）	从细口瓶倾倒液体时，先把瓶塞取下，倒放在桌上；倾倒液体时，要使瓶上标签向着手心；使瓶口紧靠在试管口上，观察试管内液体量，以防倾倒过多；最后要把试剂瓶口在试管口上刮一下；倒完液体后立即盖好瓶塞，放回原处，标签朝外	一倒、二向、三靠、四刮、五复原
少量液体（滴加）	使用滴管时，应竖直于仪器口的正上方，悬空分滴滴入。四不要：胶头滴管不要伸入仪器内，更不能接触仪器壁；吸液后不要平放或倒置，保持胶帽在上；不要把滴管放在实验台或其他地方，以免沾污滴管；不要用未经清洗的滴管再吸取别的试剂（用过的滴管要立即用水冲洗干净，以备再用）	竖直、悬空、四不要

取用一定量的液体药品常用量筒量取。使用量筒的要领是“一选、两平、两不”。一选：量筒的选择注意“量一次，选最小”，即在一次量完的前提下，尽可能用量程小的量筒。两平：量筒必须放平稳，读数时视线要与量筒内凹液面的最低处保持水平。两不：量筒不能加热，不能用来配制溶液或用作反应的容器。

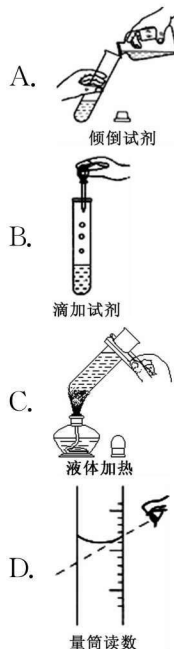
【例题 3】如下图表示的是某同学用 50 mL 量筒量取一定体积液体的操作。请你仔细观察该图，判断量筒内液体的体积实际是_____（填“大于”“等于”或“小于”）25 mL。



解析：用量筒量取液体体积时，俯视读数导致数值偏大，即液体实际体积小于所量取的体积。

答案：小于

【例题 4】下列实验操作正确的是（ ）



解析：B 项，滴管不应伸入试管内滴加药品；C 项，液体不应超过试管容积的 1/3，大拇指不能压在试管夹的短柄上；D 项，俯视读数会使读数偏大。

答案：A

知识点 2 物质的加热

热源最常用的是酒精灯，有时需要用酒精喷灯进行高温加热。

1. 酒精灯的使用方法

(1) 酒精灯由灯身、灯芯管、灯帽三个部分组成。

(2) 使用酒精灯的注意事项：

① 禁止向燃着的酒精灯里添加酒精，以免失火。

② 禁止用点燃的酒精灯去引燃另一盏酒精灯，应用火柴点燃。

③ 用完酒精灯后必须用灯帽盖灭，不可(禁止)用嘴吹灭，以免引起灯内酒精燃烧，发生危险。

④ 用酒精灯加热时应该用外焰加热。

2. 用酒精灯给物质加热

(1) 给固体物质加热

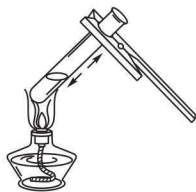
① 给固体物质加热可以使用干燥的试管或蒸发皿。

② 给试管里的固体加热时，试管口应略微向下倾斜，防止冷凝水倒流使试管炸裂。

(2) 给液体物质加热

① 给液体物质加热可使用试管、烧杯、烧瓶等，试管可直接加热，烧杯、烧瓶需垫石棉网加热。

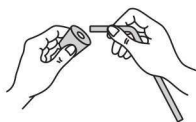
② 给试管里的液体加热(如下图所示)：试管外壁应干燥，试管里的液体不应超过试管容积的 $\frac{1}{3}$ ；用试管夹夹持试管时，应由试管底部套上、取下，夹在距试管口约 $\frac{1}{3}$ 处；加热时，应先使试管底部均匀受热，然后用酒精灯的外焰固定加热；试管口应向上倾斜，与桌面成 45° 角，试管口不要对着自己或他人；加热后的试管，不能立即接触冷水或用冷水冲洗。



知识点 3 连接仪器装置

1. 把玻璃管插入带孔橡皮塞

左手拿橡皮塞，右手拿玻璃管，如下图所示，先把要插入塞子的玻璃管的一端用水湿润，然后稍稍用力转动(注意！不要使玻璃管折断，以免刺破手掌)，将其插入。



【例题 5】用酒精灯给试管里的液体加热时造成了试管破裂，可能的原因是：①用酒精灯外焰加热；②试管外壁有水；③试管底部接触灯芯；④试管内的液体超过容积的 $\frac{1}{3}$ ；⑤没有进行预热直接集中加热试管内的液体。你认为可能的原因是 ()

- A. ①③⑤
- B. ②④
- C. ②③⑤
- D. ③④

解析：题中①是正确的操作，按操作要求进行加热，不会造成试管破裂；题中②试管外壁有水、③试管底部接触灯芯、⑤没有进行预热直接集中加热使试管受热不均都会导致试管破裂；④试管内液体过多，加热时可能导致液体喷出，但不会使试管破裂。

答案：C

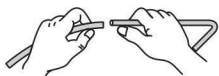
【例题 6】下列有关仪器连接的描述错误的是 ()

- A. 橡皮塞旋进容器口
- B. 玻璃导管口附近沾水后旋进乳胶管
- C. 分液漏斗下端玻璃管压进橡皮塞孔中
- D. 玻璃导管沾水后旋进橡皮塞孔中

解析：分液漏斗下端玻璃管应沾水(可减小摩擦力，起润滑作用)旋进橡皮塞孔中，不能压进橡皮塞孔中，否则容易使分液漏斗下端玻璃管被折

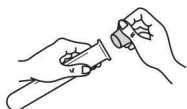
2. 连接玻璃管和胶皮管

左手拿胶皮管，右手拿玻璃管，如下图所示，先把要插入胶皮管的玻璃管口用水润湿，稍稍用力即可把玻璃管插入胶皮管。



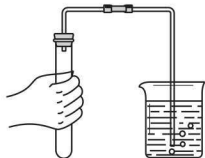
3. 在容器口塞橡皮塞

左手拿容器，右手拿橡皮塞，如下图所示，应把橡皮塞慢慢转动着塞进容器口。切不可把容器放在桌上再使劲塞进塞子，以免压破容器。



4. 检查装置的气密性

如下图所示，用手紧握试管，观察水中导管口有没有气泡冒出。如果有气泡冒出，说明装置不漏气；如果没有气泡冒出，要仔细找原因，直至不漏气才能进行实验。



知识点 4 洗涤玻璃仪器

1. 洗涤方法(以试管为例)：倒掉试管内的废弃物，注入半试管水，振荡后倒掉，再注入水振荡，再倒掉，连洗几次。若容器内壁有不易洗掉的物质，可用试管刷刷洗。刷洗时须转动或上下移动试管刷，但用力不能过猛，以防损坏试管。

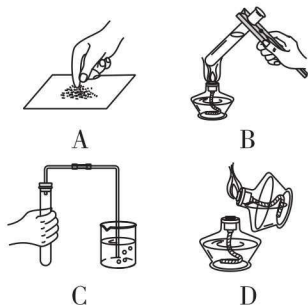
2. 洗净标准：洗过的玻璃仪器内壁附着的水既不聚成水滴，也不成股流下，表示仪器已洗涤干净(形成均匀的水膜)。

3. 洗净后的试管等仪器倒放在试管架上或指定地方。

断，使仪器受损或手掌受伤。

答案：C

【例题 7】下列实验基本操作中正确的是 ()



解析：A 中不能直接用手接触药品，防止手被腐蚀；B 中试管液体体积不能超过试管容积的 $\frac{1}{3}$ ；D 中禁止用燃着的酒精灯点燃另一盏酒精灯，以防失火。

答案：C



思维能力拓展

类型一 物质的变化和性质

物质的变化分为两类：物理变化和化学变化，它们的区分是历年来中考命题的热点。正确区分物理变化和化学变化，关键是抓住两者的本质区别：有没有其他物质生成。有其他物质生成的变化是化学变化，没有其他物质生成的变化是物理变化。而物理性质和化学性质的区分是看是否通过化学变化来表现。

例题 1 下列描述中，_____是物理变化；_____是化学变化；_____是物理性质；_____是化学性质。(填选项字母)

- A. 碱式碳酸铜受热易分解
- B. 纯净的水是无色无味的液体
- C. 镁条在空气中燃烧生成了氧化镁
- D. 氧气不易溶于水而且密度比空气大
- E. 木棒受力折断
- F. 白糖受热变成黑色的炭

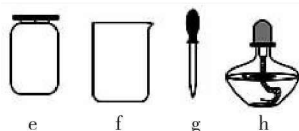
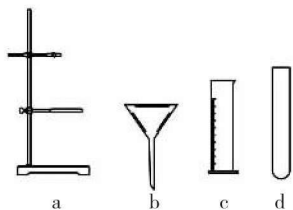
解析 注意物理变化和化学变化的区别，物理性质和化学性质的区别，以及物质的变化和性质的区别。

答案 E C、F B、D A

类型二 化学实验

化学实验是我们学习和研究化学问题的重要手段，也是中考的热点，常涉及的化学实验题目有仪器的用途和使用规则；药品的取用；酒精灯的使用及给物质加热；仪器的洗涤以及实验基本操作。熟练仪器用途、掌握操作要领是做好实验题的关键。

例题 2 选择仪器下方的字母填写在相应横线上：



- (1)用来吸取和滴加少量液体的仪器是_____；
- (2)可以直接加热的仪器是_____；
- (3)用作量度一定量液体体积的仪器是_____；
- (4)实验室常用的加热仪器是_____。

解析 (1)实验室一般用胶头滴管吸取和滴加少量液体；(2)可以直接加热的仪器有试管、蒸发皿和坩埚，而烧杯、烧瓶和锥形瓶等必须垫上石棉网后间接加热；(3)实验操作中，一般用量筒量度一定量液体体积；(4)实验室常用的加热仪器是酒精灯。

答案 (1)g (2)d (3)c (4)h

类型三 控制变量法在科学探究中的应用

当有多种因素的变化都可能影响实验结果时，要明确哪种因素真正起了作用，就必须控制其他因素相同而改变这种因素，从而考察该因素对实验结果所起的作用，这种方法在科学探究中称为控制变量法。

例题 3 某化学兴趣学习小组欲探究“用酒精灯加热时，应该用哪一层火焰加热”，请你帮他进行设计，如何控制变量。

(1)影响加热的所有因素有哪些？

(2)根据所要探究的问题，需要改变的因素(实验的自变量)是什么？可设计哪几种情况来考虑？而其他影响加热的变量因素应如何设计？

解析 在此题中影响加热的因素有：试管的规格大小，被加热物质的量的多少，用外焰、内焰还是焰心加热。探究“用酒精灯加热时，应该用哪一层火焰加热”就必须控制试管的规格、被加热物质的多少，而需要改变的因

素是用哪层火焰加热，并分别记录加热至沸腾所需时间。

【答案】 (1)加热是用酒精灯的内焰、焰心还是外焰；被加热物质的多少；试管的规格。(2)需要改变的因素(实验的自变量)是加热物质用哪一层火焰。可分为用内焰、与灯芯接触、外焰加热，其他影响因素相同。具体设计如下：用相同规格的3支试管分别盛有3 mL水加热至沸腾，记录所需的时间。分为：①用酒精灯火焰的外焰加热；②与灯芯接触加热；③用酒精灯内焰加热。(以上数据只要合理都可以)

例题4 如图所示，在点燃蜡烛时，小红发现有一根烛芯沾有食盐的蜡烛比普通蜡烛燃烧的时间长一些。请你与小红一起探究，并回答相关问题。



【提出问题】盐是否能延长蜡烛燃烧的时间？

【猜想】(1)一定量的食盐可延长蜡烛的燃烧时间；

(2)其他盐也可以延长蜡烛的燃烧时间。

【实验探究】

实验名称：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支烛芯周围分别放不同量的食盐，另一支做对照实验，分别测定它们的燃烧时间。

【实验结果】

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

【实验结论】从所得实验结果可初步分析出两点结论：

(1)_____。

(2)_____。

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

_____。

(2)你认为此实验结果有什么实际应用价值：_____。

【解析】 试题给出了探究的方法和探究所获得的数据，要求同学们综合分析三个变量(食盐的质量、燃烧时间、燃烧的稳定性)得出两个结论：①盐是否能延长蜡烛的燃烧时间，②是否盐加得越多越好。命题者认为从科学角度考虑这次实验得出的结论是否有偶然性，能否重现，旨在考查同学们的科学态度。科学研究的目的是要推动生产力，那么我们的研究成果有什么实用价值，怎样实现这个价值呢？试题将大家的思路引向蜡烛生产、资源节约等社会问题上。

【答案】 【实验结论】(1)食盐可以延长蜡烛的燃烧时间 (2)所加食盐并非越多越好，从本次实验来看，加入0.7 g时效果最好

【实验反思】(1)必须进行三次实验取其平均值；还要观察或测定加入食盐后对烛光亮度的影响(其他合理答案也行)

(2)建议蜡烛制造工厂在烛芯周围加入少量的盐，以延长蜡烛的燃烧时间，节约资源

【方法技巧】在研究一种条件对研究对象的影响时，除了这种条件不同外，其他条件都应该相同，这就是科学探究设计中变量控制的基本思想，只有这样才能保证实验的公正性。

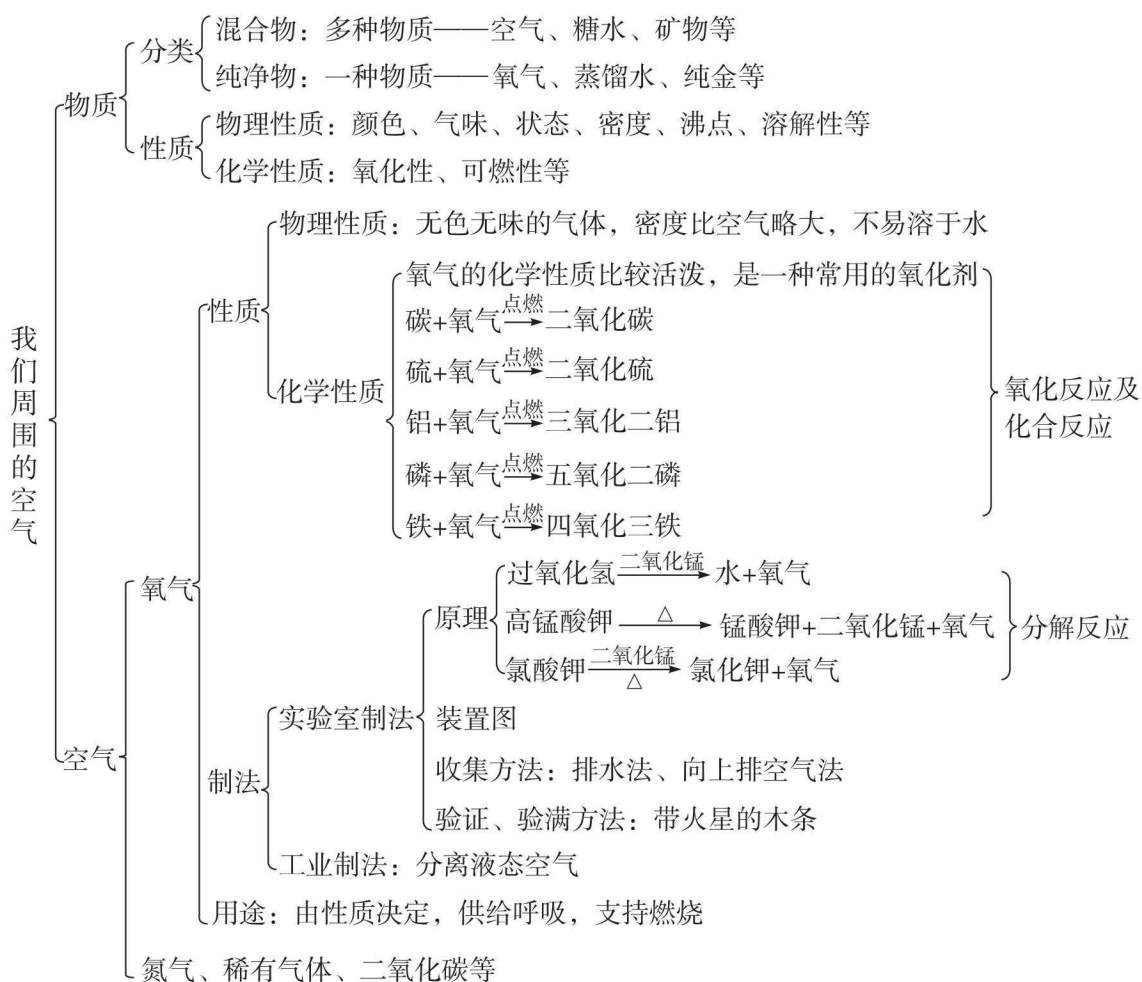
第二单元

我们周围的空气



单元知识梳理

单元知识清单





第一节 空气

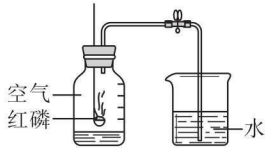
知识 点拨

知识点 1 空气成分发现

200 多年前,法国化学家拉瓦锡通过实验,得出了空气由氧气和氮气组成,其中氧气约占空气总体积的 $\frac{1}{5}$ 的结论。实验中涉及的化学反应有:汞+氧气 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 氧化汞和氧化汞 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 汞+氧气。

知识点 2 空气中氧气含量的测定

1. 空气中氧气含量的测定

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
实验装置	1. 仪器:集气瓶、燃烧匙、导管、烧杯、弹簧夹、乳胶管 2. 药品:红磷、水 3. 实验装置如下图所示 
实验步骤	1. 连接装置; 2. 检查装置的气密性; 3. 在集气瓶内加少量水后,把集气瓶剩余容积五等分; 4. 用弹簧夹夹紧乳胶管; 5. 点燃红磷后,立即伸入集气瓶内并把塞子塞紧; 6. 燃烧结束冷却后,打开弹簧夹
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),冷却到室温,打开弹簧夹,水经导管进入集气瓶,集气瓶中的水面上升,约占总体积的五分之一

整合突破

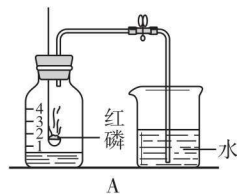
【例题 1】最早运用天平作为研究化学的工具,并且得出“空气是由氧气和氮气组成”的科学家是 ()

- A. 道尔顿
- B. 拉瓦锡
- C. 门捷列夫
- D. 舍勒

解析: 应熟悉每位科学家在化学发展史上的贡献。道尔顿提出了原子说;拉瓦锡用定量的方法测定了空气的成分,得出空气由氧气和氮气组成这一结论;门捷列夫发现了元素周期律并编制了第一张元素周期表;舍勒只是制取了氧气,并没有得出空气的组成结论。

答案: B

【例题 2】用图 A 所示装置测定空气中氧气的含量。

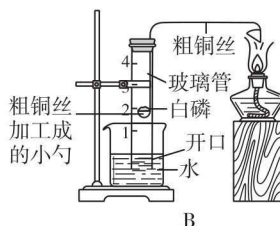


续表

分析与结论	红磷燃烧生成的五氧化二磷为固体，极易溶于水且几乎不占有体积，燃烧消耗了集气瓶内的氧气。使瓶内气体减少，压强降低。冷却后，大气压把烧杯内的水压进集气瓶，压进的水的体积约是集气瓶内消耗的氧气的体积，由此证明氧气约占空气总体积的 $1/5$。 反应的文字表达式： 红磷(P) + 氧气(O_2) $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷(P_2O_5)
注意事项	1. 装置的气密性要良好。避免瓶外空气进入集气瓶内，导致进入水的体积减小，使测得的氧气的体积分数偏小。 2. 红磷要过量。如果红磷的量不足，则不能将集气瓶内空气中的氧气完全反应掉，导致测得空气中氧气的体积分数减小。 3. 不能用木炭、硫、铁丝等代替红磷。木炭、硫燃烧后的生成物分别是二氧化碳、二氧化硫气体，会弥补所消耗氧气的体积，而铁丝在空气中不燃烧。 4. 必须冷却至室温后再打开弹簧夹。由于气体体积随温度升高而增大，如不冷却到室温就打开弹簧夹，会使进入水的体积偏小，导致测量结果偏低。 5. 集气瓶内加少量的水。一是为了防止热的燃烧物溅落炸裂集气瓶；二是为了吸收红磷燃烧后生成的白色固体——五氧化二磷。 6. 导管内事先应注满水，否则燃烧冷却后，进入的水有一部分存在于导管中，使进入集气瓶内水的体积减小，导致测量结果偏低。 7. 烧杯内的水要足量。 8. 弹簧夹要夹紧，防止红磷燃烧时使装置内气体受热膨胀沿导管逸出，导致进水量增多。 9. 将点燃的红磷放入集气瓶要迅速，防止气体受热膨胀外逸而使进水量增多

2. 空气的成分

气体	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%



(1)实验时，取下橡胶塞，点燃红磷迅速伸入集气瓶中并塞紧橡胶塞，这时看到的现象是_____。

(2)小倩设计了如图 B 所示的改进装置，其优点是_____ (只写一点)。从理论上分析，玻璃管内液面最终将上升至_____处 (填 1、2、3、4)，但实验测得结果液面往往偏低，其原因可能是_____。

解析：(1)红磷能在集气瓶中继续燃烧，燃烧时冒出浓厚的白烟。

(2)从改进的装置来看，其实实验效果应该更明显，操作相对简便，实验的误差更小，由于氧气约占空气体积的五分之一，玻璃管内的液面最终会上升至 1 处，如果实验结果偏低，原因主要是白磷量不足或玻璃管未冷却到室温就进行观察。

答案：(1)红磷继续燃烧，生成大量白烟 (2)不污染空气或操作简便或实验误差较小
1 白磷量不足或未冷却到室温就观察