

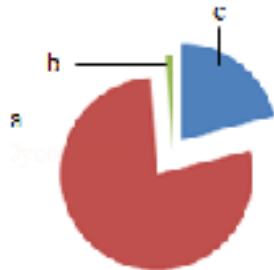
## 2015-2016学年北京四中九年级（上）期中化学试卷

一、选择题（每小题只有一个选项符合题意。共20小题，每小题1分，共20分。请将答案填涂在答题卡上。）

1. （1分）（2015•金城江区一模）下列变化中，属于化学变化的是（ ）

A. 铁丝折弯 B. 酒精挥发 C. 水果腐烂 D. 冰块融化

2. （1分）（2015•北京）如图为空气成分示意图（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

3. （1分）（2015秋•北京校级期中）下列物质中，属于纯净物的是（ ）

A. 酱油 B. 蒸馏水 C. 茶饮料 D. 纯牛奶

4. （1分）（2015秋•北京校级期中）下列仪器能直接加热的是（ ）

A. 烧杯 B. 集气瓶 C. 量筒 D. 燃烧匙

5. （1分）（2015秋•北京校级期中）第一个用定量的方法测量出空气中氧气含量的科学家是（ ）



A.



拉瓦锡 B.



卢瑟福 C.



门捷列夫

D.

道尔顿

6. （1分）（2009•西城区二模）下列物质中含有氧分子的是（ ）

A.  $\text{H}_2\text{O}_2$  B.  $\text{KMnO}_4$  C.  $\text{MnO}_2$  D. 空气

7. （1分）（2015秋•北京校级期中）焊接金属时，能用作保护气的一组气体是（ ）

A.  $\text{H}_2$   $\text{N}_2$  B.  $\text{N}_2$  Ar C.  $\text{CO}_2$  CO D.  $\text{N}_2$   $\text{O}_2$

8. (1分) (2015秋•北京校级期中) 下列物质中, 化学式书写正确的是 ( )

- A. 氢氧化钠  $\text{Na}(\text{OH})$     B. 氯化铁  $\text{FeCl}_3$   
C. 碳酸  $\text{CO}_3$     D. 硫酸铝  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

9. (1分) (2014•大石桥市校级模拟) 生活中发生缓慢氧化的实例很多, 下列过程中不涉及缓慢氧化的是 ( )

- A. 酒和醋的酿造    B. 人在长跑时急促呼吸  
C. 农家肥的腐熟    D. 酒精灯安静燃烧

10. (1分) (2015秋•北京校级期中) 为节约用水, 保护水资源. 下列生活中的做法不正确的是 ( )

- A. 使用无磷洗衣粉  
B. 用喷灌、滴灌方法给农作物浇水  
C. 使用节水龙头  
D. 丢弃未喝完的矿泉水

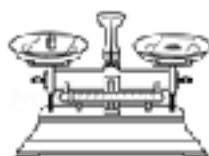
11. (1分) (2015秋•淮安期末) 下列实验操作中, 正确的是 ( )



点燃酒精灯    B.



倾倒液体    C.



称量固体    D.

加热液体



12. (1分) (2015秋•武清区期中) 下列关于催化剂的说法中, 正确的是 ( )





- A. 只有二氧化锰能做催化剂  
B. 催化剂在反应前后质量不改变  
C. 催化剂只能加快化学反应速率  
D. 所有的化学反应都需要催化剂

13. (1分) (2014秋•东城区期末) 鉴别二氧化碳、氧气和空气三种气体, 可以选用的最佳方法是 ( )

- A. 将气体分别通入水中  
B. 将带火星的木条分别伸入气体中  
C. 将燃着的木条分别伸入气体中  
D. 将气体分别通入澄清石灰水中

14. (1分) (2006•天津) 为了探究水电解的微观过程, 某同学做了一些下图所示的分子、原子的模型, 若用“●”表示氢原子, 用“●”表示氧原子, 其中能保持氢气的化学性质

的粒子是（ ）

- A.  B.  C.  D. 

15. (1分) (2015秋•北京校级期中) 下列关于物质的“用途—性质”对应关系不正确的是（ ）

- A. 氧气用于火箭发射——助燃性  
B. 氮气用于食品防腐——常温下稳定  
C. 氖气可制航标灯——通电时能发出带颜色的光  
D. 活性炭用于净水——能与水中的杂质发生化学反应

16. (1分) (2015秋•北京校级期中) 下列有关实验现象的描述中，正确的是（ ）

- A. 水通电生成了氢气和氧气  
B. 红磷在氧气中燃烧时，生成大量白色烟雾  
C. 氢气在空气中燃烧时，发出淡蓝色火焰  
D. 铁丝在空气中剧烈燃烧，火星四射，生成一种黑色固体

17. (1分) (2015•烟台模拟) 对下列事实解释不正确的是（ ）

选项	事 实	解 释
A	体温计中的水银（汞）热胀冷缩	原子的体积受热膨胀，遇冷收缩
B	一滴水中大约有 $1.67 \times 10^{21}$ 个水分子	分子很小
C	敞口容器中的酒精逐渐减少	分子是不断运动的
D	炎热的夏天自行车车胎容易爆裂	夏天温度高，分子间间隔变大

- A. A B. B C. C D. D

18. (1分) (2015秋•北京校级期中) 某些水果散发的香味来自乙酸乙酯

( $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ )。纯净的乙酸乙酯是一种油状液体，且能浮在水面上。乙酸

( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 和乙醇 ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) 在浓硫酸、加热的条件下发生反应，生成乙酸乙酯和水，实验室利用该反应制备乙酸乙酯。根据以上信息，下列说法不正确的是（ ）

- A. 乙酸乙酯易挥发  
B. 乙酸乙酯难溶于水，且密度小于水  
C. 浓硫酸可能是制备乙酸乙酯的反应的催化剂  
D. 反应的化学方程式是： $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

19. (1分) (2015秋•荔湾区期末) 用如图所示装置测定空气中氧气的含量，其中集气瓶的容积为200mL，量筒的容量为250mL。实验步骤如下（装置气密性良好，部分操作已略去）：

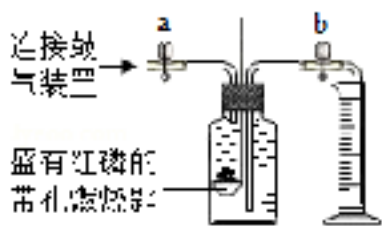
I. 打开止水夹a和b，向集气瓶中缓慢鼓入一定量空气，稍后，测得进入到量筒中的水的体积为 $V_1\text{mL}$ ；

II. 用强光手电照射，引燃红磷；

III. 红磷熄灭并冷却至室温，测得量筒中的水的体积为 $V_2\text{mL}$ ；

IV. 计算空气中氧气的体积分数。

下列说法正确的是（ ）



- A. 步骤I中，鼓入空气的体积可以是小于200mL的任意体积  
 B. 步骤II中，红磷燃烧时可以不关闭止水夹a和b  
 C. 步骤III中，若未冷却至室温会使测得的V<sub>2</sub>数值偏高  
 D. 步骤IV中，氧气的体积分数等于  $\frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100\%$

20. (1分) (2014秋•玄武区期中) 下列实验方案与实验结论相对应的是 ( )

选项	A	B	C	D
方案				
结论	比较呼出气体中CO <sub>2</sub> 含量较空气中的多	说明白烟的成分与蜡烛成分相同	说明氨分子在不断地运动，而酚酞分子不运动	说明液态水与气态水可以相互转化

A. A    B. B    C. C    D. D

## 二、第二部分非选择题 (共60分)

21. (9分) (2015秋•北京校级期中) 化学用语是学好化学的重要工具.

(1) 按要求写出对应的化学符号 (“”表示氧原子).

	2个铁原子	
化学符号		

(2) 写出下列变化的化学方程式.

- ①红磷在空气中燃烧 \_\_\_\_\_;  
 ②氢氧化钠溶液与硫酸铜溶液混合 \_\_\_\_\_;  
 ③硫在氧气中燃烧 \_\_\_\_\_;  
 ④氧化铁固体与稀盐酸反应生成氯化铁和水 \_\_\_\_\_.

(3) 下列物质: ①冰水 ②人体呼出的气体 ③过氧化氢溶液

④硫酸 ⑤液态氧 ⑥四氧化三铁 ⑦汞 ⑧氢氧化钙

属于单质的是 \_\_\_\_\_ (填化学符号, 下同), 属于氧化物的是 \_\_\_\_\_.

22. (10分) (2015秋•北京校级期中) 水是生命之源, 人类的日常生活与工农业生产都离不开水.

(1) 根据图1和图2回答下列问题.

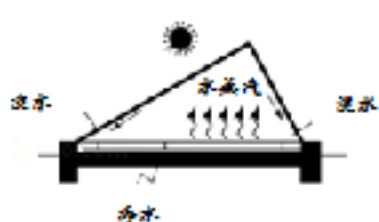


图1 太阳能海水淡化装置示意图

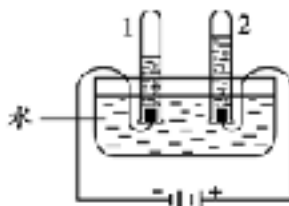


图2 电解水

①海水淡化可缓解淡水资源匮乏的问题。图1太阳能海水淡化装置示意图。水变成水蒸气的过程中，不发生变化的是\_\_\_\_\_（填字母序号）。

A. 分子的化学性质 B. 分子种类 C. 分子间隔

②图2中反应的化学方程式是\_\_\_\_\_，试管1中的气体是\_\_\_\_\_。此实验可以说明水是由\_\_\_\_\_组成的。

(2) 某城市自来水的处理过程如图3所示：

步骤①网格净水原理类似于步骤\_\_\_\_\_。（选填图中②~⑤的序号）。步骤②所起的作用是\_\_\_\_\_（填序号）。

A. 杀死水中的细菌 B. 减少水中氧气 C. 使泥沙沉积至底部 D. 分解有毒物质

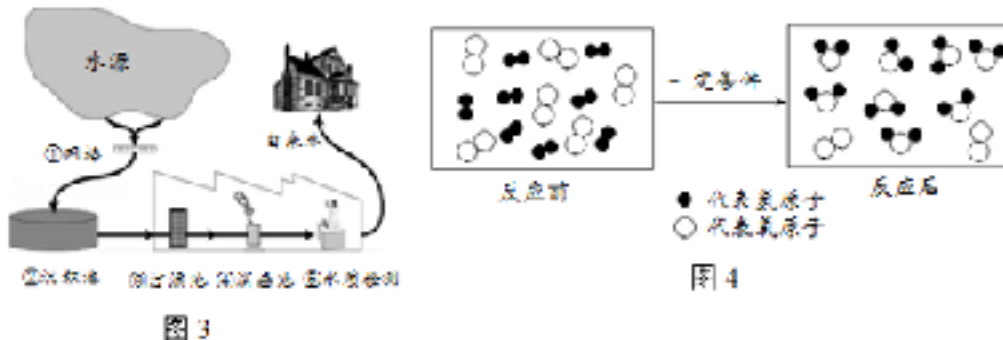


图3

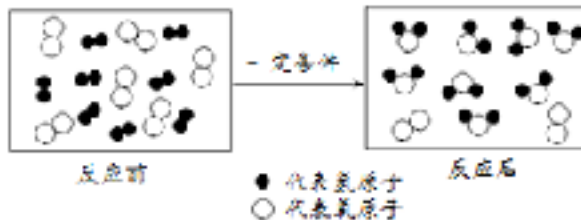


图4

(3) 区分软水和硬水的试剂是\_\_\_\_\_。生活中将硬水软化的常用方法是\_\_\_\_\_。

(4) 氢气和氧气发生反应可以生成水，该反应的过程可用图4所示描述。

上述变化的化学方程式为\_\_\_\_\_；你从图中还可以看出的微观信息是\_\_\_\_\_（只填一条即可）。

23. (5分) (2015秋•北京校级期中) 阅读下面科普短文。

氮氧化物( $\text{NO}_x$ )种类很多，造成大气污染的主要是一氧化氮( $\text{NO}$ )和二氧化氮( $\text{NO}_2$ )。

$\text{NO}$ 通常为无色气体。熔点为 $-163.6^\circ\text{C}$ ，沸点为 $-151.5^\circ\text{C}$ 。它的性质不稳定，在空气中易氧化成 $\text{NO}_2$ 。 $\text{NO}$ 结合血红蛋白的能力比 $\text{CO}$ 还强，更容易造成人体缺氧。 $\text{NO}$ 分子作为一种传递神经信息的信使分子，在使血管扩张、增强免疫力、记忆力等方面有着极其重要的作用。

$\text{NO}_2$ 通常为红棕色有刺激性气味的气体，溶于水生成硝酸( $\text{HNO}_3$ )和 $\text{NO}$ ，工业上利用这一原理制取 $\text{HNO}_3$ 。 $\text{NO}_2$ 能使多种织物褪色，损坏多种织物和尼龙制品，对金属和非金属材料也有腐蚀作用。

城市大气中的 $\text{NO}_x$ 大多来自于化石燃料的燃烧。经测算，天然气、煤和石油燃烧产生 $\text{NO}_x$ 的量分别为： $6.35\text{kg/t}$ 、 $8\sim 9\text{kg/t}$ 、 $9.1\sim 12.3\text{kg/t}$ 。以汽油、柴油为燃料的汽车，尾气中 $\text{NO}_x$ 的浓度相当高。在非采暖期，北京市一半以上的 $\text{NO}_x$ 来自机动车排放。

依据文章内容，回答下列问题：

(1) 分别说明 $\text{NO}$ 的“利与弊”：

“利”是\_\_\_\_\_，“弊”是\_\_\_\_\_（各答1条即可，下同）。

(2)  $\text{NO}_2$ 溶于水发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(3) 与煤和石油相比，天然气是比较清洁的燃料，结合数据解释原因：\_\_\_\_\_。

(4) 减少 $\text{NO}_x$ 污染的有效措施是\_\_\_\_\_。

24. (5分) (2015秋•北京校级期中) A~E都是初中常见的纯净物，它们存在如图1所示的转化关系。A是人体含量最多的物质，D是大理石的主要成分；B、D、E都是由三种元素组成，其中B和D、D和E均含有两种相同的元素。

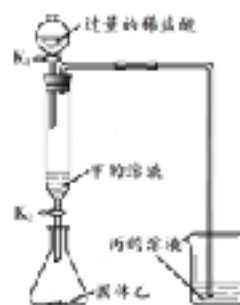
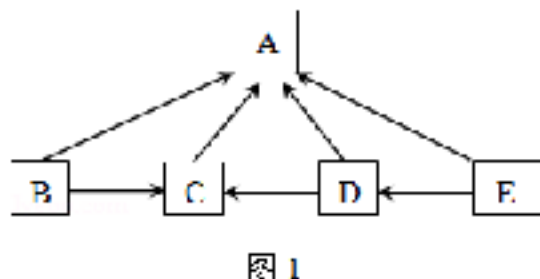


图 2

(1) 物质A的名称是\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的化学方程式是\_\_\_\_\_； $\text{D} \rightarrow \text{A}$ 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(3) 选择上述5种物质3种进行实验。如图2所示（夹持仪器略去， $\text{K}_1$ 、 $\text{K}_2$ 均关闭），打开 $\text{K}_1$ ，待液体全部流下，立即关闭 $\text{K}_1$ ，观察到产生大量气泡，且烧杯中丙的溶液变浑浊。充分反应后，打开 $\text{K}_1$ 和 $\text{K}_2$ ，使液体全部流入锥形瓶，观察到瓶中产生大量无色气泡。

①用化学方程式表示烧杯中溶液变浑浊的原因\_\_\_\_\_。

②打开 $\text{K}_1$ 和 $\text{K}_2$ ，瓶中产生大量无色气泡的原因是\_\_\_\_\_。

25. (9分) (2015秋•北京校级期中) 根据下列实验装置图，回答问题。



(1) 写出图中有标号仪器的名称：a\_\_\_\_\_。

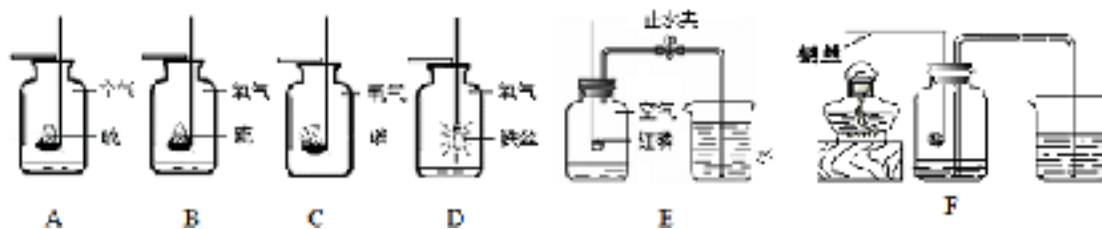
(2) 用高锰酸钾制取氧气的化学方程式是\_\_\_\_\_，应选用发生装置为\_\_\_\_\_（填字母序号，下同）。

(3) 用二氧化锰和过氧化氢溶液制取氧气，反应的化学方程式是\_\_\_\_\_，应选择的收集装置为\_\_\_\_\_，其原因是\_\_\_\_\_。

(4) 查阅资料：①相同条件下，氨气( $\text{NH}_3$ )的密度比空气小，且极易溶于水，其水溶液称为氨水。②加热氯化铵和氢氧化钙固体混合物可制得氨气。③氨气在加热的条件下能与氧化铜反应生成铜、水和空气中含量最多的气体。根据所查资料，制取氨气应选择的发生装置是\_\_\_\_\_。若将收集满氨气的集气瓶倒扣在滴有无色酚酞的水中，可观察到的现象是\_\_\_\_\_。氨气和氧化铜反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

26. (10分) (2015秋•北京校级期中) 请根据下列图示(A-E)实验回答问题。





- (1) B装置中观察到的现象是\_\_\_\_\_，C中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。  
D装置中观察到的现象是\_\_\_\_\_，D中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (2) A、B、D、E装置的集气瓶中均需放少量水，B瓶放水的主要目的是\_\_\_\_\_，  
D瓶放水的主要目的是\_\_\_\_\_。
- (3) 小丽同学用E装置（气密性良好）测定空气中氧气含量。待装置冷却到室温，打开止水夹，观察到的现象是\_\_\_\_\_，其原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 用图F所示装置测定空气中氧气的体积分数。在粗铜丝末端的铜勺中放足量红磷，按图连好仪器，点燃酒精灯加热铜丝一端，红磷燃烧。红磷从燃烧到熄灭冷却的过程中，瓶内水面的变化是\_\_\_\_\_；整个过程中，集气瓶中压强变化的情况是\_\_\_\_\_。
27. (5分) (2015秋•北京校级期中) 利用下图装置进行实验。实验前K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub>、K<sub>3</sub>均已关闭。

【查阅资料】①锌与硫酸反应生成可溶性的硫酸锌和氢气；

②二氧化碳和氢氧化钠反应生成可溶性的碳酸钠和水。

装置内容	【实验1】制备气体	【实验2】测定气体含量
	<p>I. 打开K<sub>1</sub>，用注射器向盛有锌粒的A中注入稀硫酸，直至液面浸没下端导管口</p> <p>II. 在K<sub>1</sub>上方导管口收集气体</p>	<p>I. A（容积350mL）中为N<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>的混合气，其中CO<sub>2</sub>的体积分数为50%，B为带刻度的集气瓶且装满水。打开K<sub>1</sub>，用注射器向A中注入15mL NaOH溶液（足量），关闭K<sub>1</sub>，充分反应。</p> <p>II. 打开K<sub>2</sub>和K<sub>3</sub></p>

- (1) 检查装置气密性：保持K<sub>1</sub>关闭，打开K<sub>2</sub>、K<sub>3</sub>，向B中加水至液面浸没下端导管口，用手捂住A瓶外壁，说明装置的左侧气密性良好的现象是\_\_\_\_\_；用同样原理可以检查装置另一侧的气密性。
- (2) 实验1中，锌与稀硫酸反应的化学方程式是\_\_\_\_\_；气体收集完毕后，在不拆卸装置的情况下，使A中未反应的稀硫酸大部分转移到B中的操作是\_\_\_\_\_。
- (3) 实验2中，二氧化碳与氢氧化钠溶液反应的化学方程式是\_\_\_\_\_；实验过程中，观察到的现象是\_\_\_\_\_。

28. (7分) (2015秋•北京校级期中) 在元旦联欢晚会上，化学老师表演了“吹气生火”的魔术。用棉花将淡黄色的过氧化钠(Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)固体包在其中，将一根长玻璃管插入棉花团中吹气，棉花团剧烈燃烧起来。为了揭开魔术的秘密，同学们进行了如下探究。

【提出问题】过氧化钠与人呼出的哪种气体发生反应？

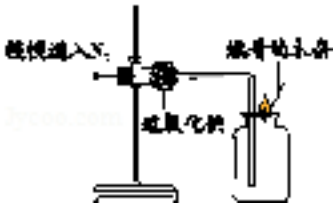
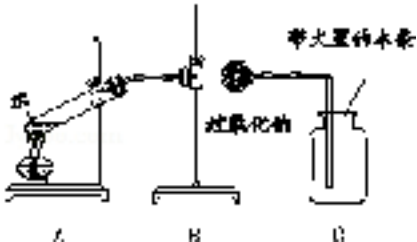
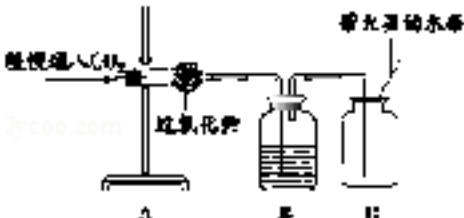
【查阅资料】

- ①人呼出的气体中主要成分是N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>和水蒸气等。
- ②NaOH溶液能与CO<sub>2</sub>反应但与O<sub>2</sub>不反应。
- ③可燃物燃烧需要同时具备以下两个条件：与氧气接触；温度达到可燃物的着火点（可燃物燃烧所需的最低温度）。

【作出猜想】

- ①过氧化钠与人呼出的 $N_2$ 反应并生成 $O_2$ 。
- ②过氧化钠与人呼出的水蒸气反应并生成 $O_2$ 。
- ③过氧化钠与人呼出的 $CO_2$ 反应并生成 $O_2$ 。

【进行实验】

序号	实验装置	实验现象
实验1		
实验2		带火星的木条复燃
实验3		带火星的木条复燃

【解释与结论】

- (1) 实验1中，观察到\_\_\_\_\_，可判断猜想①不成立。
- (2) 实验2中，A装置中发生的变化是\_\_\_\_\_（填“物理变化”或“化学变化”）。
- (3) 实验3中，B装置所盛试剂及其作用是\_\_\_\_\_。
- (4) 由上述3个实验可判断，猜想②、③成立。已知实验2中另一种产物由3种元素组成，写出该反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

【反思与评价】

- (1) 根据棉花团剧烈燃烧的现象分析，反应中除了生成氧气外，还可得到的信息是\_\_\_\_\_。
- (2) 根据探究所获得的知识，小刚同学用过氧化钠又做了“滴水生火”的魔术，你认为该魔术成功的关键是\_\_\_\_\_。
- (3) 与学过的实验室制氧气相比，过氧化钠更适合在潜水艇中使用，其优点是\_\_\_\_\_。



# 2015-2016学年北京四中九年级（上）期中化学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（每小题只有一个选项符合题意，共20小题，每小题1分，共20分，请将答案填涂在答题卡上。）

1. （1分）（2015•金城江区一模）下列变化中，属于化学变化的是（ ）

A. 铁丝折弯 B. 酒精挥发 C. 水果腐烂 D. 冰块融化

【考点】化学变化和物理变化的判别.

【专题】物质的变化与性质.

【分析】本题考查学生对物理变化和化学变化的确定，判断一个变化是物理变化还是化学变化，要依据在变化过程中有没有生成其他物质，生成其他物质的是化学变化，没有生成其他物质的是物理变化.

【解答】解：A、铁丝折弯只是形状发生了变化，没有新物质生成，属于物理变化，故A错；

B、酒精挥发是由液态变为气态，只是状态发生了变化，没有新物质生成，属于物理变化，故B错；

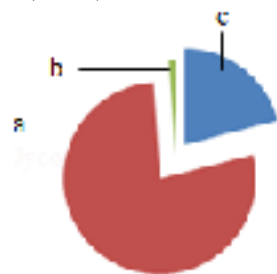
C、水果腐烂有菌类物质生成，属于化学变化，故C正确；

D、冰块融化是由固态变为液态，只是状态发生了变化，没有新物质生成，属于物理变化，故D错.

故选C.

【点评】搞清楚物理变化和化学变化的本质区别是解答本类习题的关键，判断的标准是看变化中有没有生成其他物质，一般地，物理变化有物质的固、液、气三态变化和物质形状的变化.

2. （1分）（2015•北京）如图为空气成分示意图（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

【考点】空气的成分及各成分的体积分数.

【专题】空气与水.

【分析】根据空气的成分及各成分的体积分数进行分析判断即可.

【解答】解：空气的成分及各成分的体积分数分别是：氮气占78%、氧气占21%、稀有气体占0.94%、二氧化碳占0.03%、其它气体和杂质占0.03%. 由图可知，a占的体积分数最大，是氮气.

故选B.

【点评】本题很简单，熟练掌握空气的成分及其体积分数即可轻松正确解答本题.

3. （1分）（2015秋•北京校级期中）下列物质中，属于纯净物的是（ ）

A. 酱油 B. 蒸馏水 C. 茶饮料 D. 纯牛奶

【考点】纯净物和混合物的判别.

【专题】物质的分类.

【分析】本题考查利用纯净物的概念来判断物质是否为纯净物，宏观上看只有一种物质，微观上只有一种分子.

【解答】解：A、酱油中含有水、色素、氯化钠等物质，属于混合物，故A错；

B、蒸馏水是由水一种物质组成，属于纯净物，故B正确；

C、茶饮料中含有茶碱、水、多种添加剂，属于混合物，故C错；

D、纯牛奶中含有蛋白质、水、油脂等物质，属于混合物，故D错.

故选B.

【点评】在熟悉概念的基础上能从宏观和微观两个方面来判断纯净物和混合物，还要从社会实践中了解生活中常见物质的组成.

4. (1分) (2015秋•北京校级期中) 下列仪器能直接加热的是 ( )

A. 烧杯 B. 集气瓶 C. 量筒 D. 燃烧匙

【考点】用于加热的仪器.

【专题】常见仪器及化学实验基本操作.

【分析】实验室中可直接加热的仪器有蒸发皿、试管、坩埚、燃烧匙，垫石棉网可加热的有烧杯、烧瓶、锥形瓶等，不能加热的有集气瓶、广口瓶、细口瓶等.

【解答】解：A、烧杯不能用酒精灯直接加热，需要垫石棉网，故错误；

B、集气瓶用于收集和储存少量气体，不能加热，故错误；

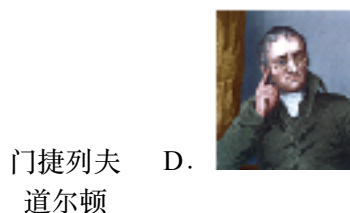
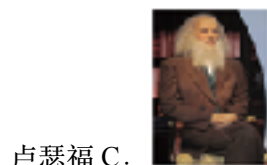
C、量筒用于量取液体的体积，不能加热，故错误；

D、燃烧匙可直接加热，故正确；

故选D.

【点评】本题考查实验室常见仪器的用法，属于基础题，不难作答.

5. (1分) (2015秋•北京校级期中) 第一个用定量的方法测量出空气中氧气含量的科学家是 ( )



【考点】化学的历史发展过程.

【专题】空气与水.

**【分析】** 根据对空气组成研究史的了解、根据各位科学家的突出贡献判断，选择最早提出空气组成的科学家即可。

**【解答】** 解：A、拉瓦锡首先通过实验得出空气是由氮气和氧气组成的结论，故选项正确。

B、卢瑟福的主要贡献是提出原子核式结构模型等，故选项错误。

C、门捷列夫在化学上的主要贡献是发现了元素周期律，并编制出元素周期表，故选项错误。

D、道尔顿在化学上的主要贡献是提出了原子学说，故选项错误。

故选：A。

**【点评】** 了解空气的发现史，可以了解科学本质、培养科学素养、树立正确的价值观，激励学生树立远大理想。

6. (1分) (2009•西城区二模) 下列物质中含有氧分子的是 ( )

A.  $\text{H}_2\text{O}_2$  B.  $\text{KMnO}_4$  C.  $\text{MnO}_2$  D. 空气

**【考点】** 分子、原子、离子、元素与物质之间的关系。

**【专题】** 元素与化合物。

**【分析】** 含有氧分子的是：氧气、空气，因为氧气由大量的氧气分子构成；而空气中含有氧气，所以含有氧气分子。

**【解答】** 解：A、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 为纯净物，只含有氧元素，而不会含有氧气分子，故A不符合题意；

B、 $\text{KMnO}_4$ 为纯净物，只含有氧元素，而不会含有氧气分子，故B不符合题意；

C、 $\text{MnO}_2$ 为纯净物，只含有氧元素，而不会含有氧气分子，故C不符合题意；

D、空气中含有氧气，所以含有氧气分子，故D符合题意。

故选D。

**【点评】** 了解分子、原子、离子、元素与物质之间的关系；了解物质的组成和物质的构成。

7. (1分) (2015秋•北京校级期中) 焊接金属时，能用作保护气的一组气体是 ( )

A.  $\text{H}_2$   $\text{N}_2$  B.  $\text{N}_2$  Ar C.  $\text{CO}_2$  CO D.  $\text{N}_2$   $\text{O}_2$

**【考点】** 常见气体的用途。

**【专题】** 物质的性质与用途。

**【分析】** A、氢气具可燃性，不能用作焊接金属的保护气；

B、氮气、氩气化学性质稳定，常用作金属焊接时的保护气；

C、一氧化碳具可燃性，不能用作焊接金属的保护气；

D、氧气具助燃性不能用作焊接金属的保护气。

**【解答】** 解：A、氢气具可燃性，遇火燃烧，不能用作焊接金属的保护气；故A不正确；

B、氮气、氩气化学性质稳定，很难和金属物质反应，常用作金属焊接时的保护气；故B正确；

C、一氧化碳具可燃性，遇火会燃，不能用作焊接金属的保护气；故C不正确；

D、氧气具助燃性、氧化性，高温易和金属反应，不能用作焊接金属的保护气；故D不正确。

故选B。

**【点评】** 此题主要考查常见气体的性质与用途，使学生明白性质决定用途，在学习过程中，物质的性质和用途要联系记忆便于理解应用。

8. (1分) (2015秋•北京校级期中) 下列物质中，化学式书写正确的是 ( )

A. 氢氧化钠  $\text{Na}(\text{OH})$  B. 氯化铁  $\text{FeCl}_3$

C. 碳酸  $\text{CO}_3$  D. 硫酸铝  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

【考点】化学式的书写及意义.

【专题】化学用语和质量守恒定律.

【分析】化合物化学式的书写一般规律：金属在前，非金属在后；氧化物中氧在后，原子个数不能漏，正负化合价代数和为零.

【解答】解：A、氢氧化钠中钠元素显+1价，氢氧根显-1价，其化学式为： $\text{NaOH}$ ，故选项化学式书写错误.

B、氯化铁中铁元素显+3价，氯元素显-1价，其化学式为： $\text{FeCl}_3$ ，故选项化学式书写正确.

C、碳酸中氢元素显+1价，碳酸根显-2价，其化学式为： $\text{H}_2\text{CO}_3$ ，故选项化学式书写错误.

D、硫酸铝中铝元素显+3价，硫酸根显-2价，其化学式为： $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ，故选项化学式书写错误.

故选：B.

【点评】本题难度不大，掌握化合物化学式的书写一般规律（金属在前，非金属在后；氧化物中氧在后，原子个数不能漏，正负化合价代数和为零）是正确解答此类题的关键.

9. (1分) (2014•大石桥市校级模拟) 生活中发生缓慢氧化的实例很多，下列过程中不涉及缓慢氧化的是 ( )

A. 酒和醋的酿造 B. 人在长跑时急促呼吸

C. 农家肥的腐熟 D. 酒精灯安静燃烧

【考点】燃烧、爆炸、缓慢氧化与自燃.

【专题】物质的变化与性质.

【分析】氧化反应中有的比较剧烈，例如燃烧. 有的比较缓慢，称为缓慢氧化.

【解答】解：A、酒和醋的酿造过程中通常要发生氧化反应，该种氧化反应比较缓慢，属于缓慢氧化. 故选项错误；

B、人在长跑时容易缺氧，这时容易发生缓慢氧化. 故选项错误.

C、农家肥料的腐熟过程中通常要发生氧化反应，该种氧化反应比较缓慢，属于缓慢氧化. 故选项错误；

D、酒精燃烧是一种比较剧烈的氧化反应，不属于缓慢氧化. 故选项正确；

故选D.

【点评】本题主要考查氧化反应的特点方面的知识，解答时应该重点考虑氧化反应的剧烈程度.

10. (1分) (2015秋•北京校级期中) 为节约用水，保护水资源. 下列生活中的做法不正确的是 ( )

A. 使用无磷洗衣粉

B. 用喷灌、滴灌方法给农作物浇水

C. 使用节水龙头

D. 丢弃未喝完的矿泉水

【考点】保护水资源和节约用水.

【专题】空气与水.

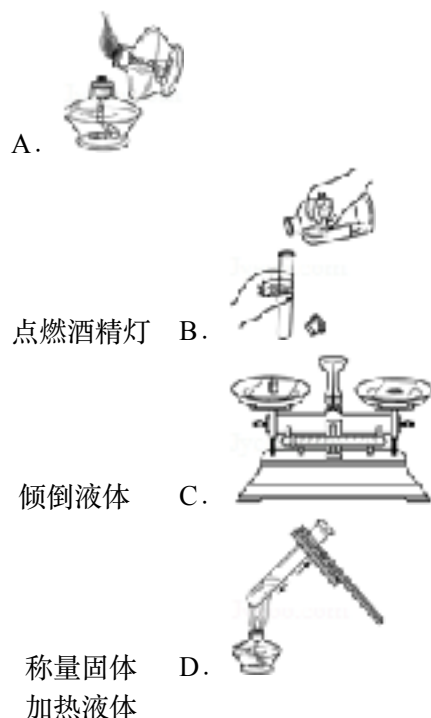
【分析】根据节约用水，保护水资源的措施分析判断.

【解答】解：A、使用无磷洗衣粉，能防止水的污染，保护水资源，故A做法正确；

- B、用喷灌、滴灌方法给农作物浇水，能节约用水．故B做法正确；  
C、使用节水龙头，能节约用水．故C做法正确；  
D、丢弃未喝完的矿泉水，会造成的浪费，故D做法不正确．  
故选D．

【点评】水是大自然赐予我们的宝贵资源，我们一定要珍惜，节约用水．

- 11．（1分）（2015秋•淮安期末）下列实验操作中，正确的是（ ）



【考点】加热器皿-酒精灯；称量器-托盘天平；液体药品的取用；给试管里的液体加热．

【专题】常见仪器及化学实验基本操作．

【分析】A、根据酒精灯的使用方法进行分析判断；

B、根据液体药品的取用方法进行分析判断；

C、根据托盘天平的使用方法进行分析判断；

D、根据给试管中得液体加热的方法进行分析判断．

【解答】解：A、使用酒精灯时要注意“两查、两禁、一不可”，禁止用一酒精灯去引燃另一酒精灯，图中所示操作错误；

B、倾倒液体药品时，瓶塞要倒放，标签要对准手心，瓶口紧挨；图中所示操作错误；

C、使用天平测量物体质量，要“左物右码”，图中所示操作错误；

D、给液体加热时，用酒精灯的外焰加热试管里的液体，且液体体积不能超过试管容积的  $\frac{1}{3}$ ，图中所示操作正确．

$\frac{1}{3}$

故选：D．

【点评】本题难度不大，熟悉各种仪器的用途及使用注意事项、掌握常见化学实验基本操作的注意事项是解答此类试题的关键．

- 12．（1分）（2015秋•武清区期中）下列关于催化剂的说法中，正确的是（ ）

- A．只有二氧化锰能做催化剂  
B．催化剂在反应前后质量不改变

- C. 催化剂只能加快化学反应速率  
D. 所有的化学反应都需要催化剂

【考点】催化剂的特点与催化作用.

【专题】空气与水.

【分析】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反应前后都没有发生变化的物质叫做催化剂（又叫触媒）. 催化剂的特点可以概括为“一变二不变”，一变是能够改变化学反应速率，二不变是指质量和化学性质在化学反应前后保持不变. 催化剂只能改变化学反应速率，对生成物的质量无影响.

【解答】解：A、能够做催化剂的不只是二氧化锰，含有氧化铜等，故A错误；

B、催化剂在化学反应前后，本身的质量和化学性质不发生改变，故B正确；

C、催化剂对速率的改变有加快也可以减慢，需要根据需要来选择，故C错误；

D、有的反应不需要催化剂，如大理石和稀盐酸反应制取二氧化碳，就不需要催化剂，故D错误.

故选B.

【点评】对于概念的而理解，尤其是关键点的理解一定要准确到位，把握实质.

13. (1分) (2014秋•东城区期末) 鉴别二氧化碳、氧气和空气三种气体，可以选用的最佳方法是 ( )

- A. 将气体分别通入水中  
B. 将带火星的木条分别伸入气体中  
C. 将燃着的木条分别伸入气体中  
D. 将气体分别通入澄清石灰水中

【考点】常见气体的检验与除杂方法.

【专题】物质的鉴别题.

【分析】一次性鉴别空气、氧气和二氧化碳三瓶无色气体，要求根据三种气体性质差别，所设计的方案能出现三种明显不同的实验现象，从而达到鉴别气体的目的.

【解答】解：A、将气体分别通入水中，三种气体均不能产生明显现象，无法完成鉴别；

B、将带火星的木条伸入瓶中，木条复燃的气体为氧气；木条在空气和二氧化碳中都有可能熄灭，现象不明显，方案不可行；





C、将燃烧的木条伸入瓶中，木条燃烧无明显变化的气体为空气；木条燃烧更旺的气体为氧气；木条熄灭的气体为二氧化碳气体. 现象明显，方案可行；

D、分别通入澄清石灰水只有二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，难以鉴别气体是空气和氧气. 方案不可行；

故选：C.

【点评】本题主要考查学生对氧气、空气、二氧化碳这三种气体的性质的了解，氧气具有助燃性，二氧化碳不助燃，常据此性质差别进行区分.

14. (1分) (2006•天津) 为了探究水电解的微观过程，某同学做了一些下图所示的分子、原子的模型，若用“●”表示氢原子，用“●”表示氧原子，其中能保持氢气的化学性质的粒子是 ( )

- A.  B.  C.  D. 

【考点】分子的定义与分子的特性；微粒观点及模型图的应用.

【专题】分析比较法.

【分析】根据物质由哪种粒子直接构成，化学性质就由哪种粒子来保持判断.

【解答】解：氢气是由氢分子构成的，其化学性质是由氢分子保持的.



- A、表示的是氢分子，所以正确；  
B、表示的是两个单个的氢原子，所以错误；  
C、表示的是水分子，所以错误；  
D、表示的是单个的氢原子和氧原子，所以错误。

故选：A。

**【点评】**用分子、原子的模型来考查对分子、原子概念的理解，以及对化学变化的微观实质的理解，是最基本的也是最主要的一种命题形式，能把微观的、抽象分子和原子与形象的模型通过联想有机结合起来，是解题最重要的一环。

15. (1分) (2015秋•北京校级期中) 下列关于物质的“用途——性质”对应关系不正确的是 ( )

- A. 氧气用于火箭发射——助燃性  
B. 氮气用于食品防腐——常温下稳定  
C. 氖气可制航标灯——通电时能发出带颜色的光  
D. 活性炭用于净水——能与水中的杂质发生化学反应

**【考点】**常见气体的用途；碳单质的物理性质及用途。

**【专题】**物质的性质与用途。

**【分析】**A、根据氧气具有助燃性进行分析；

B、根据氮气的化学性质不活泼进行分析；

C、根据氖气通电时能发出带颜色的光进行分析；

D、根据活性炭具有吸附性进行分析。

**【解答】**解：A、所谓助燃物，通俗地说是指帮助可燃物燃烧的物质，确切地说是指能与可燃物质发生燃烧反应的物质。氧气被用作火箭的燃料，利用了氧气的助燃性，故A说法正确；

B、氮气化学性质常温下化学性质稳定，可用来保护粮食，故B说法正确；

C、氖和氩等稀有气体充入灯里，通电时会发出不同颜色的光，故C说法正确；

D、活性炭具有吸附性，能吸附水中的杂质，可用作净化剂，不发生化学反应，故D说法错误。

故选：D。

**【点评】**物质的性质决定用途，用途反应物质的性质，记住各种物质的性质及用途是解答本题关键，难度不大。

16. (1分) (2015秋•北京校级期中) 下列有关实验现象的描述中，正确的是 ( )

- A. 水通电生成了氢气和氧气  
B. 红磷在氧气中燃烧时，生成大量白色烟雾  
C. 氢气在空气中燃烧时，发出淡蓝色火焰  
D. 铁丝在空气中剧烈燃烧，火星四射，生成一种黑色固体

**【考点】**氧气与碳、磷、硫、铁等物质的反应现象；电解水实验。

**【专题】**实验现象的观察和记录。

**【分析】**A、根据电解水的实验现象进行分析判断。

B、根据红磷在氧气中燃烧的现象进行分析判断。

C、根据氢气在空气中燃烧的现象进行分析判断。

D、根据铁丝在空气中燃烧的现象进行分析判断。

**【解答】**解：A、水通电生成了氢气和氧气，是实验结论而不是实验现象，故选项说法错误。

B、红磷在氧气中燃烧，产生大量的白烟，而不是白色烟雾，故选项说法错误。

C、氢气在空气中燃烧，发出淡蓝色火焰，故选项说法正确。

D、铁丝在空气中只能烧至发红，不会产生火星，故选项说法错误。

故选：C。

【点评】本题难度不大，掌握常见物质燃烧的现象即可正确解答，在描述物质燃烧的现象时，需要注意光和火焰、烟和雾、实验结论和实验现象的区别。

17. (1分) (2015•烟台模拟) 对下列事实解释不正确的是 ( )

选项	事 实	解 释
A	体温计中的水银（汞）热胀冷缩	原子的体积受热膨胀，遇冷收缩
B	一滴水中大约有 $1.67 \times 10^{21}$ 个水分子	分子很小
C	敞口容器中的酒精逐渐减少	分子是不断运动的
D	炎热的夏天自行车车胎容易爆裂	夏天温度高，分子间间隔变大

A. A    B. B    C. C    D. D

【考点】利用分子与原子的性质分析和解决问题。

【专题】物质的微观构成与物质的宏观组成。

【分析】根据分子的基本特征：分子质量和体积都很小；分子之间有间隔；分子是在不断运动的；同种物质的分子性质相同，不同物质的分子性质不同，结合事实进行分析判断即可。

【解答】解：A、体温计中的水银（汞）热胀冷缩，是因为原子的间隔受热膨胀，遇冷收缩，故选项解释错误。

B、一滴水中大约有 $1.67 \times 10^{21}$ 个水分子，说明分子很小，故选项解释正确。

C、敞口容器中的酒精逐渐减少，是因为酒精分子是不断运动的，运动到空气中去了，故选项解释正确。

D、炎热的夏天自行车车胎容易爆裂，是因为夏天温度高，分子间间隔变大，故选项解释正确。

故选：A。

【点评】本题难度不大，掌握分子的基本性质及利用分子的基本性质分析和解决问题的方法是解答此类题的关键。

18. (1分) (2015秋•北京校级期中) 某些水果散发的香味来自乙酸乙酯

( $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ )。纯净的乙酸乙酯是一种油状液体，且能浮在水面上。乙酸

( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 和乙醇 ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) 在浓硫酸、加热的条件下发生反应，生成乙酸乙酯和水，实验室利用该反应制备乙酸乙酯。根据以上信息，下列说法不正确的是 ( )

A. 乙酸乙酯易挥发

B. 乙酸乙酯难溶于水，且密度小于水

C. 浓硫酸可能是制备乙酸乙酯的反应的催化剂

D. 反应的化学方程式是： $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} = \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

【考点】物质的相互转化和制备；催化剂的特点与催化作用；化学性质与物理性质的差别及应用。

【专题】物质的制备。

【分析】A、根据水果散发的香味来自乙酸乙酯进行分析；

B、根据纯净的乙酸乙酯是一种油状液体，且能浮在水面上进行分析；

C、根据浓硫酸在该反应中的作用进行分析；

D、根据反应物、生成物以及反应条件进行分析。

【解答】解：A、水果散发的香味来自乙酸乙酯，所以乙酸乙酯易挥发，故A正确；

B、纯净的乙酸乙酯是一种油状液体，且能浮在水面上，所以乙酸乙酯难溶于水，密度小于水，故B正确；

C、浓硫酸在乙酸乙酯的制取过程中，起到了催化剂和脱水剂的作用，故C正确；

D、乙酸和乙醇在浓硫酸、加热的条件下发生反应，生成乙酸乙酯和水，反应的化学方程式是： $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，故D错误。

故选：D。

【点评】本题主要考查了乙酸乙酯的制取，难度不大，注意制取乙酸乙酯的反应原理和浓硫酸的作用是解答此题的关键。

19. (1分) (2015秋•荔湾区期末) 用如图所示装置测定空气中氧气的含量，其中集气瓶的容积为200mL，量筒的容量为250mL。实验步骤如下（装置气密性良好，部分操作已略去）：

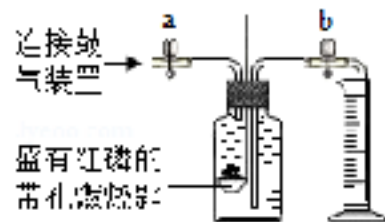
I. 打开止水夹a和b，向集气瓶中缓慢鼓入一定量空气，稍后，测得进入到量筒中的水的体积为 $V_1$ mL；

II. 用强光手电照射，引燃红磷；

III. 红磷熄灭并冷却至室温，测得量筒中的水的体积为 $V_2$ mL；

IV. 计算空气中氧气的体积分数。

下列说法正确的是（ ）



A. 步骤I中，鼓入空气的体积可以是小于200mL的任意体积

B. 步骤II中，红磷燃烧时可以不关闭止水夹a和b

C. 步骤III中，若未冷却至室温会使测得的 $V_2$ 数值偏高

D. 步骤IV中，氧气的体积分数等于  $\frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100\%$

【考点】空气组成的测定。

【专题】空气与水。

【分析】红磷燃烧生成五氧化二磷，通过排入量筒中水的体积可以判断空气中氧气的含量。

【解答】解：A、步骤I中，鼓入空气的体积至少应该使红磷露出水面，该选项说法不正确；

B、步骤II中，红磷燃烧时应该关闭止水夹a和b，该选项说法不正确；



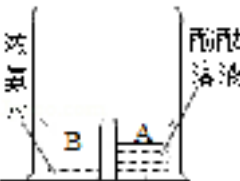

C、步骤III中，若未冷却至室温就打开止水夹b，会使进入集气瓶中的水偏少，从而导致测得的 $V_2$ 数值偏高，该选项说法正确；

D、步骤IV中，氧气的体积分数为： $\frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100\%$ ，该选项计算不正确。

故选：C。

【点评】合理设计实验，科学地进行实验、分析实验，是得出正确实验结论的前提，因此要学会设计实验、进行实验、分析实验，为学好化学知识奠定基础。

20. (1分) (2014秋•玄武区期中) 下列实验方案与实验结论相对应的是 ( )

选项	A	B	C	D
方案				
结论	比较呼出气体中CO <sub>2</sub> 含量较空气中的多	说明白烟的成分与蜡烛成分相同	说明氨分子在不断地运动，而酚酞分子不运动	说明液态水与气态水可以相互转化

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

【考点】吸入空气与呼出气体的比较；蜡烛燃烧实验；物质的三态及其转化；分子的定义与分子的特性。

【专题】简单实验方案的设计与评价。

【分析】A、人体呼出气体中的二氧化碳多于空气的二氧化碳，但此实验现象不明显，说明不了问题；

B、本实验证明不了白烟的成份；

C、溶液蒸发的多少，只能说明分子的活跃程度，可以据此解答；

D、通过给水加热生成水蒸汽，水蒸汽遇冷变成水滴，充分说明了液态水与气态水可以相互转化。

【解答】解：A、人体呼出气体中的二氧化碳多于空气的二氧化碳，但此实验现象不明显，说明不了问题；故不能得到相应结论；

B、本实验无法证明白烟的成份；故不能得到相应结论；

C、溶液蒸发的多少，只能说明分子的活跃程度，不能得到相应结论；


D、通过给水加热生成水蒸汽，水蒸汽遇冷变成水滴，充分说明了液态水与气态水可以相互转化，故可得到相应结论。

故选：D。

【点评】本题是有关实验方案的设计和评价的考查，要求学生熟悉所实验的内容及原理，完成此题，可以依据已有的知识进行。

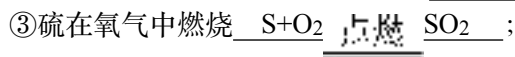
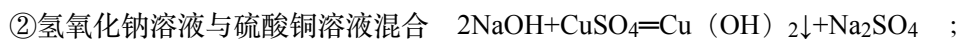
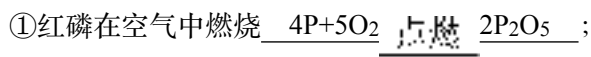
## 二、第二部分非选择题 (共60分)

21. (9分) (2015秋•北京校级期中) 化学用语是学好化学的重要工具。

(1) 按要求写出对应的化学符号 (“”表示氧原子)。

	2个铁原子	
化学符号		

(2) 写出下列变化的化学方程式.



(3) 下列物质: ①冰水 ②人体呼出的气体 ③过氧化氢溶液

④硫酸 ⑤液态氧 ⑥四氧化三铁 ⑦汞 ⑧氢氧化钙

属于单质的是  $O_2$ 、 $Hg$  (填化学符号,下同),属于氧化物的是  $H_2O$ 、 $Fe_3O_4$  .

**【考点】**化学符号及其周围数字的意义;从组成上识别氧化物;单质和化合物的判别;书写化学方程式、文字表达式、电离方程式.

**【专题】**化学用语和质量守恒定律;物质的分类.

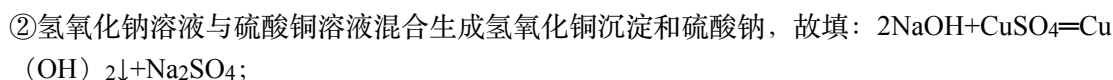
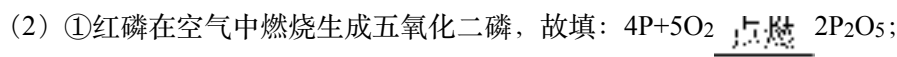
**【分析】**本题考查化学用语的意义及书写,解题关键是分清化学用语所表达的对象是分子、原子、离子还是化合价,才能在化学符号前或其它位置加上适当的计量数来完整地表达其意义,并能根据物质化学式的书写规则正确书写物质的化学式,才能熟练准确的解答此类题目.根据化学方程式的写法书写反应的化学方程式,根据已有的物质的类别结合有关的概念进行分析解答即可.

**【解答】** (1)  表示3个氧原子,故填:  $3O$ ;

2个铁原子就是在铁元素符号的前面加上数字2,故填:  $2Fe$ ;



表示的是两个氧分子,故填:  $2O_2$ ;



(3) 下列物质: ①冰水 ②人体呼出的气体 ③过氧化氢溶液

④硫酸 ⑤液态氧 ⑥四氧化三铁 ⑦汞 ⑧氢氧化钙

液态氧、汞都是由一种元素组成的纯净物,属于单质;冰水、四氧化三铁都是由两种元素组成其中一种是氧元素的化合物,属于氧化物,故填:  $O_2$ 、 $Hg$ 、 $H_2O$ 、 $Fe_3O_4$  .

**【点评】**本题考查的是有关化学用语的知识,完成此题,可以依据已有的化学式以及化学方程式的书写进行.

22. (10分) (2015秋•北京校级期中)水是生命之源,人类的日常生活与工农业生产都离不开水.

(1) 根据图1和图2回答下列问题.



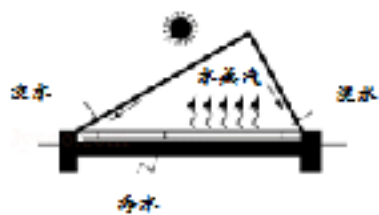


图1 太阳能海水净化装置示意图

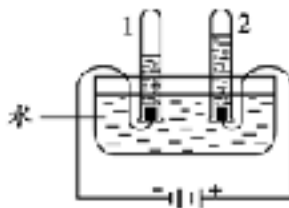


图2 电解水

①海水淡化可缓解淡水资源匮乏的问题。图1太阳能海水淡化装置示意图。水变成水蒸气的过程中，不发生变化的是 B (填字母序号)。

A. 分子的化学性质 B. 分子种类 C. 分子间隔

②图2中反应的化学方程式是  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ ，试管1中的气体是 氢气。此

实验可以说明水是由 氢、氧两种元素 组成的。

(2) 某城市自来水的处理过程如图3所示：

步骤①网格净水原理类似于步骤 ③。(选填图中②~⑤的序号)。步骤②所起的作用是 C (填序号)。

A. 杀死水中的细菌 B. 减少水中氧气 C. 使泥沙沉积至底部 D. 分解有毒物质

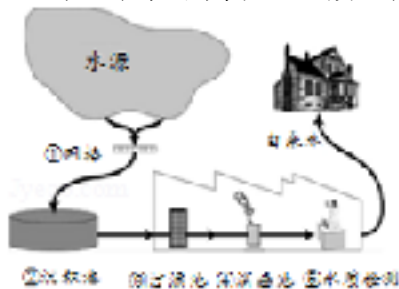


图3

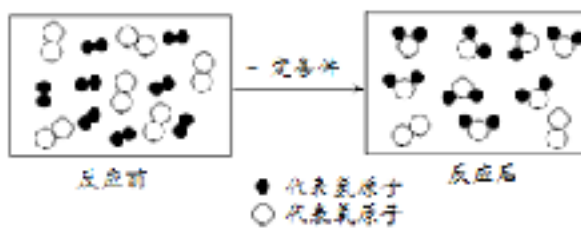


图4

(3) 区分软水和硬水的试剂是 煮沸。生活中将硬水软化的常用方法是 肥皂水。

(4) 氢气和氧气发生反应可以生成水，该反应的过程可用图4所示描述。

上述变化的化学方程式为  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{H}_2\text{O}$ ；你从图中还可以看出的微观信息

是 化学变化中分子可分原子不可分 (只填一条即可)。

**【考点】** 电解水实验；自来水的生产过程与净化方法；硬水与软水；微粒观点及模型图的应用；分子的定义与分子的特性；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

**【专题】** 空气与水。

**【分析】** (1) ①根据水变成水蒸气的过程中是物理变化解答；

②根据通电分解水的实验的现象和结论分析。水通电分解时，正极产生的气体为氧气、负极产生氢气，两气体的体积比为1：2；

(2) 根据净化水的各个环节流程和净化水的方法来解答；根据净化水时一般先是加入明矾吸附杂质，然后过滤掉一些比较大的杂质，再下来是加入活性炭吸附气味，颜色等，最后是投药消毒，一般是加漂白粉或氯气消毒解答；

(3) 根据硬水、软水的检验及软化方法解答；

(4) 根据氧气和氢气反应的微观描述，分析反应物、生成物及反应条件，写出反应的方程式；根据氧气和氢气反应的微观描述，分析分子、原子在化学变化中的变化。

**【解答】** 解：

(1) ①水变成水蒸气的过程中是物理变化，分子质量和分子种类不变，分子间隔改变；



②由电解水的装置可知，试管1中所收集的气体为电源的负极产生的气体，较多是氢气，电解水生成了氢气和氧气，该实验说明水是由氢、氧两种元素组成的。该反应的化学方程式是： $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ ；

(2) 网格净水的原理和过滤的操作原理类似，能将不溶于水的大颗粒物质与水分离，故答案为③；

步骤②是所起的作用是使水中的泥沙沉积到底部，与沉淀的原理是相同的，故选C；

(3) 生活中将自来水软化的常用方法是煮沸；检验硬水和软水的简单办法是加入肥皂水，硬水和软水的区别在于所含钙镁离子的多少，钙镁离子可以和肥皂水产生浮渣，所以可用肥皂水来区分硬水和软水；

(4) 由氧气和氢气反应的微观描述可知，氢气和氧气在一定条件下反应生成了水，反应的方程式是： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{H}_2\text{O}$ ；

由氧气和氢气反应的微观描述及微粒的变化可知，化学变化中分子可分原子不可分。

答案：

(1) ①B；② $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ ；氢气；氢、氧两种元素；

(2) ③；C；

(3) 煮沸；肥皂水；

(4)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{H}_2\text{O}$ ；化学变化中分子可分原子不可分。

**【点评】** 解答本题的关键是要充分理解分子在两种变化过程中是否发生变化，只有理解了分子的性质才能对问题做出正确的判断。熟悉水的净化过程，并知道每个流程所起的作用，以及检验硬水和软化硬水的方法是解答本题的关键。

23. (5分) (2015秋•北京校级期中) 阅读下面科普短文。

氮氧化物( $\text{NO}_x$ )种类很多，造成大气污染的主要是一氧化氮( $\text{NO}$ )和二氧化氮( $\text{NO}_2$ )。

$\text{NO}$ 通常为无色气体。熔点为 $-163.6^\circ\text{C}$ ，沸点为 $-151.5^\circ\text{C}$ 。它的性质不稳定，在空气中易氧化成 $\text{NO}_2$ 。 $\text{NO}$ 结合血红蛋白的能力比 $\text{CO}$ 还强，更容易造成人体缺氧。 $\text{NO}$ 分子作为一种传递神经信息的信使分子，在使血管扩张、增强免疫力、记忆力等方面有着极其重要的作用。

$\text{NO}_2$ 通常为红棕色有刺激性气味的气体，溶于水生成硝酸( $\text{HNO}_3$ )和 $\text{NO}$ ，工业上利用这一原理制取 $\text{HNO}_3$ 。 $\text{NO}_2$ 能使多种织物褪色，损坏多种织物和尼龙制品，对金属和非金属材料也有腐蚀作用。

城市大气中的 $\text{NO}_x$ 大多来自于化石燃料的燃烧。经测算，天然气、煤和石油燃烧产生 $\text{NO}_x$ 的量分别为： $6.35\text{kg/t}$ 、 $8\sim 9\text{kg/t}$ 、 $9.1\sim 12.3\text{kg/t}$ 。以汽油、柴油为燃料的汽车，尾气中 $\text{NO}_x$ 的浓度相当高。在非采暖期，北京市一半以上的 $\text{NO}_x$ 来自机动车排放。

依据文章内容，回答下列问题：

(1) 分别说明 $\text{NO}$ 的“利与弊”：

“利”是 增强记忆力，“弊”是 造成大气污染 (各答1条即可，下同)。

(2)  $\text{NO}_2$ 溶于水发生反应的化学方程式是  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 。

(3) 与煤和石油相比，天然气是比较清洁的燃料，结合数据解释原因：相同质量时，天

然气燃烧产生的NO<sub>x</sub>的质量少。

(4) 减少NO<sub>x</sub>污染的有效措施是 减少化石燃烧的使用；绿色出行，减少使用私家车。

【考点】空气的污染及其危害；防治空气污染的措施；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

【专题】空气与水。

【分析】(1) 根据NO的“利与弊”进行分析；

(2) 根据NO<sub>2</sub>与水反应的生成物进行分析；

(3) 根据天然气、煤和石油燃烧产生NO<sub>x</sub>的量进行分析；

(4) 减少NO<sub>x</sub>污染的根本措施是减少排放。

【解答】解：(1) NO分子作为一种传递神经信息的信使分子，在使血管扩张、增强免疫力、记忆力等方面有着极其重要的作用，造成大气污染的主要是一氧化氮(NO)和二氧化氮NO<sub>2</sub>，城市大气中的NO<sub>x</sub>大多来自于化石燃料的燃烧。经测算，天然气、煤和石油燃烧产生NO<sub>x</sub>的量分别为：6.35kg/t、8~9kg/t、9.1~12.3kg/t。以汽油、柴油为燃料的汽车，尾气中NO<sub>x</sub>的浓度相当高。在非采暖期，NO<sub>x</sub>主要来自机动车排放；故答案为：增强记忆力；造成大气污染；

(2) NO<sub>2</sub>是红棕色气体，易溶于水，NO<sub>2</sub>与水反应生成硝酸和一氧化氮，反应的化学方程式是3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=2HNO<sub>3</sub>+NO，故答案为：3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=2HNO<sub>3</sub>+NO；

(3) 经测算，天然气、煤和石油燃烧产生NO<sub>x</sub>的量分别为：6.35kg/t、8~9kg/t、9.1~12.3kg/t，从有关数据可以看出，相同质量时，天然气燃烧产生的NO<sub>x</sub>的质量少，对环境污染小，相对于煤和石油来说是一种比较清洁的能源，故答案为：相同质量时，天然气燃烧产生的NO<sub>x</sub>的质量少；

(4) 以汽油、柴油为燃料的汽车，所排放的尾气会对空气造污染，减少NO<sub>x</sub>污染的有效措施是减少化石燃烧的使用，绿色出行；故答案为：减少化石燃烧的使用；绿色出行，减少使用私家车。

【点评】能源与环保问题是人们关注的热点，也是化学考查的热点，了解常见的能源、常用能源对环境的影响等即可正确解答本题。

24. (5分) (2015秋•北京校级期中) A~E都是初中常见的纯净物，它们存在如图1所示的转化关系。A是人体含量最多的物质，D是大理石的主要成分；B、D、E都是由三种元素组成，其中B和D、D和E均含有两种相同的元素。

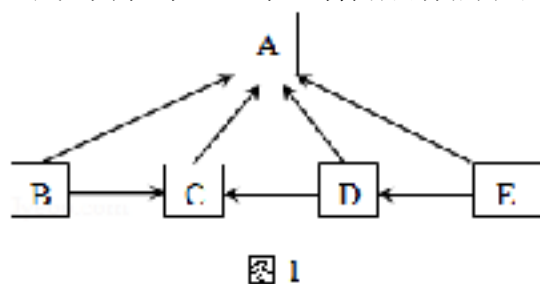


图 1

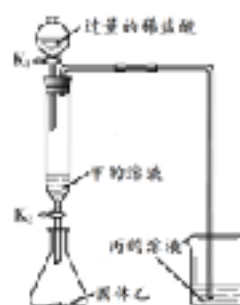


图 2

(1) 物质A的名称是 水。

(2) B→C的化学方程式是  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ；D→A的化学方程式是  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 。

(3) 选择上述5种物质3种进行实验。如图2所示（夹持仪器略去，K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub>均关闭），打开K<sub>1</sub>，待液体全部流下，立即关闭K<sub>1</sub>，观察到产生大量气泡，且烧杯中丙的溶液变浑浊。充

分反应后，打开K<sub>1</sub>和K<sub>2</sub>，使液体全部流入锥形瓶，观察到瓶中产生大量无色气泡。

①用化学方程式表示烧杯中溶液变浑浊的原因  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

②打开K<sub>1</sub>和K<sub>2</sub>，瓶中产生大量无色气泡的原因是 过量的盐酸与碳酸钙反应生成了二氧化碳。

【考点】物质的鉴别、推断；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

【专题】框图型推断题。

【分析】根据A是人体含量最多的物质，D是大理石的主要成分，则可知A为水、D为碳酸钙，由于B和D、D和E均含有两种相同的元素，在一定条件下，E能转化为D，BD都能转化为C，可假设B为碳酸钠、C为二氧化碳，E为氢氧化钙，带入题意验证符合题意，据此分析解答。

【解答】解：由题意可知，A是人体含量最多的物质，D是大理石的主要成分，则可知A为水、D为碳酸钙，由于B和D、D和E均含有两种相同的元素，在一定条件下，E能转化为D，B、D都能转化为C，BCDE都能转化为水，可假设B为碳酸钠、C为二氧化碳，E为氢氧化钙，带入题意验证符合题意。

(1) 物质A的名称是水。

(2) 由上述分析可知：B→C的化学方程式是： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；D→A的化学方程式是： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(3) 由图示和物质可知，盐酸能与碳酸钠反应生成了二氧化碳，盐酸能与碳酸钙反应生成了二氧化碳，二氧化碳能与氢氧化钙反应生成了碳酸钙沉淀，所以甲为碳酸钠，固体乙为碳酸钙，丙为氢氧化钙。

①由于盐酸与碳酸钠反应生成的二氧化碳能使氢氧化钙溶液变浑浊，氢氧化钙是由上述中的元素组成的，所以，丁物质是氢氧化钙，反应的方程式是： $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

②打开K<sub>1</sub>和K<sub>2</sub>，瓶中产生大量无色气泡的原因是过量的盐酸与碳酸钙反应生成了二氧化碳。

故答为：(1) 水。

(2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ； $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(3) ①  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

② 过量的盐酸与碳酸钙反应生成了二氧化碳。

【点评】本题的推断由组成物质的元素做为限定条件，因此，熟悉常见物质的组成、性质及变化规律对该题中所涉及物质的推断就至关重要了。

25. (9分) (2015秋•北京校级期中) 根据下列实验装置图，回答问题。



(1) 写出图中有标号仪器的名称：a 试管。

(2) 用高锰酸钾制取氧气的化学方程式是  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ，应

选用发生装置为 A (填字母序号，下同)。

(3) 用二氧化锰和过氧化氢溶液制取氧气, 反应的化学方程式是  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2}$

$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ , 应选择的收集装置为 C或E, 其原因是 氧气的密度比空气大, 氧气不易溶于水.

(4) 查阅资料: ①相同条件下, 氨气( $\text{NH}_3$ )的密度比空气小, 且极易溶于水, 其水溶液称为氨水. ②加热氯化铵和氢氧化钙固体混合物可制得氨气. ③氨气在加热的条件下能与氧化铜反应生成铜、水和空气中含量最多的气体. 根据所查资料, 制取氨气应选择的发生装置是 A. 若将收集满氨气的集气瓶倒扣在滴有无色酚酞的水中, 可观察到的现象是 无色酚酞试液变红色. 氨气和氧化铜反应的化学方程式是  $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{\Delta}$

$3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ .

**【考点】** 氧气的制取装置; 氧气的收集方法; 书写化学方程式、文字表达式、电离方程式.

**【专题】** 常见气体的实验室制法、检验、干燥与净化.

**【分析】** (1) 要熟悉各种仪器的名称、用途和使用方法;

(2) 高锰酸钾受热时能够分解生成锰酸钾、二氧化锰和氧气;

氧气的密度比空气大, 不易溶于水;

(3) 通常情况下, 过氧化氢在二氧化锰的催化作用下, 分解生成水和氧气;

(4) 根据信息得出制氨气用的药品状态和反应条件, 判断出发生装置; 根据氨气极易溶于水, 且水溶液呈碱性, 回答第二空; 根据信息③判断反应物、生成物和反应条件, 再写出方程式.

**【解答】** 解: (1) 根据图可知: a是试管.

(2) 实验室用高锰酸钾制取氧气的化学方程式为:  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta}$

$\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ , 反应需要加热, 应该用A装置作为发生装置, 选用此发生装置的理由是反应物是固体, 需要加热; 故填:  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ; A;

(3) 实验室用过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气的化学方程式为:  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2}$

$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ , 因为氧气的密度比空气大, 可以用向上排空气法收集, 即用C装置收集, 氧气不易溶于水, 可以用排水法收集, 即用E装置收集.

(4) 根据信息得出制氨气用的药品状态为固体, 反应条件是加热, 发生装置为A, 根据氨气极易溶解于水, 使试管中气压减小, 水进入试管, 氨气的水溶液呈碱性, 会使无色酚酞试液变红色; 氨气在加热的条件下能与氧化铜反应生成铜、水和空气中含量最多的气体, 后者即为氮气, 所以方程式为:  $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ .

故答案为:

(1) 试管.

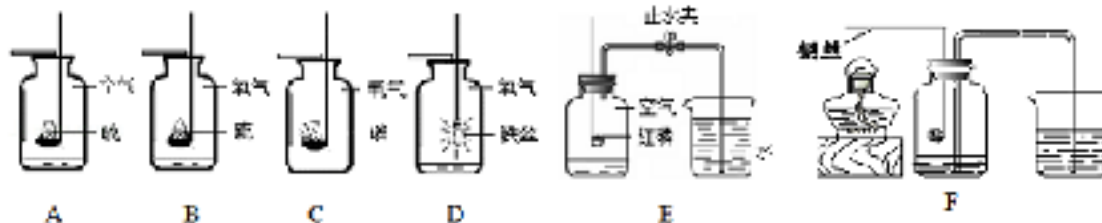
(2)  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ , A.

(3)  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ , C或E, 氧气的密度比空气大, 氧气不易溶于水.

(4) A. 无色酚酞试液变红色.  $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ .

**【点评】** 本题综合考查了学生的基本实验能力, 涉及仪器的用途、化学方程式的书写、装置选择、实验基本操作等知识, 只有综合理解化学知识才能够正确的解答.

26. (10分) (2015秋•北京校级期中) 请根据下列图示(A-E)实验回答问题.



(1) B装置中观察到的现象是 发出蓝紫色火焰, 放出热量, 生成有刺激性气味的气体, C中反应的化学方程式为  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ .

D装置中观察到的现象是 火星四射, 放出热量, 生成黑色固体, D中反应的化学方程式为  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ .

(2) A、B、D、E装置的集气瓶中均需放少量水, B瓶放水的主要目的是 吸收二氧化硫气体, 防止污染空气, D瓶放水的主要目的是 防止高温生成物溅落下来, 炸裂瓶底.

(3) 小丽同学用E装置(气密性良好)测定空气中氧气含量. 待装置冷却到室温, 打开止水夹, 观察到的现象是 烧杯中的水进入集气瓶中, 且进入的水的体积约占集气瓶容积的五分之一, 其原因是 红磷燃烧消耗氧气, 气体体积减少, 压强降低, 烧杯中的水在大气压的作用下进入集气瓶中, 因空气的氧气体积约占五分之一, 因此进入的水的体积约占集气瓶容积的五分之一.

(4) 用图F所示装置测定空气中氧气的体积分数. 在粗铜丝末端的铜勺中放足量红磷, 按图连好仪器, 点燃酒精灯加热铜丝一端, 红磷燃烧. 红磷从燃烧到熄灭冷却的过程中, 瓶内水面的变化是 先降低后升高; 整个过程中, 集气瓶中压强变化的情况是 装置内压强先增大, 后减小.

**【考点】** 氧气的化学性质; 空气组成的测定; 书写化学方程式、文字表达式、电离方程式.

**【专题】** 空气与水.

**【分析】** (1) 依据实验现象和化学方程式书写方法分析;

(2) 根据硫燃烧、铁丝燃烧的注意事项分析;

(3) 根据红磷测定空气组成的实验原理、操作、现象、结论和注意事项分析;

(4) 根据装置内压强的变化来分析.

**【解答】** 解: (1) B中硫在氧气中燃烧发出蓝紫色火焰, 放出热量, 生成有刺激性气味的气体; C中木炭燃烧的化学方程式是  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ ;

D中铁丝燃烧的现象是火星四射, 放出热量, 生成黑色固体; 铁丝燃烧的化学方程式为  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ .

(2) 硫燃烧生成二氧化硫, 二氧化硫有毒, 污染空气, 但二氧化硫能溶于水, 因此放水的



主要目的是吸收二氧化硫气体，防止污染空气；铁丝燃烧实验中集气瓶内放少量水，是防止高温生成物溅落下来，炸裂瓶底。故答案为：吸收二氧化硫气体，防止污染空气；防止高温生成物溅落下来，炸裂瓶底。

(3) 烧杯中的水进入集气瓶中，且进入的水的体积约占集气瓶容积的五分之一；原因是红磷燃烧消耗氧气，气体体积减少，压强降低，烧杯中的水在大气压的作用下进入集气瓶中，因空气的氧气体积约占五分之一，因此进入的水的体积约占集气瓶容积的五分之一；

(4) 白磷燃烧放出热量造成装置内气体增大，集气瓶内水面下降，冷却后温度降低、气体减少造成压强减小，液面下降，由此实验可知影响气体压强的因素有温度、气体的量以及气体的体积。

故答案为：

(1) 发出蓝紫色火焰，放出热量，生成有刺激性气味的气体； $C+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$ ；火星四

射，放出热量，生成黑色固体； $3Fe+2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} Fe_3O_4$ ；

(2) 吸收二氧化硫气体，防止污染空气；防止高温生成物溅落下来，炸裂瓶底。

(3) 烧杯中的水进入集气瓶中，且进入的水的体积约占集气瓶容积的五分之一；红磷燃烧消耗氧气，气体体积减少，压强降低，烧杯中的水在大气压的作用下进入集气瓶中，因空气的氧气体积约占五分之一，因此进入的水的体积约占集气瓶容积的五分之一；

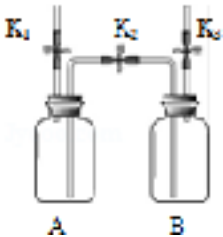
(4) 先降低后升高；装置内压强先增大，后减小。

【点评】本题考查学生对实验原理与实验操作的理解与评价等，难度中等，清楚实验原理是解题的关键，需要学生具备扎实的基础知识与综合运用知识分析问题、解决问题的能力。

27. (5分) (2015秋•北京校级期中) 利用下图装置进行实验。实验前K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub>、K<sub>3</sub>均已关闭。

【查阅资料】①锌与硫酸反应生成可溶性的硫酸锌和氢气；

②二氧化碳和氢氧化钠反应生成可溶性的碳酸钠和水。

装置内容	【实验1】制备气体	【实验2】测定气体含量
	<p>I. 打开K<sub>1</sub>，用注射器向盛有锌粒的A中注入稀硫酸，直至液面浸没下端导管口</p> <p>II. 在K<sub>1</sub>上方导管口收集气体</p>	<p>I. A (容积350mL) 中为N<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>的混合气，其中CO<sub>2</sub>的体积分数为50%，B为带刻度的集气瓶且装满水。打开K<sub>1</sub>，用注射器向A中注入15mL NaOH溶液 (足量)，关闭K<sub>1</sub>，充分反应。</p> <p>II. 打开K<sub>2</sub>和K<sub>3</sub></p>

(1) 检查装置气密性：保持K<sub>1</sub>关闭，打开K<sub>2</sub>、K<sub>3</sub>，向B中加水至液面浸没下端导管口，用手捂住A瓶外壁，说明装置的左侧气密性良好的现象是 B装置左侧导管口有气泡冒出；用同样原理可以检查装置另一侧的气密性。

(2) 实验1中，锌与稀硫酸反应的化学方程式是  $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$ ；气体收集完毕后，在不拆卸装置的情况下，使A中未反应的稀硫酸大部分转移到B中的操作是 打开k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, 关闭k<sub>1</sub>。

(3) 实验2中，二氧化碳与氢氧化钠溶液反应的化学方程式是  $CO_2+2NaOH=$



$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；实验过程中，观察到的现象是 B 中的水进入 A 中，约占瓶体积的

；

**【考点】** 碱的化学性质；检查装置的气密性；氢气的制取和检验；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

**【专题】** 综合实验题。

**【分析】** (1) 根据检查装置气密性的原理和方法来分析；

(2) 锌与稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气，通过改变装置内的压强的方法来分析；

(3) 根据液体减少的体积即为被吸收的二氧化碳来分析。

**【解答】** 解：(1) 检查装置气密性：保持  $K_1$  关闭，打开  $K_2$ 、 $K_3$ ，向 B 中加水至液面浸没下端导管口，用手捂住 A 瓶外壁，A 中气体体积膨胀，看到 B 装置左侧导管口有气泡冒出；用同样原理可以检查装置另一侧的气密性；

(2) 锌与稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气，打开  $k_2$ 、 $k_3$ ，关闭  $k_1$ ，导致装置 A 中气体压强增大，稀硫酸被气体压入装置 B 中；

(3) 二氧化碳可以和氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，从而使瓶中压强变小，所以打开  $K_2$  和  $K_3$  后会发现 B 中的水进入 A 中，约占瓶体积的 ；

；

故答案为：(1) B 装置左侧导管口有气泡冒出；

(2)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ ；打开  $k_2$ 、 $k_3$ ，关闭  $k_1$ ；

(3)  $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；B 中的水进入 A 中，约占瓶体积的 。

；

**【点评】** 本题考查了实验室中制取气体的装置、化学方程式的书写、实验误差的分析以及实验结论的分析，难度适中。

28. (7分) (2015秋•北京校级期中) 在元旦联欢晚会上，化学老师表演了“吹气生火”的魔术。用棉花将淡黄色的过氧化钠 ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ) 固体包在其中，将一根长玻璃管插入棉花团中吹气，棉花团剧烈燃烧起来。为了揭开魔术的秘密，同学们进行了如下探究。

**【提出问题】** 过氧化钠与人呼出的哪种气体发生反应？

**【查阅资料】**

① 人呼出的气体中主要成分是  $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$  和水蒸气等。

②  $\text{NaOH}$  溶液能与  $\text{CO}_2$  反应但与  $\text{O}_2$  不反应。

③ 可燃物燃烧需要同时具备以下两个条件：与氧气接触；温度达到可燃物的着火点（可燃物燃烧所需的最低温度）。

**【作出猜想】**

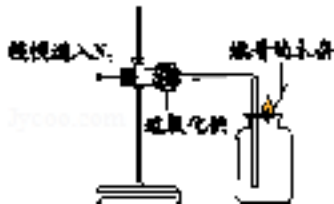
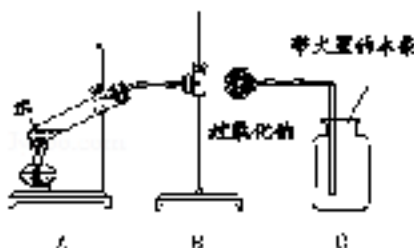
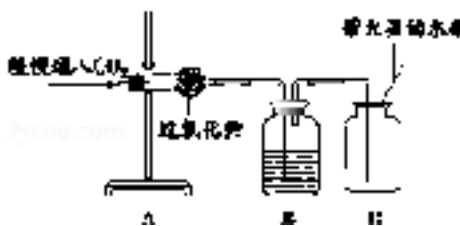
① 过氧化钠与人呼出的  $\text{N}_2$  反应并生成  $\text{O}_2$ 。

② 过氧化钠与人呼出的水蒸气反应并生成  $\text{O}_2$ 。

③ 过氧化钠与人呼出的  $\text{CO}_2$  反应并生成  $\text{O}_2$ 。

**【进行实验】**

序号	实验装置	实验现象
----	------	------

实验1		燃着的木条熄灭
实验2		带火星的木条复燃
实验3		带火星的木条复燃

#### 【解释与结论】

- (1) 实验1中，观察到 燃着的木条熄灭，可判断猜想①不成立。
- (2) 实验2中，A装置中发生的变化是 物理变化（填“物理变化”或“化学变化”）。
- (3) 实验3中，B装置所盛试剂及其作用是 吸收多余的二氧化碳。
- (4) 由上述3个实验可判断，猜想②、③成立。已知实验2中另一种产物由3种元素组成，写出该反应的化学方程式  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ 。

#### 【反思与评价】

- (1) 根据棉花团剧烈燃烧的现象分析，反应中除了生成氧气外，还可得到的信息是 反应放出热量。
- (2) 根据探究所获得的知识，小刚同学用过氧化钠又做了“滴水生火”的魔术，你认为该魔术成功的关键是 要控制水的量。
- (3) 与学过的实验室制氧气相比，过氧化钠更适合在潜水艇中使用，其优点是 反应在常温下就能进行，能将二氧化碳处理掉。

**【考点】** 实验探究物质的性质或变化规律；常见气体的检验与除杂方法；化学变化和物理变化的判别；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

#### 【专题】 科学探究。

**【分析】** 本题研究了过氧化钠与二氧化碳和水反应的性质，通过“吹气生火”的魔术体现了燃烧的三个条件缺一不可：①物质具有可燃性，②可燃物与氧气接触，③可燃物达到着火点。然后对反应后的生成物结合实验的现象进行探究，并写出反应的方程式；根据灭火的原理及潜水艇特殊环境的反应物进行分析。

**【解答】** 解：【解释与结论】(1) 实验1中的氮气不能反应，因此集气瓶中燃着的木条会熄灭；

(2) 实验2中，A装置是提供水，通过加热得到水蒸气，因此是物理变化；

(3) 实验3中，B装置所盛试剂及其作用是吸收多余的二氧化碳，防止对氧气检验的干扰；

(4) 根据反应前后元素的种类不变，反应物是过氧化钠和水，因此生成的物质是氢氧化钠和氧气，反应的方程式为： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ ；

故答案为：燃着的木条熄灭；物理变化；吸收多余的二氧化碳； $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{NaOH}+\text{O}_2\uparrow$ ；

【反思与评价】（1）“吹气生火”的魔术，也需要燃烧的条件，①可燃物与氧气接触，②可燃物达到着火点。本实验一定是放热反应，放出的热量使棉花团达到了着火点；

（2）“滴水生火”的魔术中水不能太多，因为水能灭火；

（3）该法得到的二氧化碳使反应在常温下就能进行，能将二氧化碳处理掉产生氧气，简单易行；

故答案为：（1）反应放出热量；（2）要控制水的量；（3）反应在常温下就能进行，能将二氧化碳处理掉。

【点评】本考点属于实验探究题，考查了二氧化碳、水蒸气分别与过氧化钠反应的有关性质和变化的规律，还对反应后是产物进行探究，以及化学方程式的书写，综合性比较强。既有实验过程的探究，又有结论的探究。首先提出问题、作出假设，然后设计实验方案、进行实验，最后得出正确的结论，并对设计的方案进行了拓展。本考点是中考的重要内容之一，主要出现在实验题中。

参与本试卷答题和审题的老师有：笑对人生；sdlbsh；mlp；sdpylytx；ls0906；  
2775036770；sdlypyhcl；自在的风；hbzzyy；xiaoxi；fqk；bsx；2768832328；豆豆的哥  
（排名不分先后）

菁优网

2016年4月11日

# 考点卡片

## 1. 实验探究物质的性质或变化规律

【知识点的认识】该探究是为了弄清或者验证物质的某些性质或变化规律，而进行的实验探究。因此，这类题目分为探究型实验探究和验证型实验探究两大类。就该探究的内容来说，物质的性质包括物质的物理性质和化学性质；变化规律是指该物质发生物理变化（或者化学变化）的一般趋势和规律性等等。

【命题方向】该考点的命题方向是将物质的某些性质或变化规律，以实验探究的形式逐步展示出来，让学生分析解答之；或者让学生自己设计实验方案，进行实验探究，或者验证物质的某些性质或变化规律等；最后，总结、概括、说明该物质的某些性质或变化规律。其题型有实验探究题，或者计算题等；不过，主要以实验探究题的形式出现。中考的重点是将物质的某些性质或变化规律实验化体现，让学生根据所学，进行科学的实验探究，以便完成其中的空缺，或者是自己设计实验方案，以图探究，或者验证物质的某些性质或变化规律等。

【解题方法点拨】对于探究型实验探究，要熟悉实验探究的环节和方法，精心设计实验方案，将所学过探究物质的性质或变化规律的技巧迁移至此，进行细心地探究实验和观察现象，再通过分析实验现象，推断、总结出该物质的性质或变化规律等。对于验证型实验探究，要熟记物质的性质或变化规律，根据给出的实验设计方案，进行实验、分析和探究，并通过观察、记录和分析的实验现象，来验证该物质的性质或变化规律等。

## 2. 用于加热的仪器

【知识点的认识】用于加热的仪器，可分为直接加热的和间接（即不能直接）加热的两大类。可以直接加热的有：试管、蒸发皿、坩埚和燃烧匙，以及玻璃棒和玻璃片（只有在烘烤少量溶液时使用）等等；不能直接加热的有：烧杯、烧瓶、蒸馏瓶、锥形瓶以及除上述可以直接加热的一切需要加热的仪器。

【命题方向】该考点的命题方向是直接考查，或者通过实验情景间接考查。前者例如下列可用于直接加热的仪器（或玻璃仪器）是，或者需要垫石棉网的是等等；后者例如某某加热实验操作的错误是，如何改进等等。题型有选择题、填空题和实验探究题。中考重点是考查直接加热的玻璃仪器，或者是不能直接加热时用石棉网来辅助之。

【解题方法点拨】要想解答好与其有关的题目，就必须熟练地记住可直接加热的仪器及其名称，不能直接加热的可以据此反推之；但是还要知道不能直接加热的仪器，可以通过垫石棉网来辅助之。另外，还需要注意的是：

1. 填写名称时，不可出现错别字。
2. 如果被加热的玻璃容器外壁有水，应在加热前擦拭干净，然后加热，以免容器炸裂。
3. 加热的时候，不要使玻璃容器的底部跟灯芯接触，也不要离得很远，距离过近或过远都会影响加热效果，烧得很热的玻璃容器，不要立即用冷水冲洗，否则可能破裂，也不要立即放在实验台上，以免烫坏实验台。

## 3. 称量器-托盘天平

【知识点的认识】托盘天平是一种粗略称量物质质量的常用衡器。精确度一般为0.1克。最大量程一般是200g。如图所示，它由托盘、横梁、平衡螺母、刻度尺、指针、刀口、底座、分度标尺、游码、砝码等组成。由支点（轴）在梁的中心支着天平梁而形成两个臂，每个臂上托着或挂着一个盘，其中一个盘（通常为右盘）里放着已知重量的物体（砝码），另一个盘（通常为左盘）里放待称重的物体，游码则在刻度尺上滑动。固定在梁上的指针在不摆动且指向正中刻度时或左右摆动幅度较小且相等时，砝码重量与游码位置示数之和就是被称量物质的质量。其使用注意事项有以下六条：

1. 事先将要托盘天平放置在水平的地方，把游码移至0刻度线，并调节平衡螺母，使天平左右平衡。在称量过程中，不可再碰平衡螺母。
2. 左放物质，右放砝码（即“左物，右码”）。
3. 砝码不能用手拿，应该从大到小用镊子夹取，使用时要轻拿轻放。并且，游码也不能用手移动。称量完毕，取下的砝码应放回砝码盒，还应把游码移回零点。
4. 过热、过冷的物质不能直接放在托盘里称量，应先在干燥器皿内放置至室温后再称。
5. 称量干燥的固体药品时，应在两个托盘上各放一张相同质量的纸，然后把药品放在纸上称量。
6. 易潮解的药品，必须放在玻璃器皿上（如：小烧杯、表面皿）里称量。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过设置实验情景，来考查托盘天平的精确度、使用注意事项、读数、误差及其原因分析等等。题型有选择题、填空题和实验探究题。中考重点是考查正确使用托盘天平的技能和误差分析的能力。

【解题方法点拨】要想解答好与其有关的题目，必须熟记托盘天平的使用注意事项，还要有一定误差及其原因分析能力。对于托盘天平的使用注意事项主要记上面归纳的六条即可，但是还要注意精确度为0.1g；对于误差及其原因的分析一般是这样的：

1. 若物、码错位（即“左码，右物”），误差偏大。
2. 若砝码生锈了，误差偏小；若砝码磨损，误差偏大。
3. 若左盘放纸，右盘不放，误差偏大；反之，误差偏小。
4. 若托盘天平的指针偏左时，就开始称量，误差偏大；反之，误差偏小。

#### 4. 加热器皿-酒精灯

【知识点的认识】酒精灯是化学实验中用来给物质加热的最常用的加热工具，其灯焰分外焰、内焰、焰心三部分，其中外焰温度最高，在给物质加热时，应用外焰加热。如图所示：

其使用注意事项有：

1. 使用酒精灯时，先要检查灯芯，如果灯芯顶端不平或已烧焦，需要剪去少使其平整，然后检查灯里有无酒精，灯里酒精的体积应大于酒精灯容积的 $\frac{1}{4}$ ，少于 $\frac{2}{3}$ （酒精量太少则灯壶中酒精蒸气过多，易引起爆燃；酒精量太多则受热膨胀，易使酒精溢出，发生事故）。
2. 绝对禁止向燃着的酒精灯里添加酒精，以免失火。
3. 绝对禁止用酒精灯引燃另一只酒精灯，而应用燃着的火柴或木条来引燃。
4. 用完酒精灯后，必须用灯帽盖灭，不可用嘴去吹，否则可能将火焰沿灯颈压入灯内，引燃灯内的酒精蒸汽及酒精，可能会导致爆炸的现象发生。
5. 不要碰倒酒精灯，万一洒出的酒精在桌上燃烧起来，不要惊慌，应立刻用湿抹布扑盖。
6. 加热的时候，不要使玻璃容器的底部跟灯芯接触，也不要离得很远，距离过近或过远都会影响加热效果，烧得很热的玻璃容器，不要立即用冷水冲洗，否则可能破裂，也不要立即放在实验台上，以免烫坏实验台。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过设置实验情景，来考查酒精灯的灯焰及其检测、酒精灯的使用及其注意事项等等。题型有选择题、填空题和实验探究题。中考重点是考查酒精灯的三层灯焰及其检测方法、正确使用酒精灯的技能和相关问题的分析能力等等。

【解题方法点拨】要想解答好与其有关的题目，一定要记住其灯焰分外焰、内焰、焰心三部分，检测时如图所示：

用一根火柴梗平放在灯焰中，约1~2s后取出，观察，处于外焰层的火柴梗最先碳化，内焰次之，焰心几乎不变；所以外焰温度最高，在给物质加热时，应用外焰加热。并且，还要熟悉上面的六条使用注意事项；以及常见相关问题的处理方法等等。



## 5. 液体药品的取用

【知识点的认识】液体药品的取用，一般分为以下两种情况：

一种是粗略的取用，此时可用倾倒法。倾倒液体时，需要注意的是：

1. 瓶塞要倒放在桌面上，以防止残留在瓶塞上的污物污染原瓶里的药液。
2. 标签向着手心，以防止残留在瓶口的药液流下来污染或腐蚀标签。
3. 手拿容器的中上部，并使其稍微倾斜。
4. 使瓶口紧挨着容器口，边倒边看，让液体沿器壁缓缓地流入容器底部。

另一种是准确的量取，此时需要用量筒和胶头滴管配合量取。也就是，一开始可将量筒倾斜，用倾倒的方法把所量液体倒入，边倒边看液面与刻度线，当液面接近所需刻度线时，应将量筒放平，换用胶头滴管向里滴加，边滴边看，直到量筒内液体的凹液面的最低处与所需刻度线保持水平为止。需要注意的是：

1. 选择的量筒与所量液体的体积越接近越好。
2. 倾倒液体时，要把瓶塞倒放在桌面上；标签向着手心。
3. 倾倒至快接近刻度时，一定要换用胶头滴管来滴加。
4. 读数时应将量筒放在水平的桌面上，视线要与量筒内液体的凹液面的最低处保持水平；如果俯视读数，读数比真实值偏大，仰视则相反。液体药品的取用原则有如下四条：
  1. “三不”原则，即“不闻、不摸、不尝”。具体说就是：不要去闻药品的气味，不能用手触摸药品，不能尝试药品的味道。
  2. 节约原则，即严格按照实验规定的用量取用药品；没有说明用量时，一般按最少量（1ml~2ml）取用液体。
  3. “三不一要”原则，即剩余药品的处理方法。具体是就是：既不能倒回原瓶，也不能随意丢弃，更不能拿出实验室，要倒入指定的容器内。
  4. 安全原则，实验中要特别注意保护眼睛，万一眼睛里溅进了药液（尤其是有腐蚀性或有毒的药液），要立即用水清洗（切不可用手揉眼睛）。洗的时候要眨眼睛，必要时请医生治疗。提倡使用防护镜。

【命题方向】该考点的命题方向主要是考查学生取用液体药品的基本操作、步骤、方法及注意事项。并且，常以实验操作考试的形式来考查。当然，笔答题中也少不了他的身影，题型有选择题、填空题和实验探究题。中考重点是考查液体药品的取用操作、注意事项和取用原则等等。

【解题方法点拨】要想操作或者解答好这方面的题目，就必须熟记液体药品取用的工具、原则、操作要领及方法、和有关的注意事项等等。对于图文并茂的题目来说，既要阅读并理解好文意，又要仔细观察和分析图示信息；然后，将二者结合起来思考推断，即可得出正确的答案。

## 6. 给试管里的液体加热

【知识点的认识】给试管里的液体加热是这样的：首先也要给试管进行预热，待试管均匀受热后，再把灯焰固定在放液体的部位加热。需要注意的是：

1. 试管内液体的体积最好不要超过试管体积的1/3。
2. 加热时，应使试管倾斜并与桌面成45°左右，并不时地移动试管。
3. 为避免试管里的液体沸腾喷出伤人，加热时切不可将试管口朝着自己和有人的方向。
4. 试管夹应夹在试管的中上部，手应该拿住试管夹的长柄部分，切不可把大拇指按在短柄上，以免造成试管脱落。

【命题方向】该考点的命题方向主要是考查学生给试管里的液体加热的基本操作步骤、方法及注意事项。并且，常以实验操作考试的形式来考查。当然，笔答题中也少不了他的身影，题型有选择题、填空题和实验探究题。中考重点是考查给试管里的液体加热的操作步

骤和方法，特别是上面所列的四条注意事项等。

**【解题方法点拨】**要想操作或者解答好这方面的题目，就必须熟记给试管里的液体加热的操作步骤及方法，以及上面所列的四条注意事项等等。对于图文并茂的题目来说，既要阅读并理解好文意，又要仔细观察和分析图示信息；然后，将二者结合起来思考推断，即可得出正确的答案。

## 7. 检查装置的气密性

**【知识点的认识】**检查装置的气密性，就是检查一套装置经过装配或连接完毕后，是不是一个密闭的、不漏气的好装置。其检查原理是通过气体的发生装置与辅助容器中的液体（一般是水）构成一个密闭装置，依据改变密闭装置内压强时产生的现象（如冒气泡、形成水柱、液面的升降等）来判断其气密性的好坏。由于气体的发生装置的出口个数不同，因此检查的方法也有所不同。一般考查以下两种情况：1. 气体的发生装置的出口一个时，可利用装置内空气的热胀冷缩原理，如图所示：

先把导管插入辅助容器中的水，用手握气体的发生装置，使其中的空气受热膨胀，空气就会从导管口逸出，辅助容器中的水中就会冒出小气泡；当手移开后，其中的空气温度降低，体积收缩，辅助容器中的导管中会形成一小段水柱。此时，说明此装置气密性良好。若看不到冒气泡或者形成水柱，则说明此装置气密性不好。

2. 气体的发生装置的出口二个时，一定要先设法堵住一个，再进行检查其气密性的好坏。此时又分为两种情况：

（1）如果要想堵住的是进气口（即长颈漏斗之类的仪器等），那么就可以先从长颈漏斗中注入水，使水浸没其下端管口，然后再按照上面的气体的发生装置的出口一个的那种情况，进行检查即可。

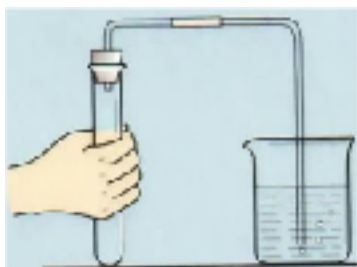
（2）如果要想堵住的是出气口（即连接有胶皮管的导气管），如图所示：

那么还是要先从长颈漏斗中注入水，当水浸没其下端管口时，用弹簧夹，夹住导气管上连接的胶皮管，保证此处不漏气；然后再加入少量的水，若停止加水后，长颈漏斗中的水面不再下降，则说明此装置气密性良好。若继续下降，则说明此装置气密性不好。

**【命题方向】**该考点的命题方向是通过设置实验情景或直接询问的方式，让学生来检查装置的气密性，或者是选择、填写装置气密性检查的原理、现象等等。题型有操作题、选择题、填空题和实验探究题。装置气密性的检查作为实验的基本技能之一，是中考化学实验考查的重点和热点。因为一般说来，无论采用哪种装置制取气体或进行某一物质的性质实验等，在成套装置组装完毕和装入药品之前，都必须检查装置的气密性，才能确保实验的顺利进行。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要熟记检查装置气密性的原理，理解并掌握不同情况下的检查方法和现象等等；然后结合实验情景和问题情景，细致地分析题意和图示信息，并根据所学的相关知识，选择好检查的方法，进行实验操作，或者细心地思考探究并完成相关的实验问题等等。





## 8. 常见气体的检验与除杂方法

【知识点的认识】常见气体的检验与除杂方法，包含有两项内容：其一，是常见气体的检验方法；其二，是常见气体的除杂方法。而所谓的常见气体，主要是指氧气、氢气、二氧化碳、一氧化碳、水蒸气等。具体说来，它们的检验与吸收的方法如下表：

气体	检验方法	现象	吸收方法
水蒸气	通过白色的无水硫酸铜	白色变蓝色	浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaOH}$ 固体、生石灰
二氧化碳	通过澄清石灰水中	澄清变浑浊	$\text{NaOH}$ 溶液
氧气	带火星的木条 通过灼热的铜网	木条复燃 铜网变黑	通过灼热的铜网
氢气	点燃，在火焰上方罩一个冷而干燥的小烧杯 依次通过灼热的氧化铜和白色的无水硫酸铜	淡蓝色火焰，只有水珠凝结 黑色变红色	通过灼热的氧化铜
一氧化碳	点燃，在火焰上方罩一个冷而干燥的小烧杯，再向烧杯内倒入澄清石灰水，振荡 依次通过灼热的氧化铜和澄清石灰水	淡蓝色火焰，只有二氧化碳生成 黑色变红色，澄清变浑浊	通过灼热的氧化铜

至于常见气体的除杂方法，就是指为了将常见气体中的杂质除去，使其得到净化的科学方法。

其理论依据是利用杂质所具有的与所需气体不同的物理性质或者化学性质，选用适当的试剂，进行科学地设计实验方案，或者按照给出的实验设计方案，进行分析探究，逐步将气体中的杂质除去，使其得到净化。

应遵守的基本原则是：“不减、不增、不污、易分”。也就是，除去杂质的同时，要保证不能使所需气体的量减少（即不能“玉石俱焚”，但可以增加），更不能引入新的气体杂质，生成物还不能造成环境污染，并且，生成物、所选试剂与所需气体要容易分离。常用的气体的除杂方法主要有两种：

一是吸收法；即选用适当的试剂，通过物理变化或化学反应，将杂质吸收后，转变为液体或固体等而除去的一种方法。例如，除去 $\text{CO}$ 中混有的少量的 $\text{CO}_2$ 时，可先将混合气通过盛有浓 $\text{NaOH}$ 溶液的洗气瓶中，吸收掉其中的 $\text{CO}_2$ ，然后通过盛有浓硫酸的洗气瓶中，再吸收掉其中的水蒸气。而常见气体的吸收剂（即除去的方法）如上表所示。

二是转化法；即将杂质通过化学反应转化为所需气体而除去的一种方法。例如，除去 $\text{CO}_2$ 中混有的少量的 $\text{CO}$ 时，可先将混合气通过灼热的氧化铜中，将其中的 $\text{CO}$ 转化为 $\text{CO}_2$ 。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设实验、问题情景，让学生经过科学的分析探究后，设计实验方案（或按照给出的实验方案），推断、选择或填写出常见气体的检验与除杂方法。题型有选择题、填空题和实验探究题。中考重点是根据实验、问题情景信息，考查学生分析探究并选择、推断、填写相关的实验问题的能力。特别是考查学生对氧气、

氢气、二氧化碳、一氧化碳等气体的检验和除杂方法，以及对这类知识的迁移能力。

【解题方法点拨】要想解答好这类题目，首先，要熟记常见气体的检验与除杂方法及理论依据，还有氧气、氢气、二氧化碳、一氧化碳等气体的相关知识，有时还需弄清图示信息，以及有关的注意事项等等；然后，结合实验、问题情景信息，细致地分析题意和实验图等，细心地进行探究解答。当然，有时还会根据给出的实验图来推断气体或所选试剂的性质、仪器的名称、其中的错误以及实验注意事项等等。

## 9. 化学的历史发展过程

【知识点的认识】化学的历史发展过程大致分为以下六个时期：

1. 远古的工艺化学时期：自从人类懂得了钻木取火，就开始尝试着用火烧煮食物，烧制陶器，冶炼青铜器和铁器，以及酿酒、染色等工艺。这些主要是在实践经验的直接启发下经过多少万年摸索而来的，化学知识还没有形成。这是化学的萌芽时期。
2. 炼丹术和医药化学时期：从公元前1500年到公元1650年，炼丹术士和炼金术士们，在皇宫、在教堂、在自己的家里、在深山老林的烟熏火燎中，为求得长生不老的仙丹，为求得荣华富贵的黄金，开始了最早的化学实验。这一时期积累了许多物质间的化学变化，为化学的进一步发展准备了丰富的素材。后来，化学方法转而在医药和冶金方面得到了正当发挥。在欧洲文艺复兴时期，出版了一些有关化学的书籍，第一次有了“化学”这个名词。英语的chemistry起源于alchemy，即炼金术。chemist至今还保留着两个相关的含义：化学家和药剂师。这些可以说是化学脱胎于炼金术和制药业的文化遗迹了。
3. 燃素化学时期：从1650年到1775年，随着冶金工业和实验室经验的积累，人们总结感性知识，认为可燃物能够燃烧是因为它含有燃素，燃烧的过程是可燃物中燃素放出的过程，可燃物放出燃素后成为灰烬。
4. 定量化学时期，既近代化学时期：1775年前后，拉瓦锡用定量化学实验阐述了燃烧的氧化学说，开创了定量化学时期。这一时期建立了不少化学基本定律，提出了原子学说，发现了元素周期律，发展了有机结构理论。所有这一切都为现代化学的发展奠定了坚实的基础。
5. 科学相互渗透时期，既现代化学时期：二十世纪初，量子论的发展使化学和物理学有了共同的语言，解决了化学上许多悬而未决的问题；另一方面，化学又向生物学和地质学等学科渗透，使蛋白质、酶的结构问题得到逐步的解决。
6. 微观探索与绿色化学（环境友好化学）时期：现在化学家们已能利用各种先进的仪器和分析技术对化学世界进行微观的探索，并正在利用纳米技术制造出具有特定功能的产品，使化学在材料、能源、环境和生命科学等研究上发挥越来越重要的作用。到21世纪初，人类发现和合成的物质已超过3000多万种，使人类得以享用更先进的科技成果，极大地丰富了人类的物质生活。近年来，绿色化学的提出，使更多的化学生产工艺和产品又向着环境友好的方向发展，化学必将使世界变得更加绚丽多彩。

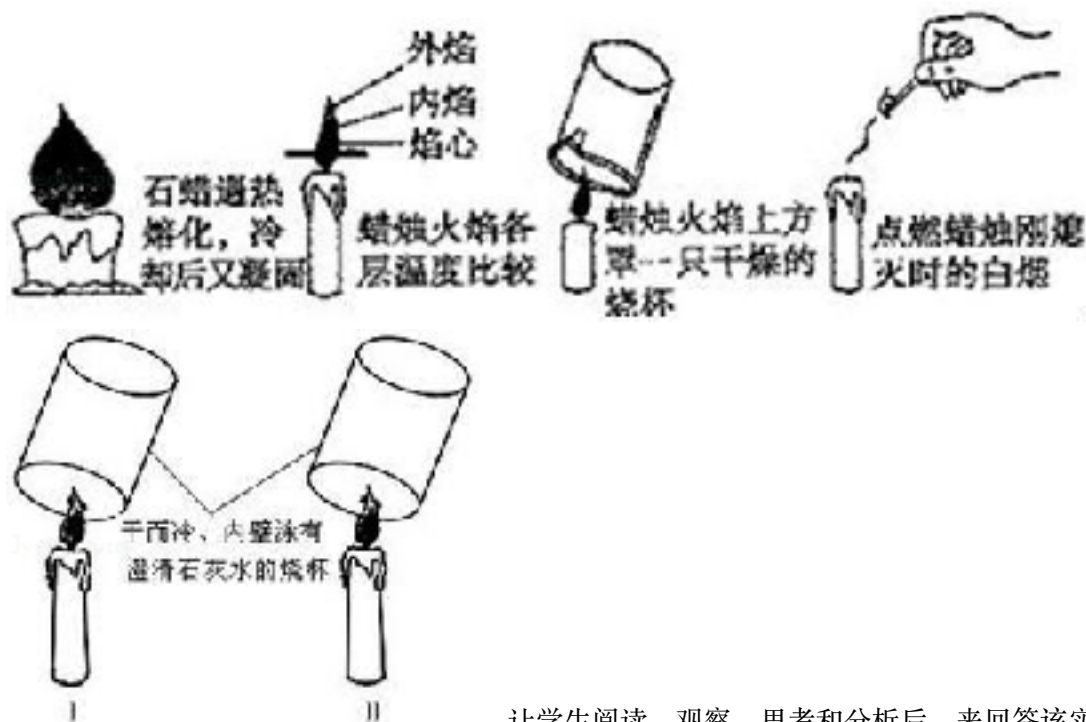
【命题方向】该考点的命题方向主要是凭借着金属的冶炼顺序、空气的成分探索、化学家的贡献、化学之最、化学新技术、新产品或新工艺，以及绿色化学等等；来捎带着考查一些简单的知识。题型有选择题、填空题。中考重点是考查学生对化学的历史发展过程中的几个典型事例的掌握情况；例如，先烧制陶器，冶炼青铜器、铁器、金器等，后来造纸、制火药、酿酒、染色等等；再如，空气的成分探索时，先发现了氧气，后发现氮气、稀有气体等。又如，最早使用天平定量研究化学的化学家是拉瓦锡；以及近几年提出的纳米技术、绿色化学等。【解题方法点拨】解答这类题目时，首先，对化学的历史发展过程有个大致的了解，熟记几个典型的关键的事例及其顺序，并将其与相关知识关联起来理解。然后，根据所给的问题情景信息，细心地分析、推断后，按照题目要求进行选择或填写即可。因此，平时注意多观看、收听、阅读或收集有关化学的时事事件和相关信息，对分析解决这类题目是非常有帮助的。

## 10. 蜡烛燃烧实验

【知识点的认识】蜡烛燃烧实验是为了探究蜡烛（主要成分石蜡）有哪些物理性质和化学性质，而进行的探究性燃烧实验。它包含三步实验，其具体的探究过程如下：

1. 点燃前：观察蜡烛的颜色、状态、形状和硬度等，并嗅其气味，再从蜡烛上切下一块石蜡，放入水中观察其沉浮。此实验的现象、结论或推论是：蜡烛通常为黄白色的圆柱体，质软，微臭，密度比水小，不溶于水。
2. 燃烧时：观察并探究燃烧过程中发生了哪些变化？火焰分为几层？哪层最明亮？哪层最暗？如何设计实验比较三部分温度的高低？猜想蜡烛燃烧后生成了什么物质？如何用实验进行探究？此实验的现象、结论或推论是：点燃棉线灯芯，可以看到灯芯下方的石蜡受热熔化，热的液态石蜡被吸上烛芯，继续受热而化为气态石蜡，气态石蜡燃烧形成黄白色的火焰，发光、放热；火焰分为“、内焰、外焰”三层，外层火焰最明亮，焰心处最暗；取一根火柴梗，平放在火焰中，约1s后取出，会看到处于外焰的部分最先变黑，说明其外焰温度最高；分别取一个干燥的烧杯和用澄清的石灰水润湿内壁的烧杯，先后罩在蜡烛火焰上，会看到烧杯内壁有水雾出现，说明蜡烛生成了水（进而推出其中含有氢元素）；澄清的石灰水变浑浊，说明蜡烛燃烧后还生成二氧化碳，（进而推出其中含有碳元素）。
3. 熄灭时：可以观察到哪些现象，用火柴去点燃蜡烛刚熄灭时的白烟（注意不要接触烛芯），蜡烛能否重新燃烧？此实验的现象、结论或推论是：熄灭时有一股白烟生成，用火柴去点燃它，蜡烛能重新燃烧。说明蜡烛燃烧是石蜡气化后的石蜡蒸气被点燃，熄灭时的白烟就是石蜡蒸气遇冷凝成的石蜡小颗粒形成的。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过设置有关的实验、问题情景，有时还会以如图所示的图示信息的形式呈现，



、让学生阅读、观察、思考和分析后，来回答该实验的现象、结论，或者是补全其中的部分空白。题型有选择题、填空题、实验探究题。中考重点是凭借着学生最熟悉不过的蜡烛燃烧的实验情景，来考查学生对具体物质的性质、组成进行科学探究的能力，分析、推断和归纳的能力，和对科学探究方法的掌握情况；以及蜡烛燃烧实验的有关操作、现象、结论等等。

【解题方法点拨】解答这类题目时，首先，要熟记科学探究的基本方法和环节，以及蜡烛



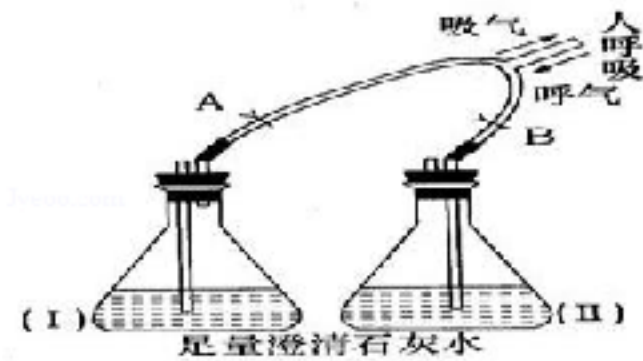
燃烧实验的有关操作、现象、结论或推论等。然后，根据所给的实验、问题情景信息，或者是图示信息，结合所学的相关知识和技能，细心地探究后，按照题目要求进行选择或填写即可。另外，对石蜡的元素组成的推断可以从质量守恒定律的方面来考虑、理解，会比较容易些。

11. 吸入空气与呼出气体的比较

【知识点的认识】吸入空气与呼出气体的比较，实际上就是分析、比较空气在我们体内完成的一次“化学之旅”的旅行中：空气中什么成分可能减少了？空气中什么成分可能增加了？人体吸入的空气与呼出的气体的成分到底有什么不同？此探究实验包含四步实验，其具体的探究过程如下：

- 1. 分别收集两瓶呼出的气体（用排水法收集）和两瓶空气（即吸入的空气，将空集气瓶用玻璃片盖好即可得到）。
- 2. 向1瓶空气和1瓶呼出气体中各滴入数滴澄清的石灰水，振荡；观察到现象是呼出气体使澄清的石灰水变浑浊，空气则不能；实验结论是呼出气体中二氧化碳的含量比空气的多。
- 3. 将燃着的小木条分别插入另1瓶空气和另1瓶呼出气体中；观察到现象是在空气中的继续燃烧，而呼出气体中的熄灭；实验结论是空气中的氧气的含量比呼出气体中的多。
- 4. 取两块干燥透明的玻璃片，对着其中的一块呼气；观察到的现象是该玻璃片上有一层水雾出现，而在空气中的没有。总之，通过吸入空气与呼出气体的比较可知，吸入空气中比呼出气体中的二氧化碳含量少，氧气含量多，水蒸气含量少。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过设置有关的实验、问题情景，有时还会以如图



所示的图表信息的形式呈现，

气体成分	氮气	氧气	二氧化碳	水	其他气体
空气中的气体 (%)	78	21	0.03	0.07	0.9
呼出的气体 (%)	78	16	4	1.1	0.9

让学生阅读、观察、思考和分析后，来回答该实验的现象、结论，或者是补全其中的部分空白。题型有选择题、填空题、实验探究题。中考重点是凭借着学生最熟悉不过的呼吸事例和有关的实验情景，来考查学生对吸入空气与呼出气体的比较的探究能力，分析、推断和归纳的能力，和对科学探究方法的掌握情况；以及该实验探究的有关操作、现象、结论等等。

【解题方法点拨】解答这类题目时，首先，要熟记科学探究的基本方法和环节，以及该实验探究的有关操作、现象、结论或推论等。然后，根据所给的实验、问题情景信息，或者是图表信息，结合所学的相关知识和技能，细心地探究后，按照题目要求进行选择或填写即可。

12. 空气的成分及各成分的体积分数



### 空气的成分及各成分的体积分数

【知识点的认识】空气的成分及各成分的体积分数分别是：“氮气78%、氧气21%、稀有气体0.94%、二氧化碳0.03%、其他气体和杂质0.03%”。由此可见，空气中体积分数最大（或含量最多）的气体是氮气。最早通过实验得出空气是由氧气和氮气组成的结论是法国化学家拉瓦锡。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过设置问题情景，或者是直接命题设问，让学生阅读、思考后，根据所学来分析、解答相关的实际问题。题型有选择题、填空题。中考重点是考查学生对空气的成分及各成分的体积分数的掌握情况，以及运用它来分析、解答相关的实际问题的能力等。

【解题方法点拨】解答这类题目时，首先，要熟记空气的成分及各成分的体积分数，空气中体积分数最大（或含量最多）的气体等；以及最早通过实验得出空气是由氧气和氮气组成的结论是法国化学家拉瓦锡。然后，根据所给的问题情景等信息，结合所学的相关知识和技能，细心地探究、推理后，按照题目要求进行选择或解答即可。

另外，为了准确、熟练地牢记空气的成分及各成分的体积分数，可以运用如下口诀：“氮七八，氧二一；零点九四稀有气；还有两个零零三，二氧化碳气杂唤”，来导学导记之。

### 13. 空气组成的测定

#### 空气组成的测定

【知识点的认识】空气组成的测定主要是指空气中氧气的含量的测定（具体敬请查阅考点21：测定空气里氧气含量的探究）；当然，也包括以下三种情况：

1. 通过离开了空气，人和动物就无法呼吸，来说明空气组成中含有氧气。
2. 通过放置在空气中的酥瓜子（或花生米、或饼干等）会变软，铁制品会生锈（也能说明空气组成中含有氧气），敞口的氢氧化钠会潮解且质量增大（也能说明空气组成中含有二氧化碳），敞口的浓硫酸会变稀且质量增大，敞口的浓盐酸在瓶口会形成白雾，等等；来说明空气组成中含有水蒸气。
3. 通过放置在空气中的澄清的石灰水变浑浊，来说明空气组成中含有二氧化碳。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过设置实验、问题情景，让学生阅读、思考后，根据所学来分析、解答相关的实际问题。题型有选择题、填空题。中考重点是考查学生对空气组成的测定的掌握情况，以及运用它来分析、解答相关的实际问题的能力等。

【解题方法点拨】解答这类题目时，首先，要熟记空气的成分及各成分的体积分数，以及与空气中的各成分有关的物质及其相关性质等；还要知道最早通过实验得出空气是由氧气和氮气组成的结论是法国化学家拉瓦锡。然后，根据所给的问题情景等信息，结合所学的相关知识和技能，联系起来细心地探究、推理后，按照题目要求进行选择或解答即可。

### 14. 空气的污染及其危害

#### 空气的污染及其危害

【知识点的认识】空气的污染及其危害，是指随着工业的发展，排放到空气中的有害气体和烟尘等对空气造成了污染。被污染的空气会严重损害人体健康，影响作物生长，破坏生态平衡。并且，全球气候变暖、臭氧层破坏和酸雨等也都与空气污染有关。就空气污染物的来源来说，主要有以下几个方面：

1. 工业生产是空气污染的一个重要来源。工业生产排放到大气中的污染物种类繁多，有烟尘、硫的氧化物（如二氧化硫等）、氮的氧化物（如二氧化氮等）、有机化合物、卤化物、碳化合物等。
2. 人民用生活炉灶和采暖锅炉需要消耗大量煤炭，煤炭在燃烧过程中要释放大量的烟尘、二氧化硫、一氧化碳等有害物质污染空气。特别是在冬季采暖时，往往使污染地区烟雾弥漫，呛得人咳嗽，这也是一种不容忽视的污染源。

3. 交通运输工具（如汽车、火车、飞机、轮船等）燃烧煤或石油产生的废气也是重要的污染物。特别是城市中的汽车，量大而集中，排放的污染物能直接侵袭人的呼吸器官，对城市的空气污染很严重，成为大城市空气的主要污染源之一。汽车排放的废气主要有一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物和碳氢化合物等，前三种物质危害性很大。
4. 森林火灾、意外事故火灾等产生的烟雾和有害气体等。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过设置问题情景，让学生阅读、思考后，根据所学的空气污染及其危害的相关知识，来分析、解答相关的实际问题。并且，经常将其与全球气候变暖、臭氧层破坏、酸雨、常用燃料的使用与其对环境的影响、完全燃烧与不完全燃烧等联系起来考查。题型有选择题、填空题。中考重点是考查学生对空气污染的掌握情况，以及运用它来分析、解答相关的实际问题的能力等。特别是，对空气污染源的考查，是近几年中考对这一块知识考查重点。其中，有害气体的来源是这块考查的重中之重。

**【解题方法点拨】**解答这类题目时，首先，要熟记空气的污染及其危害，尤其是空气的污染及其污染物的来源等；然后，根据所给的问题情景信息，结合所学的相关知识和技能，联系起来细心地探究、推理后，按照题目要求进行选择或解答即可。

### 15. 防治空气污染的措施

#### 防治空气污染的措施

**【知识点的认识】**防治空气污染的措施，有加强大气质量监测，改善环境状况，使用清洁能源，积极植树、造林、种草等。还有，就是空气质量日报。空气质量日报的主要内容包括“空气污染指数”、“首要污染物”、“空气质量级别”、“空气质量状况”等。如表所示：

城市名称	污染指数	首要污染物	空气质量级别	空气质量状况
北京	71	可吸入颗粒物	II	良
呼和浩特	49	—	I	优
长春	76	可吸入颗粒物	II	良
济南	90	可吸入颗粒物	II	良
广州	42	—	I	优
成都	68	可吸入颗粒物	II	良
拉萨	21	—	I	优

前，计入空气污染指数的项目暂定为：二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮、可吸入颗粒物和臭氧等。这里说的空气污染指数（Air Pollution Index，简称API）就是将常规监测的几种空气污染物浓度简化成为单一的数值形式，并分级表示空气污染程度和空气质量状况。空气质量日报是通过新闻媒体向社会发布环境信息，可以及时准确地反应空气质量状况，增强人们对环境的关注，促进人们对环境保护工作的理解和支持，提高全民的环境意识，促进人们生活质量的提高。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过设置问题情景，让学生阅读、思考后，根据所学的防治空气污染的措施，以及与其相关的空气质量日报和其中的污染指数等知识，来分析、解答相关的实际问题。并且，经常与“一氧化碳的毒性”、“酸雨的产生、危害及防治”、“常用燃料的使用与其对环境的影响”、“化石燃料及其综合利用”、“资源综合利用和新能源开发”联系起来考查。题型有选择题、填空题。中考重点是考查学生对防治空气污染的措施的掌握情况和对空气质量日报的了解情况，以及运用它来分析、解答相关的实际问题的能力等。

**【解题方法点拨】**解答这类题目时，首先，要熟记防治空气污染措施，并了解与之相关的知识，尤其是空气质量日报和其中的污染指数等；然后，根据所给的问题情景信息，结合所学的相关知识和技能，联系起来细心地探究、推理后，按照题目要求进行选择或解答即可。

## 16. 氧气的化学性质

### 氧气的化学性质

【知识点的认识】氧气的化学性质主要是指氧气具有助燃性或氧化性，还有能支持呼吸。即它是一种化学性质比较活泼的气体，可以与非金属、金属、化合物等多种特物质发生氧化反应，反应剧烈程度因条件不同而异，可表现为缓慢氧化、燃烧或爆炸等，但在反应中都放出大量的热。具体情况如下：

1. 氧气与非金属反应，例如：（1）木炭在氧气里剧烈燃烧，发出白光，生成无色、无气味能使澄清石灰水变浑浊的气体（即二氧化碳）；（但是，当氧气不充足时，会生成一氧化碳）（2）硫在氧气里剧烈燃烧，产生明亮的蓝紫色火焰（在空气中燃烧发出微弱的淡蓝色火焰），生成无色、有刺激性气味的气体（即二氧化硫）；（3）红磷在氧气里剧烈燃烧，生成大量的白烟（即五氧化二磷），发出白光（在空气中燃烧产生黄色火焰），而白磷可以与空气中氧气的发生缓慢氧化，达到着火点（40℃）时，引起自燃，（4）氢气在氧气中燃烧，产生淡蓝色火焰，罩一干冷烧杯在火焰上会有水雾生成。

2. 氧气与金属反应，例如：（1）镁在氧气中或在空气中剧烈燃烧，发出耀眼白光，生成白色粉末状物质（即氧化镁）；（2）红热的铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，生成黑色固体物质（即四氧化三铁）；（3）铜在氧气中或在空气中加热，会逐渐变成黑色的固体（氧化铜）。

3. 氧气与化合物反应，例如：（1）一氧化碳在氧气中燃烧产生蓝色火焰，生成能使澄清石灰水变浑浊的气体（即二氧化碳）；（2）甲烷（沼气）在氧气中燃烧火焰明亮呈蓝色，生成能使石灰水变浑浊的气体（即二氧化碳），罩一干冷烧杯在火焰上还会有水雾生成。

（3）酒精（乙醇）在氧气中或在空气中燃烧，产生淡蓝色的火焰，生成能使石灰水变浑浊的气体（即二氧化碳），罩一干冷烧杯在火焰上还会有水雾生成。（4）蜡烛在氧气中燃烧发出白光，在空气中燃烧发黄光，集气瓶的内壁有水珠出现，并能使澄清的石灰水变浑浊的气体（即二氧化碳）。（5）葡萄糖在酶作用下经缓慢氧化转变成二氧化碳和水，同时放出能量，供机体活动和维持恒定体温的需要。

4. 呼吸作用是生物从自然界里吸入氧气，而呼出二氧化碳的过程。实际上它是一种缓慢氧化。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过设置实验、问题情景，让学生阅读、思考后，根据所学的氧气的化学性质，以及反应现象、文字表达式或化学方程式等，来分析、解答相关的实际问题。并且，经常将其与“蜡烛燃烧实验”、“金属的化学性质”、“氢气、一氧化碳、甲烷、酒精等可燃气体的化学性质”、“呼吸作用”、“燃烧与燃烧的条件”等联系起来考查。题型有选择题、填空题、实验探究题。中考重点是考查学生对氧气的化学性质的掌握情况，以及运用它来分析、解答相关的实际问题的能力等。特别是，考查氧气的助燃性（故意将其与可燃性替换），有氧气参与的反应的现象、文字表达式或化学方程式等，以及燃烧和燃烧的条件等等。

【解题方法点拨】解答这类题目时，首先，要熟记氧气的化学性质，尤其是有氧气参与的反应的现象、文字表达式或化学方程式等，以及燃烧和燃烧的条件等等；然后，根据所给的实验、问题情景，以及实验装置图等相关信息，结合所学的相关知识和技能，联系起来细心地探究、推理后，按照题目要求进行选择或解答即可。

## 17. 氧气与碳、磷、硫、铁等物质的反应现象

### 氧气与碳、磷、硫、铁等物质的反应现象

【知识点的认识】氧气与碳、磷、硫、铁等物质的反应现象，都含有剧烈燃烧和放出大量的热这两个现象；除此之外，分别是：发出白光，生成无色、无气味能使澄清石灰水变浑浊的气体（即二氧化碳）；生成大量的白烟（即五氧化二磷），发出白光（在空气中燃烧产生黄色火焰）；产生明亮的蓝紫色火焰（在空气中燃烧发出微弱的淡蓝色火焰），生成

无色、有刺激性气味的气体（即二氧化硫）；火星四射，生成黑色固体物质（即四氧化三铁）。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过设置相关的实验、问题情景，来考查学生对氧气与碳、磷、硫、铁等物质的反应现象的掌握情况。题型有选择题、填空题、实验探究题。中考重点是联系着氧气的化学性质来考查氧气与碳、磷、硫、铁等物质的反应现象，或者是进一步考查学生对其理解、运用和书写相关的文字表达式或化学方程式的能力，以及对相关实验的注意事项的掌握情况，等等。

【解题方法点拨】解答这类题目时，首先，要熟记氧气与碳、磷、硫、铁等物质的反应现象，以及它与氧气的化学性质的相互联系等等；然后，根据所给的问题情景及相关信息，结合所学的相关知识和技能，联系起来细心地探究、推理后，按照题目要求进行选择或解答即可。做这方面的题时，要特别注意：碳、磷、硫、铁等物质氧气中和空气中的反应现象的不同，切不可将其混为一谈。还有，就是氧气与碳、磷、硫、铁等物质反应的典型现象常常被作为试题的题眼来用。

## 18. 氧气的制取装置

### 氧气的制取装置

【知识点的认识】氧气的制取装置，主要是指氧气的实验室制取装置。它包括发生装置和收集装置两部分。其中，发生装置又分为“固体加热型”和“固液常温型”两种装置；收集装置分为“排水法”和“向上排空气法”两种装置。具体如图所示：



另外，还需要注意的有：

1. 在“固体加热型”的装置中，管口应略向下倾斜，铁夹应夹在试管的中上部，应用酒精灯的外焰加热；为了便于氧气的导出，试管内的导管不能伸的太长，刚露出橡皮塞即可。
2. 在“固液常温型”的装置中，长颈漏斗的下端管口应浸在液面下；同理可知，瓶内的导管不能伸的太长，刚露出橡皮塞即可。
3. 用排水法收集氧气时，要先将集气瓶装满水，倒立于水槽中，瓶底不能有气泡；当气泡连续、均匀冒出时，再把导管口放在瓶口内开始收集；导管口一开始冒气泡时，不宜立即收集，因为此时的氧气中混有空气。当瓶内收集满氧气（瓶内的水全部排净）时，要在水下用毛玻璃片盖好后取出；将集气瓶正放在桌面上备用即可。
4. 用向上排空气法收集氧气时，一定要将导管伸到集气瓶的底部，并且收集的时间要稍微延长一点（以防瓶内的空气排不干净），还要注意用毛玻璃片盖住一半瓶口（以防密度更大的气体进入瓶内）；否则，会使收集的氧气的纯度不高。不过，这样收集的氧气的纯度确实不如用排水法收集的高，但是比较干燥。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设实验、问题情景，让学生来探究氧气的制取装置及其注意事项等。命题的方式可能是组装装置，也可能是选配或者选择装置，还可能是评价装置等等。题型主要有选择题、填空题、实验探究题，不过以实验探究题为主。中考的重点是根据题意和给出的实验装置图，让学生来选配或者选择装置，以及评价装置或者推断氧气的制取原理和性质等等。

【解题方法点拨】解答这类题目时，首先，要熟记氧气的实验室制取原理和氧气的溶解性、密度等；还要熟悉常见仪器的用途、基本的实验操作及注意事项等等。然后，根据氧气的实验室制取原理来组装、选配或者选择氧气的发生装置（用固体及固体混合物加热反应的

原理时，选用固体加热型的装置；用固体与液体常温下反应的原理时，选用固液常温型的装置）；根据氧气不易溶于水，且与水不反应的性质，可选用排水法收集的装置；根据氧气的密度比空气的大，且不与空气的成分反应的性质，可选用向上排空气法收集的装置。另外，根据常见仪器的用途、基本的实验操作及注意事项等等，可以来组装相关的装置，或者评价给出的装置中的错误和不足，或者改良某一装置等等。当然，有时还会根据给出的制取装置来推断氧气的制取原理、氧气的性质、仪器的名称以及实验注意事项等等。

## 19. 氧气的收集方法

### 氧气的收集方法

【知识点的认识】氧气的收集方法，主要有“排水法”和“向上排空气法”两种。选取的原因（即理论依据）分别是根据氧气不易溶于水且不与水发生反应和密度比空气的大且不与空



气的成分发生反应。具体操作如图所示：

其中，还需要注意的有：

1. 用排水法收集氧气时，要先将集气瓶装满水，倒立于水槽中，瓶底不能有气泡；当气泡连续、均匀冒出时，再把导管口放在瓶口内开始收集；导管口一开始冒气泡时，不宜立即收集，因为此时的氧气中混有空气。当瓶内收集满氧气（瓶内的水全部排净）时，要在水下用毛玻璃片盖好后取出；将集气瓶正放在桌面上备用即可。
2. 用向上排空气法收集氧气时，一定要将导管伸到集气瓶的底部，并且收集的时间要稍微延长一点（以防瓶内的空气排不干净），还要注意用毛玻璃片盖住一半瓶口（以防密度更大的气体进入瓶内）；否则，会使收集的氧气的纯度不高。不过，这样收集的氧气的纯度确实不如用排水法收集的高，但是比较干燥。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设实验、问题情景，让学生来探究氧气的收集方法、装置、选取的原因（即理论依据）及其注意事项等。命题的方式可能是选择或填写收集方法，可能是组装收集装置，也可能是选配或者选择收集装置，还可能是评价装置等等。题型主要有选择题、填空题、实验探究题，不过多以实验探究题的形式呈现。中考的重点是根据题意和给出的实验装置图，让学生来选择或填写收集方法，选配或者选择装置，以及评价装置或者推断氧气的收集方法和性质等等。

【解题方法点拨】解答这类题目时，首先，要熟记氧气的收集方法、装置和选取的原因（即理论依据）等；还要熟悉常见仪器的用途、基本的实验操作及注意事项等等。然后，根据氧气的性质来选取收集方法，组装、选配或者选择氧气的收集装置。也就是，根据氧气不易溶于水，且与水不反应的性质，可选用排水法收集；根据氧气的密度比空气的大，且不与空气的成分反应的性质，可选用向上排空气法收集。

另外，根据常见仪器的用途、基本的实验操作及注意事项等等，可以来组装相关的装置，或者评价给出的装置中的错误和不足，或者改良某一装置等等。当然，有时还会根据给出的收集装置来推断氧气的收集方法、有关的性质、仪器的名称以及实验注意事项等等。

## 20. 催化剂的特点与催化作用

### 催化剂的特点与催化作用

【知识点的认识】催化剂的特点概括起来说有三个：

1. “一变，两不变”，即能改变化学反应的速率，而本身的质量和化学性质不变。
2. “针对性”，即催化剂针对某个化学反应来说，才有意义。例如，不能笼统地说：二氧化锰是催化剂，或者催化剂是二氧化锰等；而应该表达为：二氧化锰是过氧化氢（或氯酸钾）



分解的催化剂。

3. “多样性”，即某个化学反应的催化剂可能有多种。例如，在过氧化氢分解的反应中，二氧化锰、红砖粉末、土豆片、沸石、硫酸铜溶液等都可作催化剂。而催化作用是指催化剂在化学反应中所起作用（即能改变化学反应的速率）。它包括加快和减慢化学反应的速率两种情况。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过设置实验、问题情景，或者是直接命题设问，让学生阅读、思考后，根据所学来分析、解答有关催化剂的实际问题。并且，经常与“影响化学反应速率的因素探究”、“实验探究物质变化的条件和影响物质变化的因素”等方面的知识，联系起来命题。题型有选择题、填空题、实验探究题。中考重点是考查学生对有关催化剂及催化作用的理解和掌握情况，以及运用它来分析、解答相关的实际问题的能力等。

**【解题方法点拨】**解答这类题目时，首先，要理解和熟记催化剂的特点和催化作用程等，以及其中涉及到的“影响化学反应速率的因素探究”、“实验探究物质变化的条件和影响物质变化的因素”等方面的知识；然后，根据所给的实验、问题情景或图示信息等，结合所学的相关知识和技能，联系起来细心地探究、推理后，按照题目要求进行选择或解答即可。

## 21. 常见气体的用途

常见气体的用途

**【知识点的认识】**常见气体的用途，主要是指氧气、氮气、稀有气体、二氧化碳、氢气、一氧化碳、甲烷等气体的用途。具体浅谈如下：1. 氧气的用途可概括为供给呼吸和支持燃烧两个方面。例如，动植物呼吸、医疗急救、燃料燃烧、炼钢、金属切割、宇宙航行等都离不开氧气的参与。

2. 氮气的用途是它制硝酸和化肥的重要原料；还可作保护气，如焊接金属时常用氮作保护气，灯泡中充氮以延长使用寿命，食品包装时充氮以防腐；医疗上可用液氮冷冻麻醉等。

3. 稀有气体的用途是用作保护气，如焊接金属时常用稀有气体作保护气，灯泡中充稀有气体以使灯泡耐用；稀有气体在通电时能发出不同颜色的光，可制成多种用途的电光源，如航标灯、闪光灯、霓虹灯等；氦、氖、氩、氙、氡等可用于激光技术；氦可用于制造低温环境；氙可用于医疗麻醉。

4. 二氧化碳的用途是用于灭火，用作化工原料和气体肥料，其固体（即干冰）可作制冷剂。并且，它对自然界的生命活动是非常重要的。没有二氧化碳，绿色植物就无法进行光合作用，也就无法满足人和动物所需的有机物的合成和对氧气的需求；以及空气中氧气含量的相对稳定和自然界的碳、氧的循环，等等。

5. 氢气的用途是不仅可作高能燃料，也可用作制盐酸、合成氨等化工生产的原料，还可利用它与金属氧化物（如三氧化钨）、硅化合物（如四氯化硅）的反应制取金属和单晶硅。并且，有时还用来充灌探空气球，等等。

6. 一氧化碳的用途是用作燃料，还可用作冶金工业中的还原剂，等等。

7. 甲烷的用途主要是用作燃料，还可用作化工原料，等等。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过设置实验、问题情景，让学生阅读、思考后，根据所学的常见气体的用途及相关知识，来分析、解答相关的实际问题。题型有选择题、填空题、实验探究题。中考重点是考查学生对常见气体的用途的掌握情况，以及运用它来分析、解答相关的实际问题的能力等。特别是，对氮气和稀有气体作保护气的考查，对二氧化碳的用途的考查，以及对氢气和甲烷作气体燃料的考查，是近几年中考对这一块知识考查重点。其中，氮气还是考查的重中之重。并且，主要是考查氮气的化学性质不活泼，以及食品包装时充氮以防腐等。

**【解题方法点拨】**解答这类题目时，首先，要熟记常见气体的用途，尤其是氮气、稀有气体二氧化碳、氢气和甲烷等气体的用途及其相关性质；然后，根据所给的实验、问题情景等信息，结合所学的相关知识和技能，联系起来细心地探究、推理后，按照题目要求进行

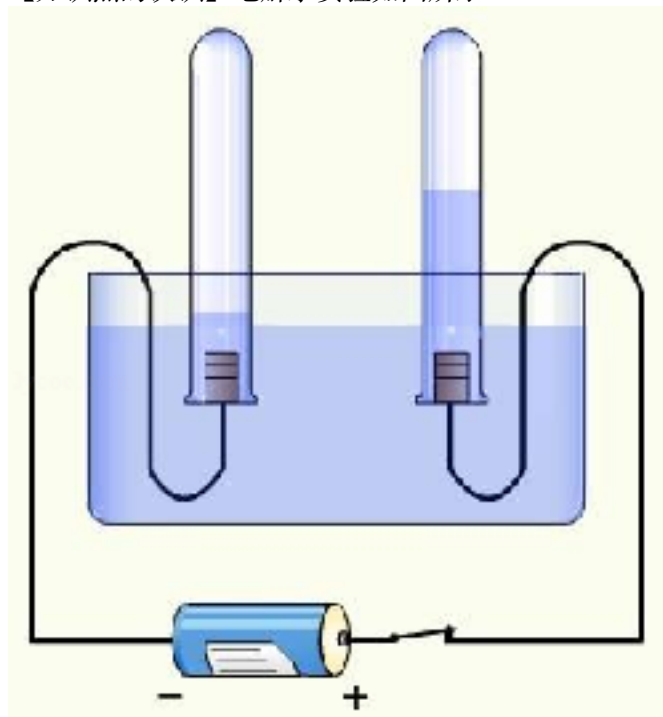


选择或解答即可。

## 22. 电解水实验

### 电解水实验

【知识点的认识】电解水实验如图所示：



1. 实验用品有：水槽、试管、直流电、石墨电极（正极不能用铜等金属或与氧气反应的电极）、12V的直流学生电源。

2. 实验过程及现象：按照上面的实物图所示，连接好装置。为增强水的导电性，可在水中加入少量稀硫酸或氢氧化钠溶液（一般不加氢氧化钠溶液，容易起泡沫）。闭合电路后，会看到试管内的电极上出现气泡，过一段时间，与电源正（氧气），负极（氢气）相连的试管产生的气体体积比约为1：2。（氧气的密度为1.429g/mL，氢气的为0.089g/mL；通过计算可得氧气与氢气的质量比为8：1，氢、氧两种分子和原子个数比都是2：1）。可简单概括为：“正氧负氢1：2，质量比为8：1”。

3. 该实验结论或推论有：（1）水由氢、氧两种元素组成。（2）水（分子）中，氢、氧两种元素的原子个数比为2：1，两气体的分子个数比为2：1、体积比为2：1。（3）水通电生成氢气、氧气，正极产生的是氧气，负极产生的是氢气。该反应的化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\text{通电}}2\text{H}_2\uparrow+\text{O}_2\uparrow$ 。（4）化学反应前后，原子种类、个数不变，元素种类不变。（5）在化学变化中，分子可分，而原子不可分。（6）化学反应的实质是在化学变化中分子分解成原子，原子重新组合成新的分子（或聚集后直接构成物质）（7）分子是保持物质化学性质的最小粒子。（8）原子是化学变化中的最小粒子。（9）氧气是由氧元素组成；氢气是由氢元素组成。（10）水是由水分子构成的；一个水分子是由二个氢原子和一个氧原子构成；一个氢气分子是由二个氢原子构成；一个氧气分子是由二个氧原子构成。（11）水是纯净物中的化合物中的氧化物，氧气和氢气是纯净物中的单质。（12）该实验中发生的化学反应属于分解反应。

4. 电解水时的误差分析，即氧气、氢气的体积比小于1：2，其原因主要有如下三个：

（1）氧气、氢气在水中的溶解度不同造成的。由于氧气的溶解度比氢气的稍大些，导致氧气、氢气的体积比小于1：2。（2）电极的氧化造成的。当使用金属电极进行实验时，由于氧气的化学性质比较活泼，所以有可能有一部分氧气在电极处与电极发生了反应，使氧气

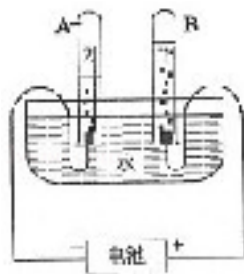
损耗了一部分；导致氧气、氢气的体积比小于1：2。（3）电极产生副反应等造成的。如用稀硫酸溶液作电解液，可能会有下列副反应发生： $\text{H}_2\text{SO}_4=\text{H}^++\text{HSO}_4^-$ ，在阴极：

$2\text{H}^++2\text{e}^-=\text{H}_2$ ；在阳极： $2\text{HSO}_4^--2\text{e}^-=\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ （过二硫酸）， $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8+\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{SO}_4+\text{H}_2\text{SO}_5$

（过一硫酸）， $\text{H}_2\text{SO}_5+\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{O}_2+\text{H}_2\text{SO}_4$ ；生成的过氧化氢在酸性溶液中较稳定，不易放出氧气，从而使生成的氢气增多了，导致氧气、氢气的体积比小于1：2。

克服的办法是，在电解液中加入碱比加入酸的误差会小些。或者事先将电解液用氧气饱和，可以消除因溶解度不同而产生的误差，或者电极不能是金属或易与氧气、氢气反应的，等等。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过设置有关的实验、问题情景，有时还会以如图



所示的图示信息的形式呈现，让学生阅读、观察、思考和分析后，来解答该实验的用品、象、结论或推论、误差分析和改进完善措施等，或者是补全其中的部分空白。题型有选择题、填空题、实验探究题。中考重点是凭借着电解水这一非常典型的实验情景，来考查学生对具体物质的性质、组成、变化进行科学探究的能力，分析、推断和归纳的能力，和对科学探究方法的掌握情况，以及运用它们来解决实际问题的能力等。特别是，对电解水实验的有关操作、现象、结论或推论、误差分析、改进完善措施的考查，是近几年中考的重中之重。【解题方法点拨】解答这类题目时，首先，要熟记电解水实验的有关操作、现象、结论或推论等；并且，还要充分理解所涉及到的物质的组成、构成、分类、性质等，以及有关的理论知识（如分子和原子的定义、区别、联系，化学反应的实质、基本类型，等等）。然后，根据所给的实验、问题情景信息，或者是图示信息，结合所学的相关知识和技能，细心地探究后，按照题目要求进行选择或填写即可。

另外，对电解水实验的结论或推论的总结，如果从化学式的意义，物质的组成、构成、分类、性质和变化，分子和原子的定义、区别、联系，化学反应的实质、基本类型，以及质量守恒定律的方面来考虑、理解的话，就会事半功倍了。对于误差分析来说，一定联系着氧气和氢气的溶解性、氧气的氧化性，以及增强导电性的物质的性质等；来分析探究之。对于改进完善措施，可以从气体溶解性及其饱和溶液，将试管换成带刻度的仪器或专用的水电解器，电极不能是金属或易与氧气、氢气反应的等方面来考虑改进。

## 23. 自来水的生产过程与净化方法

### 自来水的生产过程

【知识点的认识】自来水的生产过程如下图所示：



，实际上就是将自然界的水进行净化处理的过程。具体净化的方法、原理和作用，如下表所示：

净化方法	原理	作用
沉淀	静置，使不溶性杂质沉降并与水分层	除去不溶性杂质
过滤	把液体与不溶性固体分离	除去不溶性杂质
吸附	利用木炭或活性炭的吸附作用，或者利用明矾溶于水后生成的胶状物，把天然水中的一些不溶性杂质和一些可溶性杂质吸附在其表面，沉降下来。	除去不溶性杂质、一些可溶性杂质和异味等
蒸馏	通过加热的方法使水变成水蒸气后，然后冷凝成水	除去可溶性杂质和不溶性杂质

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过设置实验情景或问题情景，让学生思考、分析后，选择、解答与混合物的分离、水的净化等相关的实际问题。并且，经常将其与混合物的分离、过滤、蒸馏、木炭或活性炭的吸附作用、明矾的性质等联系起来考查。题型有选择题、填空题、操作题和实验探究题。中考重点是根据实验、问题情景，来考查学生对混合物的分离、水的净化方法，以及相关实验操作的掌握情况，或者分析探究并解决相关的实际问题的能力。

【解题方法点拨】要想解答好这类题目，首先，要熟记混合物的分离方法、水的净化方法、原理和相关实验操作等。然后结合实验情景和问题情景，细致地分析题意和实验信息，并根据所学的相关知识，选择好净化的方法，进行净化实验操作，或者是通过细心地思考、探究，来解答相关的实际问题等。

## 24. 硬水与软水

### 硬水与软水

【知识点的认识】所谓硬水是指含有较多可溶性钙、镁化合物的水；而软水是指不含或少含可溶性钙、镁化合物的水。



硬水与软水的区分方法如图所示：用肥皂水区分软水（左）和硬水（右）



，就是把等量的肥皂水分别滴加到盛有等量的软水、硬水的烧杯中，搅拌，观察烧杯中产生泡沫的情况（泡沫多的是软水，泡沫少、浮渣多的是硬水）。在日常生活中，鉴别水质软硬，还可以在洗净的容器中把水煮沸，然后倒出水，观察有水垢是硬水，无水垢是软水。

**硬水的危害：**使用硬水会给生活和生产带来许多麻烦，如用硬水洗涤衣物，既浪费肥皂也洗不净衣物，时间长了还会使衣物变硬；锅炉用水硬度高了十分危险，因为锅炉内结垢后不仅浪费燃料，而且会使锅炉内管道局部过热，易引起管道变形或损坏，严重时还可能引起爆炸。

**硬水软化的方法：**将硬水软化，实际上就是设法除去硬水中的钙、镁化合物，使之软化成软水。工业上和科学实验中软化硬水的方法很多，如图所示：



，采用蒸馏的方法，就可降低水的硬度，使之软化，制取蒸馏水（净化程度较高的水）；而生活中通过煮沸水也可以降低水的硬度。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过设置实验情景或问题情景，让学生思考、分析后，选择、解答与硬水、软水等相关的实际问题（如硬水和软水的区别、硬水和软水的区分方法、硬水的危害、硬水软化的方法等）。并且，经常将其与混合物和纯净物的区分、混合物的分离方法等联系起来考查。题型有选择题、填空题和实验探究题。中考重点是根  
据实验、问题情景，来考查学生对硬水和软水的区别、硬水和软水的区分方法、硬水的危害、混合物和纯净物的区分、混合物的分离、硬水软化的方法，以及相关实验操作的掌握情况，或者分析探究并解决相关的实际问题的能力。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要熟记硬水和软水的区别、区分方法，以及硬水的危害、硬水软化的方法、混合物的分离方法、混合物与纯净物的区分方法、有关实验操作等。然后结合实验情景和问题情景，细致地分析题意和实验信息，并根据所学的相关知识，通过细心地思考、探究，来解答与硬水、软水相关的实际问题等。特别注意的是，在区分硬水、软水时，如果能联系到控制变量法，将会是事半功倍。

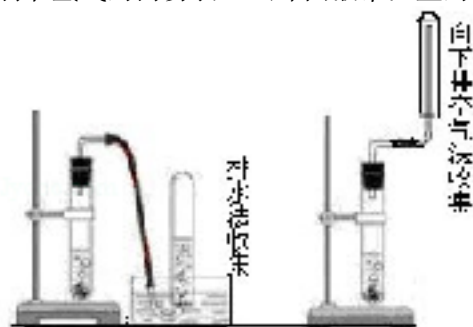


## 25. 氢气的制取和检验

### 氢气的制取和检验

【知识点的认识】氢气的制取包括实验室制取和工业制取两种方法。在实验室里，常用锌与稀硫酸反应来制取氢气，反应的化学方程式为： $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

制取氢气的简易装置（即固液常温型的发生装置）为：



；制取氢气一般装置（即固液常温型的发生装置）



为：

制取氢气的操作步骤和注意点分别是连（连接仪器、组装实验装置；要小心，不可用力太大，切不可将反应器按在桌子上用力塞橡皮塞，并且，导管稍微露出橡皮塞即可）→查

（检查装置的气密性；详见4K：检查装置的气密性）→加（加入固体药品；详见48：固体药品的取用）→倒（倒入液体药品；可参见49：液体药品的取用，但是还要注意长颈漏斗的下端要浸在液面下）→定（用铁架台固定仪器装置，固定时从试管的底部插入，夹在其中上部，试管的底部要与铁架台的底座接触，先用捏住铁夹，再旋动铁夹上的螺丝，但不可用力过猛；当用锥形瓶做反应器时，此步可省）→收集（既可用排水法，也可用向下排空气法；前者要事先装满水，收集满氢气后，在水下盖好取出并倒放；后者要将导管伸到试管的底部，并使收集稍稍推延）。

工业上制取氢气，常采用电解水的方法、天然气催化分解法和水煤气转换法等。其中，电解水制得的氢气纯度最高（可达99.5%~99.8%）。电解水的化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ 。

氢气的检验方法是用试管收集一试管氢气，然后用燃着的木条放到试管口，气体能够燃烧，火焰呈淡蓝色（如气体量少，可能会发出爆鸣声。谨记不纯的氢气，引燃会发生爆炸，从而引发一些事故；因此使用氢气前，一定检验其纯度），罩一个干而冷的烧杯时，烧杯内壁会有水雾（或水珠、水滴）生成。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设实验、问题情景或者是图表信息，让学生来探究或解答实验室制取氢气的反应原理、装置、操作步骤及其注意事项，以及氢气的检验和工业制取原理等相关知识。命题的方式可能是选择或填写实验室制取氢气的反应原理、实验步骤、氢气的检验和工业制取原理等，可能是将实验室制取氢气的实验步骤打乱顺序后让学生重排，也可能是给出制取氢气的实验装置的示意图让学生来评价之，还可能是根据制取氢气的实验装置的示意图来推断制取氢气的反应原理或提出改进方案，或者是根据实验过程中的意外情况来反推氢气的性质、实验步骤和注意点中的错误，以及改进方案等等。题型主要有选择题、填空题、实验探究题。中考的重点是根据题意或给出的实验示意

图，让学生来选择或填写实验室制取氢气的反应原理、实验操作步骤，以及氢气的检验和工业制取原理，画出、分析、评价实验室制取氢气的实验装置的示意图（或部分装置的示意图），以及据此推断制取氢气的反应原理或提出改进方案，或者是根据实验过程中的意外情况来反推氢气的性质、实验步骤和注意点中的错误，以及改进方案等。

**【解题方法点拨】**解答这类题目时，首先，要熟记实验室制取氢气的反应原理、实验步骤、装置示意图及其中仪器的名称、实验注意事项，以及氢气的检验和工业制取原理等。然后，根据所给的实验、问题情景信息，或者是图表信息等，结合所学的相关知识和技能，细心地探究后，按照题目要求进行选择、填写或评价实验室制取氢气的实验步骤，或者画出、选配、评价装置示意图（或部分装置的示意图），等等。

另外，有时根据实验室制取氢气的装置示意图或实验步骤来推断制取的反应原理、回答常见仪器的名称和有关操作的理论依据（即有关操作的原因），或者改良某一装置示意图等；有时还会根据实验室制取氢气的过程中发生的意外情况来推断氢气的有关性质、操作注意事项及改进方案等。

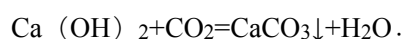
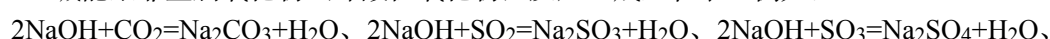
## 26. 碱的化学性质

### 碱的化学性质

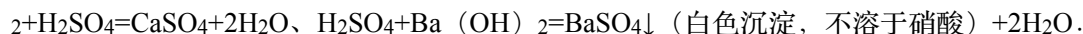
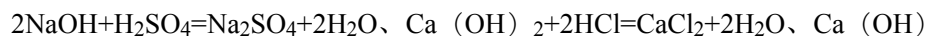
**【知识点的认识】**碱的化学性质主要有如下四个：

1. 碱溶液能跟酸碱指示剂起反应。紫色石蕊试液遇碱变蓝，无色酚酞试液遇碱变红。变色情况可以简记为：“石蓝酚红”。

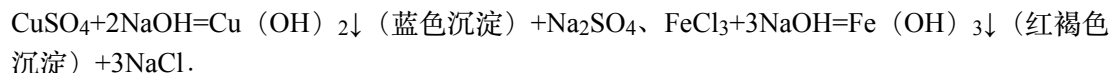
2. 碱能跟非金属氧化物（即酸性氧化物）反应生成盐和水。例如，



3. 碱能跟酸起中和反应生成盐和水。例如， $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 、



4. 碱能跟某些盐反应生成新碱和新盐。例如， $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ 、



**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过创设相关实验、问题情景或图表信息等，来考查学生对碱的化学性质的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与酸碱指示剂及其性质、二氧化碳的化学性质（包括二氧化碳的检验）、碱的用途、中和反应、碳酸钠的化学性质、物质的推断和鉴别、防止空气的污染、复分解反应的条件与实质、化学方程式的书写、有关实验操作（或现象、结论）等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题、实验探究题和计算题。中考的重点是考查学生阅读、分析实验、问题情景或图表信息的能力，对碱的化学性质、用途、反应现象和化学方程式等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，来反推碱的化学性质和用途，或评价表达的正误，或实验注意事项等。特别是，对后三个化学性质（包括反应现象、化学方程式）、二氧化硫的吸收和二氧化碳的检验及吸收等，以及知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的中中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记碱的化学性质、用途、反应现象和化学方程式，以及与之相关的知识。然后，根据所给的实验、问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生活经验所得，细致地分析题意（或实验、图表信息）等各种信息资源，联系起来综合分析，并细心地探究、推理后，按照题目要求



进行认真地选择或解答即可。同时，还需要注意以下六点：

1. 碱溶液具有相似化学性质的原因是不同的碱溶液里都含有相同的氢氧根离子。
2. 碱与酸碱指示剂反应时，显色的物质是指示剂，而不是碱溶液。
3. 根据非金属氧化物能与碱反应的性质，可以推断出吸收二氧化碳（即除去某气体中的二氧化碳）和二氧化硫（即除去工厂排放的废气中的二氧化硫，防止它污染空气）要用氢氧化钠溶液；而检验二氧化碳气体要用氢氧化钙溶液（即澄清的石灰水）。因为氢氧化钙微溶于水，而氢氧化钠易溶于水，在相同条件下形成的两种物质的溶液中，氢氧化钠溶液要比氢氧化钙溶液更浓，所以，吸收二氧化碳（或二氧化硫）时，最好用氢氧化钠溶液。又因二氧化碳通入氢氧化钠溶液中，没有明显的现象出现；但通入氢氧化钙溶液中，澄清的石灰水会变浑浊；所以在检验二氧化碳时，应用氢氧化钙溶液。由此可见，根据“性质

用途”的关系来巧记这类知识，将会是事半功倍的！同理可得，根据氢氧化钙溶液能与碳酸盐（即含有碳酸根的盐）反应生成碳酸钙沉淀和新碱的性质，可以用来制取工业上最常用的碱氢氧化钠等。

4. 在做中和反应的实验时，一般都要用指示剂酚酞试液来帮助判断反应是否完成。也就是，事先在碱溶液中滴入几滴酚酞试液（使溶液成红色），然后再慢慢地向其中滴入稀酸溶液，边滴边振荡（或搅拌溶液），直到溶液颜色恰好变成无色。

## 27. 物质的三态及其转化

物质的三态及其转化

【知识点的认识】物质的三态及其转化如图所示：



下面以水为例，从化学的微观角度具体分析如下：一定量的水，当它由固体变为液态，再由液态变为气态时，水分子的数目和大小不会变化，变化的是水分子之间的距离和分子的排列方式（这种变化是物理变化）。不同状态的水中水分子的排列方式，如图所示：



也就是说，正是由于水分子的运动才导致了水的状态变化。当水分子获得能量（即吸热）时，运动加快，分子间的间隔增大，水由液态气化变成了气态；而失去能量（即放热）时，运动减慢，分子间的间隔减小，水由气态液化变回了液态。当温度降低时，水分子自身的能量也降低（即放热），运动减慢，彼此整齐有序地排列起来，凝固形成冰（冰中的水分子在各自的位置上下不断地振动）；当温度升高时，水分子吸收热能（即吸热）运动加快，挣脱彼此之间的束缚，排列变得无序，冰就融化成了液态的水（液态水中的水分子运动比较自由，但彼此间隔较小）。

至于水的升华或凝华，在常温下（是指介于 $0 - 100^{\circ}\text{C}$ 之间的），我们一般不会看到。但是条件允许时，如用酒精灯加热冰也会有升华现象，但大部分是溶化，因为水的比热容比较大它会先吸收大量的热量，而这段时间便有空隙使它溶化，但可以肯定的是，在此种情况下是有升华现象（当物质的沸点低于其熔点时，如干冰熔点 $-56.6^{\circ}\text{C}$ ，沸点 $-78.5^{\circ}\text{C}$ ，升华现象才会比较明显）。凝华如上的道理也就不言而喻了。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过创设相关实验、问题情景或图表信息等，来考查学生对物质的三态及其转化的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与物质的微粒性、物质的构成、分子和原子等粒子的性质、变化时的能量变化等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析实验、问题情景或图表信息的能力，对物质的三态及其转化等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对物质的三态及其转化的原理或原因等相关问题的考查，以及对知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的重中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记物质的三态及其转化原理或原因，以及与之相关的知识。然后，根据所给的实验、问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或实验、图表信息）等，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还需要注意的是：解答这类题目时，一定要与物质的构成和微观粒子的性质等联系起来；进行科学地分析探究。

## 28. 从组成上识别氧化物

从组成上识别氧化物

**【知识点的认识】**从组成上识别氧化物就是指氧化物的具体辨析，也就是从氧化物的组成

特点上，来分析判断一下某物质是不是氧化物。所谓氧化物是指由两种元素组成的化合物中，其中一种元素是氧元素的物质。根据氧化物的概念，不能看出氧化物的组成特点是含有两种元素，并且其中一种必须是氧元素（如二氧化硫、五氧化二磷和氧化铜等）。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对氧化物的概念及从组成上识别氧化物的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与物质的微粒性、物质的组成和构成、物质的分类、元素的名称（或分类、元素符号）等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对氧化物的概念及从组成上识别氧化物等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对物质的分类、有关概念和氧化物的辨析（或判断）等相关问题的考查，以及对知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的重中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记物质的简单分类、有关概念和从组成上识别氧化物，以及与之相关的知识。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。值得一提的是：

在从组成上识别氧化物时，切不可将其和物质的简单分类孤立开来；要注意氧化物的概念是建立在化合物的基础上的。也就是，要判断某物质是不是氧化物，要先看看它是不是纯净物，是不是化合物，然后，再从组成上识别它是不是氧化物。而不能只根据物质的元素组成，不管它是否为纯净物中的化合物，就盲目地来妄加判断；否则将会事倍功半。

## 29. 纯净物和混合物的判别

### 纯净物和混合物的判别

**【知识点的认识】**纯净物和混合物的判别是根据纯净物和混合物的概念或特点，来对某物质进行辨析、推断，看它到底是纯净物还是混合物。具体的判别方法或技巧是：

1. 从宏观角度来说，主要看它含有几种物质，含有一种的是纯净物；含有多种的是混合物。当然，也有一定的规律或技巧所在，那就是只要它是溶液、悬浊液、乳浊液或合金时，就不用再细分析了，它一定是混合物。还有，由于纯净物只含有一种物质，并且有且只有一个化学式；所以只要某物质有化学式，也就不再细分析了，它一定是纯净物。
2. 从微观角度来说，如果是由分子构成的物质，那么含有一种分子的是纯净物，含有多种分子的是混合物。如果是由原子构成的物质，那么含有一种原子的是纯净物，含有多种原子的是混合物。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对纯净物和混合物的判别方法或技巧的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与纯净物和混合物的概念、物质的组成和构成及进一步分类等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对纯净物和混合物的判别等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对物质的分类、纯净物和混合物的类别辨析（或判断）等相关问题的考查，以及对知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的重中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记纯净物和混合物的判别方法或技巧，以及与之相关的知识。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或图表信息）等各种

信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。值得一提的是：

在判别某物质是纯净物或混合物时，不要只看表面字眼“纯”或“混”，而要看其实质（即它的物质组成，也就是它由几种物质组成的）。否则，就会误入圈套，进而导致出错失分。例如，纯净的盐酸就不是纯净物而是混合物（因盐酸是氯化氢的水溶液，当然是混合物）；而冰和水的混合物却不是混合物而是纯净物（因为冰和水都是由水分子构成的，它们是同一种物质）。

### 30. 单质和化合物的判别

#### 单质和化合物的判别

【知识点的认识】单质和化合物的判别是根据单质和化合物的概念，以及它们的不同点，来对某纯净物进一步地辨析、推断，看它到底是单质还是化合物。具体的判别方法或技巧是：

1. 从宏观角度来说，首先，要看它是不是纯净物，只有当它是纯净物时，它才有可能单质或化合物。千万不能认为由同种元素组成的物质一定就是单质，也不能认为由不同种元素组成的物质一定是化合物。例如，白磷和红磷，虽然都由磷元素组成，但它们不属于一种物质，因此，它们混合后属于混合物，不属于纯净物；更谈不上单质了。又如，空气由氧元素、氢元素、碳元素、氮元素和稀有气体元素等不同种元素组成，但是由于它属于混合物，不属于纯净物，更不是化合物了。然后，在确认它是纯净物的前提下，再看它是由几种元素组成的；由一种元素的是单质；由多种元素的就是化合物。
2. 从微观角度来说，首先，也要看它是不是纯净物（只含有一种原子或分子）；当确认它是纯净物时，再看它其中含有几种原子，含有一种的是单质；含有多种的是化合物。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对单质和化合物的判别的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与物质的元素组成、物质及元素的分类和类别辨析等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对单质和化合物的判别等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对物质的分类、单质和化合物的类别辨析（或判断）等相关问题的考查，以及对知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的中中之重。

【解题方法点拨】要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记单质和化合物的判别方法或技巧，以及与之相关的知识。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。

### 31. 物质的鉴别、推断

#### 物质的鉴别、推断

【知识点的认识】物质的鉴别就是指根据常见的物质的性质或相互关系，尤其是它们的特性或反应时的现象等，通过细致地分析、推断，来鉴别出它们究竟是哪一种具体的物质的复杂过程。这类鉴别的类型和方法有多种，现点两种类型及其原理、方法和典型例题等，以图起到抛砖引玉的作用。

1. 一剂鉴别（即限用一种试剂来鉴别多种物质），其原理是选择一种试剂，分别加入到待测物质中，会出现明显不同的现象；然后据此将其逐一鉴别开来。常用的方法如下：（1）若物质间有明显的溶解性差异、溶解时的吸热或放热差异以及水溶液的颜色差异时，可用“水”来鉴别（如碳酸钙、氢氧化钠、硫酸铜和氯化钠的鉴别）。（2）若物质间有明显的酸

碱性差异，可选用紫色石蕊溶液或pH试纸来鉴别（如盐酸、氯化钠和氢氧化钙溶液的鉴别）。（3）鉴别一组溶液时，若其中有酸，可选用碳酸钠等可溶性碳酸盐来鉴别（如盐酸、氯化钠和氢氧化钙溶液的鉴别）。若其中有碳酸盐，可从酸入手；当同时有含银离子的化合物时，应选用盐酸（如碳酸钠、氯化钠和硝酸银的鉴别）；当同时有含  $\text{Ba}^{2+}$  的化合物时，则选用硫酸（如碳酸钠、氯化钡和硝酸钾的鉴别）。若阴离子相同而阳离子不同，可用强碱溶液（如氢氧化钠、氢氧化钡）来鉴别（如氯化铜、氯化镁、氯化亚铁和氯化铵的鉴别）。（4）若被鉴别的物质为金属单质、非金属单质和金属氧化物时，可选用稀盐酸、稀硫酸为试剂来鉴别（如铁粉、碳粉、氧化铜）。

2. 无剂鉴别（即不用任何其它试剂鉴别多种物质），其原理是一般利用物质的物理性质（如颜色、溶解性等）不同，通过感官找到突破口，然后利用已鉴别出来的物质作为试剂将其余物质依次鉴别出来。例如：不用其它试剂，用最简单的方法鉴别下列物质（1）氢氧化钠溶液；（2）氯化镁溶液；（3）硫酸铜溶液；（4）氯化钾溶液。正确鉴别顺序是（ ）

- A. （1）（2）（3）（4） B. （3）（2）（1）（4） C. （4）（1）（2）（3） D. （3）（1）（2）（4）

通过观察发现，只有硫酸铜溶液为蓝色，其余溶液均为无色。就以硫酸铜溶液为已知试剂，用来鉴别本组另外三种溶液。分别取这三种待测溶液少量于3支试管中，分别滴加硫酸铜溶液，产生蓝色沉淀的原溶液为氢氧化钠溶液；再以氢氧化钠溶液为已知试剂鉴别另外2种溶液，方法同上，加入氢氧化钠溶液时有白色沉淀产生的是氯化镁溶液，无明显现象的是氯化钾溶液。因此，正确答案为D。

当然，有时也利用物质的化学性质，通过比较它们两两化学反应时的不同现象，来将其鉴别开来。例如，不用其它试剂，将稀盐酸、氯化钠溶液、碳酸钠溶液和氯化钡溶液四种物质鉴别开的顺序是碳酸钠溶液→稀盐酸或氯化钡溶液→氯化钠溶液。方法是把这四种物质，分别取样，然后两两进行反应；既可和其中的一种物质反应生成沉淀，又可和其中的另一种物质反应生成气体（即冒气泡）的是碳酸钠溶液；那么和碳酸钠反应生成气体（即冒气泡）的是稀盐酸，而生成沉淀的氯化钡溶液，最后剩余的一种就自然而然的是氯化钠溶液了。

而物质的推断是指根据给出的某种物质的可直接的物理、化学特性，确定部分物质后，再顺藤摸瓜地逐一推断出每一种物质的过程。

这类题的解题方法或思路是：首先，分析好题意，既关注明显信息，又要挖掘出有用的隐含信息；然后，根据所学的掌握的基础知识，抓住关键信息，寻找突破口（即物质的特性或反应时的特殊现象等），细心地全面地思考、推断即可。

这类题的常见类型有如下四种：

1. 反应式型；例如，



例1.(2001年杭州市中考题)A、B、C、D、E分别是酸、碱、盐中的5种物质，其中A是酸，另一种是碱，还有三种是盐，D在医院常用作诊断胃部疾病的药品，它们之间可以发生以下反应：



根据上述反应，推断下列物质的化学式是：

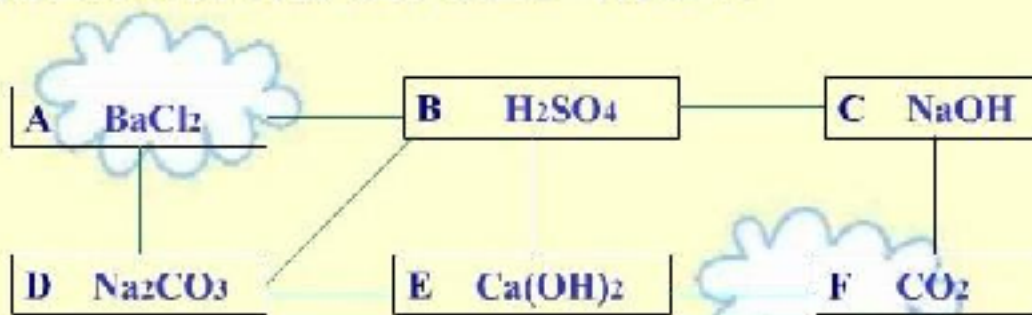
A  $HNO_3$ , B  $Ba(OH)_2$ , C  $Ba(NO_3)_2$ , D  $BaSO_4$ , E  $BaCl_2$ 。

2. 描述型；例如，

例2：有一种固体混合物，可能由 $CaCO_3$ 、 $KMnO_4$ 、 $BaCl_2$ 、 $KCl$ 、 $Na_2CO_3$ 中的一种或几种物质组成。现取该混合物进行如下实验：(1)将固体混合物投入水中，搅拌后完全溶解，得到无色溶液；(2)往此溶液中滴加盐酸，产生一种能使澄清石灰水变浑浊的无色无味的气体。由上述实验现象可知：该固体混合物一定存在的是  $Na_2CO_3$ ，一定不存在的是  $CaCO_3$ 、 $KMnO_4$ 、 $BaCl_2$ ，不能确定的是  $KCl$ 。

3. 网络型；例如，

例3 .(1997年北京市中考题)现有 $H_2SO_4$ 、 $BaCl_2$ 、 $NaOH$ 、 $Na_2CO_3$ 、 $Ca(OH)_2$  5种溶液和 $CO_2$ 一种气体，有下图所示的相互反应关系，图中每条连线表示两端的物质可以发生化学反应。试将它们的化学式填入图中相应的6个方框中。



4. 表格型；例如，



**例1：**今有失去标签的稀盐酸、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{KCl}$ 和 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 四种无色溶液。随意对它们编号为A、B、C、D。不提供任何试剂，将它们两两混合产生的现象如下表所示（“↑”表示放出气体，“↓”表示生成沉淀，“——”表示无明显现象）：

	A	B	C	D
A		——	↑	——
B	——		——	——
C	↑	——		↓
D	——	——	↓	

**A**  $\text{HCl}$  , **B**  $\text{KCl}$  , **C**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  , **D**  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设相关实验、问题情景或图表信息等，来考查学生对物质的鉴别、推断及其方法的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。由于该考点具有考查知识面广、综合性强等特点，是化学知识在一个较高层次上的巩固和应用，所以经常它倍受命题人的青睐。并且，经常将其与常见酸碱盐的性质、元素单质和化合物知识、物质的特色、常见离子的检验方法及现象、典型反应及现象、溶解时的吸热和放热特例、常见酸碱盐的溶解性表等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题、实验探究题。中考的重点是考查学生阅读、分析实验、问题情景或图表信息的能力，对物质的鉴别、推断及其方法等相关知识理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对常见酸碱盐、典型单质和化合物的鉴别、推断及其相关问题的考查，以及对知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的重中之重。

【解题方法点拨】要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记物质的鉴别、推断及其方法，以及与之相关的知识。然后，根据所给的实验、问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或实验、图表信息）等，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还需要注意以下几点：

1. 解答这类题目时，一定要先找突破口或题眼；然后再根据题意，结合所学的相关知识顺藤摸瓜即可。值得一提的是，当被鉴别的是同类物质（即有相同的阳离子或阴离子）时，可以联系着常见离子的检验方法及现象，从它们所含的不同离子上着手突破。
2. 所谓的突破口或题眼，就是指物质的特殊颜色、溶解性、气味、反应时的特殊条件或现象和典型的检验方法等。（1）有特殊颜色的物质，重点记住暗紫色的高锰酸钾（其溶液呈紫红色），黑色的二氧化锰、氧化铜、碳、四氧化三铁等，红色的铜和红磷等，蓝色的氢氧化铜沉淀和铜盐溶液，黄色的铁盐溶液和金，浅绿色的亚铁盐溶液，等等；（2）有特殊的溶解性的物质，重点记住白色沉淀碳酸钙、碳酸钡、氯化银、硫酸钡和氢氧化镁等，红褐色沉淀氢氧化铁，既不溶于水也不溶于酸的氯化银和硫酸钡，溶解时放热（升温）的氢

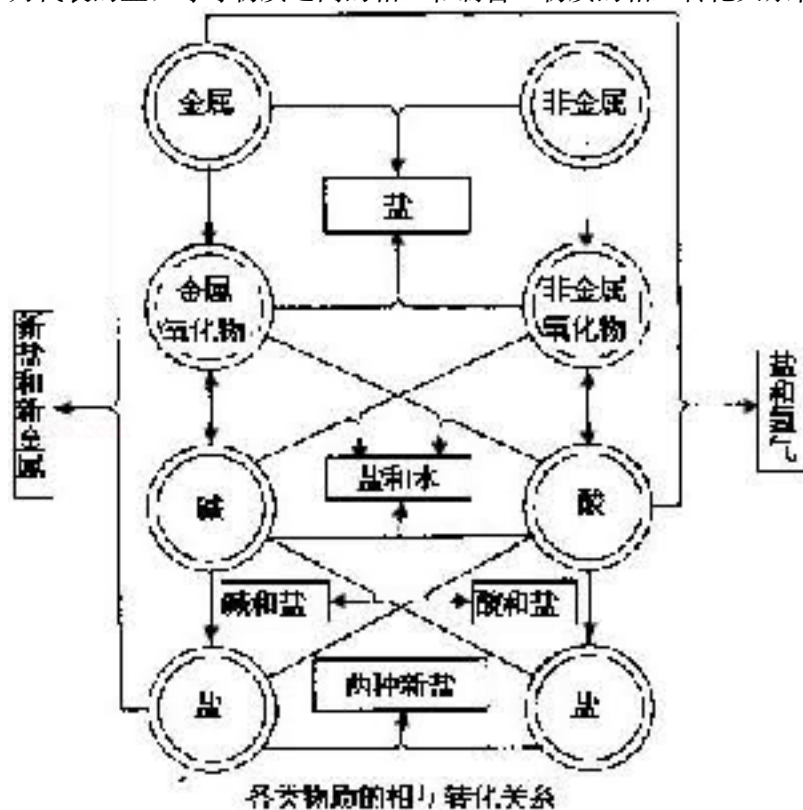
氧化钠和浓硫酸（生石灰遇水反应放热）等，溶解时吸热（降温）的硝酸铵（另外，冰和干冰也有降温的作用）；（3）有特殊气味的物质，重点记忆有刺激性气味的二氧化硫、氯化氢、氨气和酒精等；（4）有特殊条件或现象的反应主要有：二氧化锰催化的过氧化氢和氯酸钾（还需要加热）的分解反应，通电时的电解水的反应，冒白烟的磷燃烧，火星四射的铁燃烧，黑变红的氧化铜还原，蓝紫色火焰的硫燃烧，蓝色火焰的氢气、一氧化碳和甲烷燃烧，等等；（5）典型的检验方法，例如：氧气、二氧化碳、氢气、氯离子、硫酸根离子、碳酸根离子、铵根离子、氢离子和氢氧根离子的检验方法；等等。

3. 利用化学反应来对物质进行鉴别、推断时，一定要抓住反应现象的不同，细心的辨别、推断。

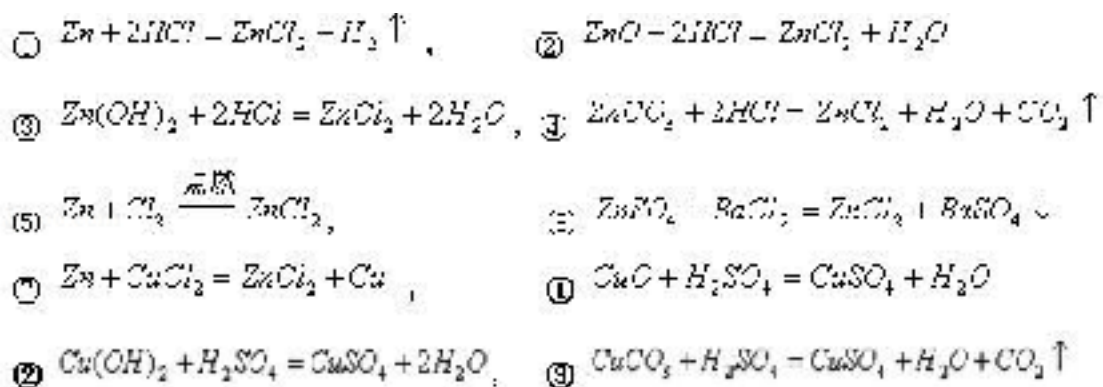
### 32. 物质的相互转化和制备

物质的相互转化和制备

【知识点的认识】物质的相互转化和制备主要是指以氧气、氢气、碳、硫、磷等为代表的非金属单质，以铝、镁、锌、铁、铜为代表的金属单质，以一氧化碳、二氧化碳等为代表的非金属氧化物，以氧化铜、氧化铁等为代表的金属氧化物，以盐酸、硫酸、碳酸等为代表的酸，以氢氧化钠、氢氧化钙等为代表的碱，以氯化钠、碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钙等为代表的盐，等等物质之间的相互和制备。物质的相互转化关系和制备如图所示：



需要说明的是：图中的各规律为各物质间相互转化的一般规律，具体到某些物质时有些规律要具体分析，未必都能适用。例如，根据图示的物质的相互转化关系，来制备氯化锌和硫酸铜时，能够采用的方法分别有7种和3种（由于不同原因，图示的其它制备盐的方法就不可取了），具体转化是这样的：



【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设相关实验、问题情景或图表信息等，来考查学生对物质的相互转化和制备方法的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。由于该考点具有考查知识面广、综合性强等特点，是化学知识在一个较高层次上的巩固和应用，所以经常它倍受命题人的青睐。并且，经常将其与常见酸碱盐的性质、元素单质和化合物知识、常见离子的检验方法及现象、典型反应及现象、金属活动性顺序表及其应用、常见酸碱盐的溶解性表等相关知识联系起来，进行综合考查。题型有选择题、填空题、实验探究题。中考的重点是考查学生阅读、分析实验、问题情景或图表信息的能力，对物质的相互转化和制备方法等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对氧气、氢气、碳、硫、磷等非金属单质，铝、镁、锌、铁、铜等金属单质，一氧化碳、二氧化碳等非金属氧化物，氧化铜、氧化铁等金属氧化物，盐酸、硫酸、碳酸等典型的酸，氢氧化钠、氢氧化钙等重要的碱，氯化钠、碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钙等常见的盐，物质鉴别、推断等相关问题的考查，以及对知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的重中之重。

【解题方法点拨】要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记物质的相互转化和制备方法，以及与之相关的知识。然后，根据所给的实验、问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或实验、图表信息）等，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还需要注意以下几点：

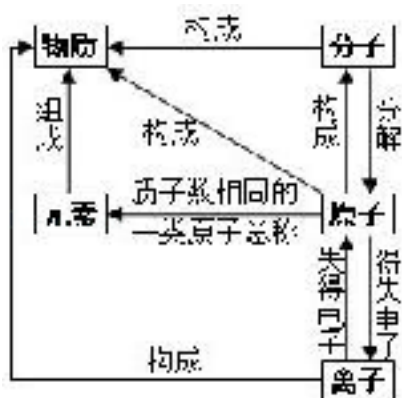
1. 一定要掌握好以氧气、氢气、碳、硫、磷等为代表的非金属单质，以铝、镁、锌、铁、铜为代表的金属单质，以一氧化碳、二氧化碳等为代表的非金属氧化物，以氧化铜、氧化铁等为代表的金属氧化物，以盐酸、硫酸、碳酸等为代表的酸，以氢氧化钠、氢氧化钙等为代表的碱，以氯化钠、碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钙等为代表的盐，等等物质的性质和用途等相关知识。
2. 还要弄清各类物质之间的相互转化规律和典型物质的制备方法等。
3. 要理解和熟记金属活动性顺序表及其应用、常见酸碱盐的溶解性表和元素周期表等有关图表的内容，并且还要学会利用它们来分析解决实际问题。

### 33. 分子、原子、离子、元素与物质之间的关系

分子、原子、离子、元素与物质之间的关系

【知识点的认识】分子、原子、离子、元素与物质之间的关系，如图所示：





它们的区别是：

1. 物质和元素都是宏观概念，它们只讲种类，不讲个数；而分子、原子和离子等是微观粒子，既可以讲种类，也可以讲个数。
2. 元素是具有相同核电荷数（即核内质子数）的一类原子的总称；它与物质之间是组成关系，也就是，它是用来描述物质的宏观组成的，习惯上用“组成”来描述。例如，水是由氢元素和氧元素组成的（但不能说“水是由二个氢元素和一个氧元素组成的”）。而分子、原子和离子都是微观粒子；它们与物质之间是构成关系，也就是，它们是用来描述物质的微观构成的，习惯上用“构成”来描述。例如，水是由水分子构成的（一个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成的；但不能说“一个水分子是由氢元素和氧元素组成的”）；铁是由铁原子构成的；氯化钠是由钠离子和氯离子构成的。
3. 对于分子、原子和离子来说，分子是保持物质化学性质的最小粒子，它在化学变化中是可以再分的；原子是化学变化中的最小粒子，它在化学变化中是不可再分的；而离子是指带电的原子或原子团（实际上是一种特殊的原子）。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对分子、原子、离子、元素与物质之间的关系的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与物质的组成和构成、化合物的分类和类别辨析、化学反应的实质、元素在概念和分类、分子（或原子、离子）的概念等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对分子、原子、离子、元素与物质之间的关系等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。由于这部分内容是揭开物质组成和构成的神秘面纱的抽象而重要的知识，既可以考查学生对宏观概念和微观粒子的理解及表达能力，又可以考查学生的思考分析能力和抽象思维能力等，所以，该考点倍受命题人的青睐，而且是近几年中考命题的热点和重点。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记分子、原子、离子、元素与物质之间的关系，以及与之相关的知识。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还要注意以下几点：

1. 不要将分子、原子和离子与物质之间的构成关系和元素与物质之间的组成关系隔离开来，其实它们（即物质的构成和组成）之间也是相互联系的。（1）由非金属元素组成的气态非金属单质和非金属元素与非金属元素组成的化合物，一般是由分子构成的；如氧气和二氧化碳等。（2）由非金属元素组成的固态非金属单质，由金属元素组成的金属单质和由稀有气体元素组成的稀有气体单质，一般是由原子构成的；如硫、铝和氦气等。（3）由金属元素与非金属元素组成的化合物，一般是由离子构成的（金属元素的原子容易失去电子，

变成阳离子；非金属元素的原子容易获得电子，变成阴离子）；如氯化钠、氯化钙等。

2. 根据物质的构成关系（或组成关系），可以推得它的组成关系（或构成关系）。即知道物质的构成粒子可以推得其组成元素；反过来，知道物质的组成元素也可以推得其构成粒子。例如，知道了镁是由镁原子构成，也就可以推得镁是由镁元素组成（因为镁原子总称为镁元素）；反过来，知道了镁是由镁元素组成，也就可以推得镁是由镁原子构成（因为镁元素是金属元素，它组成的镁单质是金属，而金属是由原子构成的）。

### 34. 微粒观点及模型图的应用

#### 微粒观点的应用

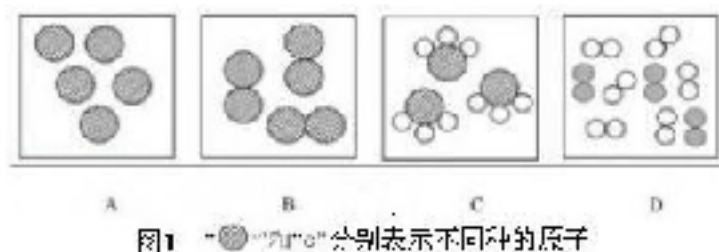
【知识点的认识】微粒观点的应用就是从物质的微粒性角度来分析实际问题。也就是，运用分子、原子或离子等微观粒子的知识来分析解释实际问题。例如，水受热变成了水蒸气，是由于水受热时，水分子获得的能力大，运动加剧，分子间隔逐渐变大，从而使水由液态变成了气态。

而模型图的应用是指把看不见的、抽象的微观粒子，用能够看到的模型图的形式形象展现出来，以便用来解释抽象的概念、化学反应或实际问题等。例如，分析图1中的模型图可知：（1）A表示的是某种原子（因为原子模型之间没有连接起来）；当该原子是能够直接构成物质的原子（即金属元素的原子、稀有气体元素的原子和能够构成固态非金属的非金属元素的原子）时，该图还能表示由这种原子直接构成的单质。（2）B表示的是由同种原子构成的分子（因为原子模型之间连接起来了，即原子结合构成了分子），还表示由该分子构成的单质。（3）C表示的是由不同种原子构成的分子，还表示由该分子构成的化合物。

（4）D表示的是两种由同种原子构成的不同的分子，还表示由这两种分子构成的混合物。

（5）原子模型之间没有连接起来的表示是原子；原子模型之间连接起来的表示是分子（即原子结合构成了分子）。（6）单质是只含有一种原子或分子（指由同种原子构成的）的物质；化合物是只含有一种分子（指由不同种原子构成的）的物质；混合物是含有多种分子的物质。又如，分析图2中的模型图可知：（1）2个甲分子反应生成1个丙分子和3个乙分子。（2）参加反应的甲物质属于化合物，反应生成的丙物质和乙物质都属于单质。（3）该反应中原子的种类发生了改变。（4）根据质量守恒定律可推知，1个乙分子中含有2个A原子。（5）甲、乙、丙的化学式分别是 $BA_3$ （或 $A_3B$ ）、 $A_2$ 和 $B_2$ 。（6）该反应的化学方程式是 $2BA_3$ （或 $A_3B$ ） $=B_2+3A_2$ （由于不知条件和物质的状态，所以暂时不够全面）。

（7）该反应的类型是分解反应。



【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对微粒观点及模型图的应用的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。尤其是借助微观粒子反应模型图考查分子、原子知识是近年中考的新亮点。此类试题提高了试题的趣味性和可读性。并且，经常将其与物质的组成和构成、物质的分类和

类别辨析、分子和原子的辨析、化学式和化学方程式的书写、化学反应类型、质量守恒定律等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对微粒观点及模型图的应用等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对运用分子观点来分析解释实际问题及运用模型图分析解答有关物质的组成、构成、分类和化学反应等相关问题的考查，以及对有关知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的中中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记微粒观点及模型图的应用，以及与之相关的知识。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还要注意以下几点：

1. 运用微粒观点解释实际问题时，要先看看与哪种粒子有关，然后再联系着该粒子的有关性质进行分析解答之。

2. 运用模型图来解答有关题目时，要先留意单个原子模型图的说明（即原子模型图所代表的意义和相应的元素符号），然后再逐一分析，综合考虑。尤其是，在解答用模型图来表示化学反应的题目时，一定要特别细心地进行全面思考才行；一般要做到以下“六抓”：

（1）抓分子、原子的性质，分子、原子都是构成物质的微粒；（2）抓在化学反应中分子可分成原子，原子不能再分，但原子能重新组合成新的分子；（3）抓分子是由原子构成的；（4）抓化学反应前后原子的种类、数目不变；（5）抓反应基本类型及反应物、生成物的类别；（6）抓单个分子的构成情况；等等。

### 35. 利用分子与原子的性质分析和解决问题

利用分子与原子的性质分析和解决问题

**【知识点的认识】**利用分子与原子的性质分析和解决问题就是指利用分子与原子的“质量小，体积小，总是在不停的运动，彼此之间有间隔；同种分子（或原子）性质相同，不同种分子（或原子）性质不同。”的性质，以及它们的概念和本质区别等，来分析、解决实际问题。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对利用分子与原子的性质分析和解决问题的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与物质的组成和构成、物质的分类和类别辨析、物质的性质和变化、分子与原子的概念和本质区别、溶解现象与溶解的原理等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，利用分子与原子的性质分析和解决问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对分子与原子的彼此之间有间隔，总是在不停的运动；同种分子（或原子）性质相同，不同种分子（或原子）性质不同；以及它们的概念和本质区别等相关问题的考查，以及对有关知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的中中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记利用分子与原子的性质分析和解决问题的方法和技巧，以及分子与原子的概念和本质区别等相关的知识。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还要注意以下几点：

1. 分子与原子的性质可以简记为“两小运间，同同不不”八个字。在利用它们来分析和解决



问题时，要先看看与哪种粒子（即分子还是原子）有关，然后再联系着该粒子的有关性质进行分析解答之。

2. 在解释有关物质的性质或变化等问题时，一定要联系着分子与原子的概念和本质区别来进行思考、分析。但是，不能认为“分子能保持物质的化学性质，原子不能”。当然由分子构成的物质的化学性质确实是该分子保持的，而构成该分子的原子是不能保持该物质的化学性质的。可是，由原子直接构成的物质中是没有分子存在的，此时该物质的化学性质就是由构成它的原子所保持的。例如，水的化学性质就是由构成它的水分子保持的，构成水分子的氢原子和氧原子是不能保持水的化学性质的；而对金属（如铁、铜等）、固态非金属（如碳、硫）、稀有气体（如氦气、氖气等）这三类物质来说，它们都是由原子直接构成的物质，其中是不含分子的，所以它们的化学性质也就不是由分子保持的了，而是由构成它的原子保持的。

### 36. 分子的定义与分子的特性

分子的定义与分子的特性

【知识点的认识】分子的定义是保持物质化学性质的最小粒子；而分子的特性主要有这样4个：“质量小，体积小，总是在不停的运动，彼此间有间隔”。并且，同种物质的分子，性质相同；不同种物质的分子，性质不同。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对分子的定义与分子的特性的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与物质的组成和构成、物质的分类和类别辨析、物质的性质和变化、分子与原子的联系和本质区别、溶解现象与溶解的原理等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对分子的定义与分子的特性等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对分子的彼此之间有间隔，总是在不停的运动；同种分子性质相同，不同种分子性质不同；以及它与原子的概念、联系和本质区别等相关问题的考查，以及对有关知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的中中之重。

【解题方法点拨】要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记分子的定义与分子的特性，以及分子与原子的联系和本质区别等相关的知识。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还要注意以下几点：

1. 对分子的定义的理解，不要只局限于它的内涵，要站在全局的立场上，全面地领会。也就是，分子确实能保持物质的化学性质，但是反过来说“保持物质化学性质的最小粒子就是分子”是不正确的。因为，原子或离子也是能够保持物质的化学性质的。从根本上说，物质的化学性质是由构成它的粒子所保持的。可是构成物质的粒子，不仅仅是分子，还有原子或离子等。当然，由分子直接构成的物质的化学性质确实是分子保持的；例如，水的化学性质就是由构成它的水分子保持的，构成水分子的氢原子和氧原子是不能保持水的化学性质的。而由原子直接构成的物质中是没有分子存在的，此时该物质的化学性质就是由构成它的原子所保持的；例如，金属（如铁、铜等）、固态非金属（如碳、硫）、稀有气体（如氦气、氖气等）这三类物质都是由原子直接构成的，其中是不含分子的，所以它们的化学性质也就不是由分子保持的了，而是由构成它的原子保持的。还有，由离子构成的物质中也是没有分子存在的，此时该物质的化学性质就是由构成它的离子所保持的；例如，氯化钠的化学性质就是由构成它的钠离子和氯离子共同保持的。

2. 分子的主要特性可以简记为“两小运间”四个字。在利用它们来分析和解决问题时，一定

要先看看与分子的哪一个特性有关，然后再根据该特性进行细致地分析解答之。

3. 在解释有关物质的性质或变化等问题时，一定要联系着分子与原子的概念、联系和本质区别来进行思考、分析。

37. 碳单质的物理性质及用途

碳单质的物理性质及用途

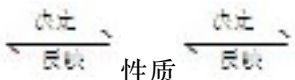
【知识点的认识】碳单质的物理性质及用途主要是指金刚石和石墨的物理性质及用途，具体如下表所示：

	金刚石	石墨
物理性质	无色透明、正八面体形状的晶体，加工琢磨后有璀璨夺目光泽，质地：且是天然存在的最硬的物质。	深灰色的有金属光泽而不透明的细鳞片状固体，很软且有滑腻感，具有优良的导电性能。
用途	装饰品、玻璃裁刀、钻探机钻头、切削大理石，加工坚硬的金属等。	电极、铅笔芯、润滑剂等。

当然，还会经常考查到木炭和活性炭的吸附性及其用作吸附剂，等等。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对碳单质的物理性质及用途的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与物质的组成和构成、碳元素组成的单质、碳单质的化学性质、金属的物理性质及其用途、吸附剂、水的净化、物质的推断和鉴别、铁的冶炼等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对碳单质的物理性质及用途等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，来反推碳单质的物理性质及用途，或评价表达的正误等。特别是，对金刚石的硬和夺目光泽及相应的用途，石墨的软、润滑和导电及相应的用途，物理性质差别大的原因、活性炭的吸附性及用作吸附剂等，以及知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的中中之重。

【解题方法点拨】要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记碳单质的物理性质及用途等相关知识。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生活经验所得，细致地分析题意或图表信息等各种信息资源，联系起来综合分析，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还需要注意以下几点：



1. 关于碳单质的物理性质及用途，可以根据“结构——性质——用途”这个相互关系来互推巧记和理解。
2. 虽然金刚石和石墨都是由碳元素组成的碳的单质，但是金刚石是天然存在的最硬的物质，而石墨却可以说是天然存在的最软的物质。它们的物理性质之所以相差这么大，是由于其中的碳原子的排列方式不同造成的。
3. 金属光泽一般是金属的特性，可是石墨却具有金属光泽，但是它不是金属；这一点有特别注意。
4. 至于木炭和活性炭的吸附性，还要注意活性炭的吸附作用比木炭的更强些，所以牵扯的安全方面的用作吸附剂时，一般都用活性炭。例如，防毒面具里的滤毒罐就是利用活性炭来吸附毒气的，制糖工业中也利用活性炭来脱色以制白糖，还有自来水厂净水和净水器中也都是利用活性炭来吸附、过滤水中的不溶性和一些可溶性的杂质，以及除去臭味的。

38. 化学式的书写及意义

## 化学式的书写及意义

【知识点的认识】化学式的书写分两种情况：

1. 单质的化学式的书写：此时又分为两种：（1）由原子构成的单质，用组成该单质的元素的元素符号来表示它的化学式。例如，铁的化学式为Fe；硫的为S；氦气的为He；等等。（2）由分子构成的单质，要先写出组成该单质的元素的元素符号，再在其右下角标出该分子的构成（即该分子中所含的原子个数）；才能完成其化学式的书写。例如，氧气的化学式为O<sub>2</sub>；氮气的为N<sub>2</sub>；氢气的为H<sub>2</sub>；等等。

2. 化合物的化学式的书写：（1）是要先按照“左正右负”的原则[即正价元素或原子团写在左边，负价元素或原子团写在右边；但甲烷（CH<sub>4</sub>）、氨气（NH<sub>3</sub>）除外]，书写出组成该化合物的元素的元素符号；（2）是采用交叉法（即交叉正、负化合价的数值），找到并标出各元素符号右下角所要标注的原子或离子个数；即可得到该化合物的化学式。

而化学式的意义一般是指宏观上表示该物质及该物质的元素组成，微观上表示该物质的构成。如果构成该物质的粒子是原子，那么它还能表示元素和一个该原子；如果构成该物质的粒子是分子，它除了表示一个该分子外，还表示该分子的构成；等等。当然，有时根据物质的化学式，结合所给的原子的相对原子质量，还能计算出该物质的相对分子质量、其中的元素质量比或某元素的质量分数，等等。具体的表述是这样的：（1）由原子构成的物质的化学式的意义，以铁（Fe）为例，它除了表示铁这种物质、铁由铁元素组成、铁由铁原子构成以外，还能表示铁元素和一个铁原子，等等。（2）由分子构成的物质的化学式的意义，以水（H<sub>2</sub>O）为例，如图所示：



另外，根据水的化学式

(H<sub>2</sub>O) 还可以计算出：①水的相对分子质量是18；②水中氢元素与氧元素的质量比是1：8；③水中氢元素的质量分数是11.11%，氧元素的是88.89%；等等。（3）由离子构成的物质的化学式的意义，以氯化钠（NaCl）为例，它既表示氯化钠这种物质，又表示氯化钠由钠元素和氯元素组成，还表示氯化钠由钠离子和氯离子构成，等等。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对“化学式的书写及意义，有关化学式的计算和推断”的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与“物质的组成、构成、分类及其类别辨析，元素符号的书写和意义，分子和原子的区别和联系，常见元素和原子团的化合价，化合价的规律和原则，质量守恒定律及其应用，有关化学式的计算和推断”等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对化学式的书写及意义等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对“常见物质的化学式的书

写和意义，教材之外的典型物质的化学式的意义，有关化学式的计算和推断”等相关问题的考查，以及对有关知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的中中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记化学式的书写及意义，有关化学式的计算和推断方法，以及与之相关的知识等。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还要注意以下几点：

1. 在书写物质的化学式时，首先，要分析、判断一下该物质是单质还是化合物，其中含有什么元素或原子团（是化合物再考虑），是化合物时还要考虑该元素或原子团的化合价；然后，再相应的书写规律和方法进行规范书写其化学式即可。另外，如果书写化合物的化学式时，若右下角的个数含有约数，一般要约分；但是，过氧化氢（ $\text{H}_2\text{O}_2$ ）等过氧化物，以及淀粉 $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$ 和葡萄糖（ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ）等有机物除外。
2. 在表述化学式的意义时，要注意其宏观和微观描述方式的不同，宏观上一般“组成”来描述，而微观上一般用“构成”来描述。还有当化学式前面有了数字时，就只有微观意义，而没有宏观意义了（因为宏观概念只讲种类，不讲个数）。
3. 对于化合物的化学式的读法也是有规可循的。具体以氧化物、酸、碱和盐的顺序剖析如下：  
(1) 氧化物一般称呼为“氧化某”，但是，当某元素有两个化合价时，常把高价的称呼为“氧化某”，低价的称呼为“氧化亚某”；并且，有时还需要用元素符号的右下角的数字来区分其名称。例如：氧化铁（ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）、氧化亚铁（ $\text{FeO}$ ）和四氧化三铁（ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ）等。当氧元素不显-2价时，一般称呼为过氧化某或超氧化某。例如：过氧化氢（ $\text{H}_2\text{O}_2$ ）、过氧化钠（ $\text{Na}_2\text{O}_2$ ）和超氧化钾（ $\text{KO}_2$ ）等。  
(2) 酸的称呼分为两种：①把含有氧元素的酸称呼为“某酸”。其中的“某”是氢、氧元素之外的元素名称；当某元素有两个化合价时，常把高价的称呼为“某酸”，低价的称呼为“亚某酸”；例如：硫酸（ $\text{H}_2\text{SO}_4$ ）、亚硫酸（ $\text{H}_2\text{SO}_3$ ）等。②把不含氧元素的酸称呼为“氢某酸”；例如：氢氯酸（俗称盐酸， $\text{HCl}$ ）、氢硫酸（ $\text{H}_2\text{S}$ ）等。  
(3) 碱一般称呼为“氢氧化某（或亚某）”；例如：氢氧化铁 $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$ 、氢氧化亚铁 $[\text{Fe}(\text{OH})_2]$ 等。  
(4) 盐的称呼也分为两种：①把不含氧元素的盐称呼为“某化某或亚某”，例如，氯化铁（ $\text{FeCl}_3$ ）、氯化亚铁（ $\text{FeCl}_2$ ）等。②把含有氧元素的酸称呼为“某酸某或亚某”，例如，硫酸铁 $[\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3]$ 、硫酸亚铁（ $\text{FeSO}_4$ ）等。
4. 涉及到有关化学式的计算和推断时，一定要联系着有关化学式的计算公式和质量守恒定律及其应用来进行。

### 39. 化学符号及其周围数字的意义

化学符号及其周围数字的意义

**【知识点的认识】**化学符号及其周围数字的意义分别是指元素符号、化学式和离子符号等及其周围的四种数字所表示的含义。具体内容如下：

1. 元素符号宏观上表示元素，微观上表示该元素的一个原子。例如，H既表示氢元素，还表示一个氢原子；等等。另外，还有一种特殊情况；那就是，部分元素符号还能表示由它所组成的物质等；不过，这些物质必须是由原子构成的才行。实际上，此时元素符号所表示的物质意义，其实是该元素符号的兼职身份（即该物质的化学式）所表示的意义。也就是说，由原子构成的物质的化学式就是组成该物质的元素的元素符号，因此，这类元素符号所表示的意义也就不只是那两个基本意义了；它还能表示物质及其组成或构成等。例如，Fe除了表示铁元素和一个铁原子以外，还能表示铁这种物质、铁是由铁元素组成的、铁是由铁原子构成的等。
2. 化学式宏观上表示物质及其组成，微观上表示该物质的构成。如果构成该物质的粒子是



原子，那么它还能表示元素和一个该原子；如果构成该物质的粒子是分子，它除了表示一个该分子外，还表示该分子的构成；等等。当然，有时根据物质的化学式，结合所给的原子的相对原子质量，还能计算出该物质的相对分子质量、其中的元素质量比或某元素的质量分数，等等。具体的表述是这样的：（1）由原子构成的物质的化学式的意义，以铁

（Fe）为例，它除了表示铁这种物质、铁由铁元素组成、铁由铁原子构成以外，还能表示铁元素和一个铁原子，等等。（2）由分子构成的物质的化学式的意义，以水（H<sub>2</sub>O）为



例，如图所示：

另外，根据水的化学式（H<sub>2</sub>O）还可以计算出：①水的相对分子质量是18；②水中氢元素与氧元素的质量比是1：8；③水中氢元素的质量分数是11.11%，氧元素的是88.89%；等等。

（3）由离子构成的物质的化学式的意义，以氯化钠（NaCl）为例，它既表示氯化钠这种物质，又表示氯化钠由钠元素和氯元素组成，还表示氯化钠由钠离子和氯离子构成，等等。

3. 离子符号整体上表示一个该离子，右上角表示一个该离子带几个单位的正或负电荷。

4. 四种数字的含义是这样的：（1）化学符号前面的数字，表示微粒的个数。例如，2H<sub>2</sub>表示2个氢分子；2H表示两个氢原子，2H<sup>+</sup>表示两个氢离子，等等。（2）化学符号右下角的数字，表示一个该微粒中所含该原子的数目。例如，H<sub>2</sub>表示一个氢分子中含有二个氢原子；SO<sub>4</sub>表示一个硫酸根中含有四个氧原子；等等。（3）化学符号右上角的数字，表示一个该离子所带的电荷数。例如，H<sup>+</sup>表示一个氢离子带一个单位的正电荷；SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>表示一个硫酸根离子带二个单位的负电荷；等等。（4）化学符号正上方的数字，表示在该化合物里该元素或原子团所显的化合价。例如，H<sub>2</sub>O<sub>-2</sub>表示在水中氧元素显-2价；NaOH<sub>-1</sub>表示在氢氧化钠中氢氧根显-1价；等等。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对化学符号及其周围数字的意义的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与“元素符号的意义、化学式的意义、离子符号的意义、化合价、物质的组成和构成、分子的构成”等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对化学符号及其周围数字的意义等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对“根据化学符号表述它及其周围四种数字的意义、根据相关的意义来书写其相应的化学符号”等相关问题的考查，以及对有关知识的迁移能力的考查，一直是多年来中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的中中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记化学符号及其周围数字的意

义，以及与之相关的知识。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还要注意以下几点：

1. 在化学符号前面的数字跟化学符号中所有元素符号和数字都有关系。并且，此时的化学符号只有微观含义，不能再表示其宏观含义了。但是，化学符号中的数字跟其前面的数字是无关的。例如，在 $2\text{H}_2$ 中，前面的2表示2个氢分子（它与右下角的2是有关系的，当没有这个2时，它就表示2个氢原子了）；右下角的2表示1个氢分子含有2个氢原子（它与前面的2是无关的）。
2. 在根据化学符号及其周围数字所表示的意义，来书写相应的化学符号时，一定要规范、准确，不可丢三落四。

#### 40. 化学变化和物理变化的判别

##### 化学变化和物理变化的判别

【知识点的认识】化学变化和物理变化的判别，方法是根据化学变化和物理变化的本质区别（即有无新物质生成）来进行细心地分析、判断。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对化学变化和物理变化的判别方法的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与“化学变化的基本特征、物理变化的特点、物理性质、化学性质、变化时的现象和能量的变化”等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对化学变化和物理变化的判别方法等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对“新物质的理解和判断，运用化学变化和物理变化的本质区别来判别物理变化和化学变化”等相关问题的考查，以及对有关知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的重中之重。

【解题方法点拨】要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记化学变化和物理变化的判别方法，以及与之相关的知识。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还要注意以下几点：

1. 对于化学变化和物理变化的本质区别中新物质来说，关键是个“新”字。并且，这里的“新”是相对的，而不是指自然界中原来没有的物质才算是新物质，只要是相对于变化前的物质是新的（即和变化前的物质不是同种物质），就认为是新物质生成。
2. 运用化学变化和物理变化的本质区别来判别物理变化和化学变化时，可以参考着化学变化常伴随的一些现象；例如，发光、放热或吸热、变色、放出气体、出现沉淀等。但是，也不要被这些表面现象所迷惑了；因为有时虽然有这些现象出现了，也不一定是化学变化；如灯泡的发光、放热，就不是化学变化而是物理变化。因此，在判断某变化是物理变化还是化学变化时，一定要抓住变化前后的物质的本质进行分析，看它们是不是同一种物质。如果它们是同一种物质，那么该变化就是物理变化；如果它们不是同一种物质，那么该变化就是化学变化。

#### 41. 化学性质与物理性质的差别及应用

##### 化学性质与物理性质的差别及应用

【知识点的认识】化学性质与物理性质的差别是它们是否需要发生化学变化表现出来。物质不需要发生化学变化就表现出来的性质是物理性质，如汽油易挥发（不需要发生化学变化表现出来）；物质在化学变化中表现出来的性质是化学性质，如汽油易燃烧（需要发生

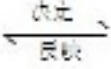


化学变化表现出来)。应用这个差别可以来判别某一性质是化学性质,还是物理性质。对于化学性质与物理性质的应用,是不仅可以用来推断物质及其用途,而且可以用来鉴别具体的物质,等等。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等,来考查学生对化学性质与物理性质的差别及应用的理解和掌握情况;以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且,经常将其与“化学性质和物理性质、化学变化和物理变化、物质的用途、物质的推断和鉴别”等相关知识联系起来,进行综合考查。当然,有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力,对化学性质与物理性质的差别及应用等相关知识的理解和掌握情况,以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然,有时还会根据所给的有关的表达,进行科学地评价、判断正误等。特别是,对“利用化学性质与物理性质的差别来判别化学性质和物理性质,利用化学性质与物理性质来推断物质及其用途和鉴别物质”等相关问题的考查,以及对有关知识的迁移能力的考查,是近几年中考命题的热点,并且还是中考考查这块知识的中中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目,首先,要理解和熟记化学性质与物理性质的差别及应用,以及与之相关的知识。然后,根据所给的问题情景或图表信息等,结合所学的相关知识和技能,以及自己的生产或生活经验所得,细致地分析题意(或图表信息)等各种信息资源,并细心地探究、推理后,按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时,还要注意以下几点:

1. 对于不需要发生化学变化,可以联系着“非负数”的两种情况,从这样两个方面来理解。  
(1) 需要发生物理变化;(2) 不需要发生物理变化,也不需要发生化学变化。
2. 对于化学性质与物理性质的应用,可以联系着物质的性质与用途或变化之间的相互联系

(即性质  用途或变化),根据它们之间的联系来分析、推断、鉴别和解答,将会是事半功倍的。

## 42. 书写化学方程式、文字表达式、电离方程式

书写化学方程式、文字表达式、电离方程式

**【知识点的认识】**书写化学方程式的步骤一般有四步:

1. 根据实验事实,在式子的左、右两边分别写出反应物和生成物的化学式,并在式子的左、右两边之间画一条短线;当反应物或生成物有多种时,中间用加号(即“+”)连接起来。
2. 配平化学方程式,并检查后,将刚才画的短线改写成等号(表示式子左、右两边每一种元素原子的总数相等)。
3. 标明化学反应发生的条件(因为化学反应只有在一定的条件下才能发生);如点燃、加热(常用“ $\Delta$ ”号表示)、催化剂、通电等。并且,一般都写在等号的上面,若有两个条件,等号上面写一个下面写一个,等等。
4. 注明生成物中气体或固体的状态符号(即“ $\uparrow$ ”、“ $\downarrow$ ”);一般标注在气体或固体生成物的化学式的右边。但是,如果反应物和生成物中都有气体或固体时,其状态符号就不用标注了。

书写文字表达式的步骤一般分为两步:

1. 根据实验事实,将反应物和生成物的名称分别写在式子的左、右两边,并在式子的左、右两边之间标出一个指向生成物的箭头(即“ $\rightarrow$ ”);当反应物或生成物有多种时,中间用加号(即“+”)连接起来。
2. 标明化学反应发生的条件(因为化学反应只有在一定的条件下才能发生);如点燃、加

热、催化剂、通电等。并且，一般都写在箭头的上面，若有两个条件，箭头上写一个下面写一个，等等。

书写电离方程式的步骤一般也分为两步：

1. 在式子的左、右两边分别写出反应物的化学式和电离产生的阴、阳离子符号，并在式子的左、右两边之间画一条短线；阴、阳离子符号的中间用加号（即“+”）连接起来。
2. 将阴、阳离子的原形的右下角的个数，分别配在阴、阳离子符号的前面，使阳离子和阴离子所带的正、负电荷的总数相等（即溶液不显电性）；检查好后，将刚才画的短线改写成等号即可。当然，也可以，根据阴、阳离子所带的电荷数，利用最小公倍数法，在阴、阳离子符号的前面，配上适当的化学计量数，使阴、阳离子所带的电荷总数相等（即溶液不显电性）。

**【命题方向】**该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对书写化学方程式、文字表达式或电离方程式的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与“常见物质的化学性质、元素符号和化学式的书写和意义、化学符号及其周围数字的意义、质量守恒定律及其应用、化学方程式的读法和含义、溶解现象和溶解原理、物质的微粒性、物质的构成、物质的电离、溶液的导电性及其原理分析、常见化学反应中的质量关系、有关化学方程式的计算”等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对书写化学方程式、文字表达式或电离方程式等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对化学方程式的书写等相关问题的考查，以及对有关知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的中中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记书写化学方程式、文字表达式或电离方程式，以及与之相关的知识等。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还要注意以下几点：

1. 对于化学方程式的书写，可以联系着质量守恒定律、元素符号和化学式的书写及其意义、化学方程式的配平、常见物质的状态等相关知识细心地进行书写。并且，书写化学方程式的步骤，可以简记为“写、配、标、注”四个字。
2. 在书写电离方程式时，可以联系着溶解现象与溶解原理、物质的电离、溶液的导电性及其原理分析、化学式和离子符号的书写、化学符号及其周围数字的意义等相关知识，来理解、分析和书写即可。其中，最关键的是从化学式的哪个地方电离开来，产生相应的阴、阳离子；技巧是根据元素或原子团的正、负化合价来将其分离开来，切记原子团要作为一个整体来对待，不可将其划分开来。还要注意，电离出来的阴、阳离子的电荷总数一定是相等的，即整个溶液不显电性。

### 43. 燃烧、爆炸、缓慢氧化与自燃

燃烧、爆炸、缓慢氧化与自燃

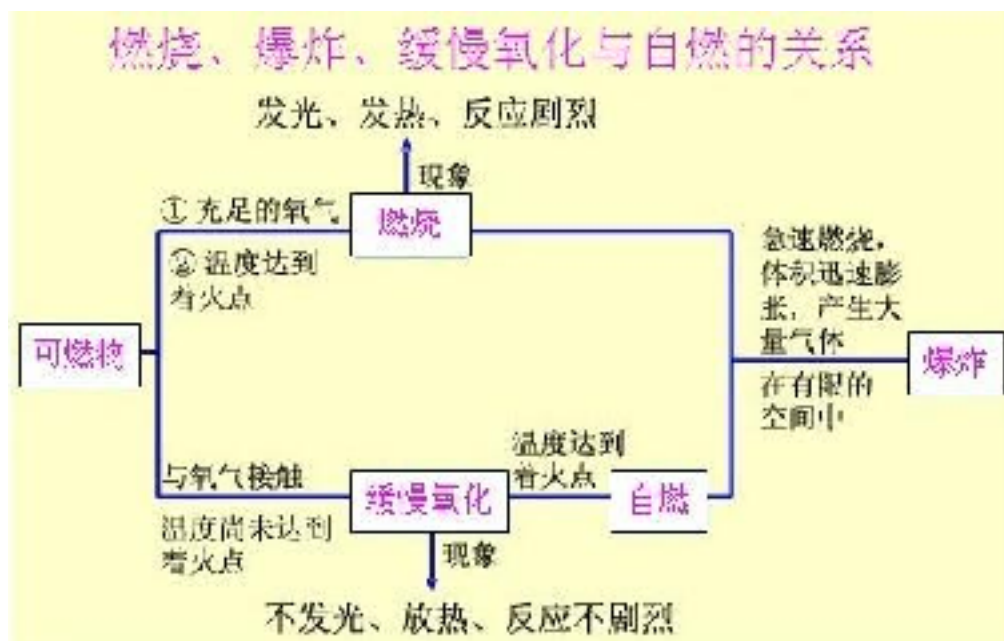
**【知识点的认识】**燃烧是可燃物与氧气发生的一种发光、放热的剧烈的氧化反应。

爆炸是可燃物在有限的空间内急剧地燃烧，就会在短时间内聚集大量的热，使气体的体积迅速膨胀而引起的现象；这种爆炸是化学变化。但是，还有一种爆炸不是由于化学反应引起，而仅仅是由于气体的受热膨胀或压强增大而导致的现象；这种爆炸就是物理变化。

缓慢氧化是指有些氧化反应进行得很慢，甚至不容易被察觉，这种氧化叫做缓慢氧化。

自燃是指由缓慢氧化而引起的自发燃烧。

燃烧、爆炸、缓慢氧化与自燃的关系，如图所示：



【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景或图表信息等，来考查学生对燃烧、爆炸、缓慢氧化与自燃的理解和掌握情况；以及阅读、分析、推断能力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与“燃烧与燃烧的条件、燃烧的现象、呼吸作用、金属的锈蚀的条件及其防护、燃烧和爆炸实验、易燃物和易爆物的安全知识、几种常见的与化学有关的图标、氢气的爆鸣实验、甲烷（或一氧化碳、氢气等可溶性气体）的验纯及燃烧”等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景或图表信息的能力，对燃烧、爆炸、缓慢氧化与自燃等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对“燃烧、爆炸、缓慢氧化”等相关问题的考查，以及对有关知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的中中之重。

【解题方法点拨】要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记燃烧、爆炸、缓慢氧化与自燃，以及与之相关的知识等。然后，根据所给的问题情景或图表信息等，结合所学的相关知识和技能，以及自己的生产或生活经验所得，细致地分析题意（或图表信息）等各种信息资源，并细心地探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。同时，还要注意以下几点：

1. 燃烧、爆炸、缓慢氧化与自燃的不同点是剧烈程度不同；按照缓慢氧化、自燃、燃烧、爆炸的顺序，可以说是越来越剧烈。
2. 燃烧、爆炸、缓慢氧化与自燃的相同点有两个：（1）都属于氧化反应；（2）都放热。

#### 44. 保护水资源和节约用水

##### 保护水资源和节约用水

【知识点的认识】保护水资源包括两个方面：一方面要节约用水，另一方面要防止水体污染。

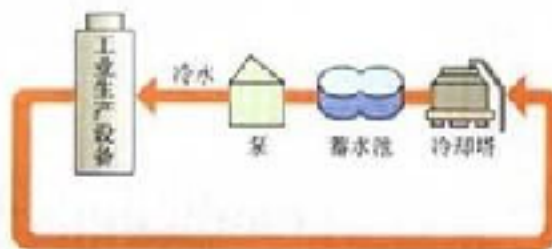
所谓节约用水，就是要提高水的利用效益。使用新技术、改革工艺和改变习惯可以减少大量农业和生活用水。具体实例如图所示：

用水方式	浪费方式用水量	节约方式用水量
刷牙	不间断放水, 6 L/30 s	水杯接水, 0.6 L/3 口杯
洗衣	不间断地边注水边冲淋、排水的洗衣机, 165 L/次	分段注水、洗涤、脱水的洗衣机, 110 L/次
冲厕所	旧式马桶, 13 L/次	节水型马桶, 6 L/次~9 L/次

生活用水浪费与节约的比较



农业和园林浇灌改大水漫灌为喷灌、滴灌, 分别可节水 40% 和 70% 以上



工业用水三循环利用示意图 (若全国用水平均重复利用率从 20% 提高到 40%, 每天可节水  $1.0 \times 10^8$  t)

所谓水体污染, 是指大量污染物质排入水体, 超过水体的自净能力 (即受污染的水体在物理、化学和生物作用下逐渐自然净化, 水质复原的过程) 使水质恶化, 水体及其周围的生态平衡遭到破坏, 对人类健康、生活和生产活动等造成损失和威胁的情况。水体污染来源主要有工业污染、农业污染和生活污染三个部分, 具体的污染来源及危害, 如图所示:



水污染使鱼等水生生物大量死亡

其中, 工业污染主要是指工业上未经处理的废水、废物; 农业污染主要是指农业上的农药、化肥的不合理施用; 生活污染就是指生活污水的任意排放及使用了含磷的洗衣粉或洗涤剂。

水体污染, 不仅影响工农业、渔业生产, 破坏水生生态系统, 还会直接危害人体健康。因此必须采取各种措施, 预防和治理水污染, 保护和改善水质。例如, 工业上, 加强对水质的监测, 通过应用新技术、新工艺减少污染物的产生, 同时对污染的水体作处理使之符合排放标准; 农业上, 提倡使用农家肥, 合理施用化肥和农药; 生活上, 少用、甚至不用含磷的洗衣粉或洗涤剂, 生活污水也应该逐步实现集中处理和排放。

【命题方向】该考点的命题方向主要是通过创设相关问题情景、图表信息或新闻信息等, 来考查学生对保护水资源和节约用水的方法的理解和掌握情况; 以及阅读、分析、推断能



力和对知识的迁移能力。并且，经常将其与“水资源的状况、水资源的污染与防治、废弃金属对环境的污染、生活污水和工业废液的危害、富营养化污染与含磷洗衣粉的禁用、合理使用化肥和农药对保护环境的重要意义、常见污染物的来源、危害及治理”等相关知识联系起来，进行综合考查。当然，有时也单独考查之。题型有选择题、填空题。中考的重点是考查学生阅读、分析问题情景、图表信息或新闻信息的能力，对保护水资源和节约用水的方法等相关知识的理解和掌握情况，以及运用它们来分析、解答相关的实际问题的能力等。当然，有时还会根据所给的有关的表达，进行科学地评价、判断正误等。特别是，对节约用水和防治水体污染的具体措施举例等相关问题的考查，以及对有关知识的迁移能力的考查，是近几年中考命题的热点，并且还是中考考查这块知识的重中之重。

**【解题方法点拨】**要想解答好这类题目，首先，要理解和熟记保护水资源和节约用水的方法，以及与之相关知识等；然后，根据问题情景、图表信息或新闻信息等，结合所学的相关知识和技能，细致地阅读、分析题意（或图表信息）等各种信息资源，联系着生活实际，细心地进行探究、推理后，按照题目要求进行认真地选择或解答即可。值得注意的是，在分析、解答节约用水的有关问题时，一定要联系生产、生活实际例子；而对水体污染与防治问题，最好将水体污染的来源和防治措施，一一对应起来分析、推断、解答相应的实际问题，将会事半功倍！