

九年级化学 新编教案

第 1 讲 物质的变化与性质.....	2
第 2 讲 分子、原子的概念及性质.....	6
第 3 讲：元素、元素符号、物质的分类.....	10
第 4 讲：元素的化合价及规律，化合价的计算.....	13
第 5 讲：化合物化学式的书写及命名.....	16
第 6 讲：相对原子质量、式量的计算.....	19
第 7 讲：化学式的计算.....	20
第 9 讲 空气的成分及主要成分的性质与用途.....	23
第 10 讲 氧气的性质与用途.....	28
第 11 讲 氧气的制取（一）.....	33
第 12 讲 氧气的制取（二）.....	37
第 13 讲 物质的量及相关计算.....	42
第 15 讲 质量守恒定律.....	45
第 16 讲 化学方程式.....	51

第 1 讲 物质的变化与性质

【知识梳理】

一、什么是化学？

化学是一门研究物质的_____、_____、_____以及_____的自然科学。

二、物质的变化——物理变化和化学变化

1、物理变化和化学变化：

	物理变化	化学变化
定义		
区别		
联系		

2、体验化学变化：

实验名称	化学表达式	实验现象
1、盐酸与大理石反应		产生大量_____, 块状大理石逐渐被_____。
2、向石灰水中吹气 (与二氧化碳反应)		澄清石灰水_____。
3、镁带燃烧		发出_____, 放出热量, 产生_____。

三、物质的性质——物理性质和化学性质

	物理性质	化学性质
定义		
常见的范例	溶解性	可燃性

物质的用途由性质决定。如：甲烷是常见的气体燃料因为它具有_____。

四、变化与性质的区别

【基础训练】

- ★1、下列不属于化学研究对象的是（ ）
- A. 水的电解 B. 水的浮力 C. 水的分子结构 D. 水的元素组成
- ★2、下列研究，主要属于化学探究领域的是（ ）
- A. 观测太阳系外行星 B. 绘制癌症基因图谱
C. 研制高温超导材料 D. 计算物质世界重量
- ★3、下列变化属于物理变化的是（ ）。
- A. 瓦斯爆炸 B. 牛奶变酸 C. 粮食酿酒 D. 灯泡发光
- ★4、物质在不断地运动变化，属于物理变化的是（ ）
- A. 冰雪消融 B. 大米酿酒 C. 木柴燃烧 D. 铁钉生锈
- ★5、属于化学性质的是（ ）
- A. 熔沸点 B. 溶解性 C. 可燃性 D. 导热性
- ★★6、下列过程属于物理变化的是（ ）
- A. 二氧化硅（ SiO_2 ）与焦炭制粗硅（ Si ）
B. 氢气与四氯化硅（ SiCl_4 ）制纯硅（ Si ）
C. 太阳能热水器中冷水变热水
D. 在催化剂作用下太阳能光解水制氢气
- ★★7、下列关于三聚氰胺的性质中，属于化学性质的是（ ）
- A. 纯白色晶体 B. 密度为 1.573 克/厘米^3
C. 能溶于热水 D. 在高温下能分解成氰化物和氮气
- ★★8、有关物质性质的下列叙述中，属于化学性质的是（ ）
- A. 标准状况下氧气的密度是 $1.429 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
B. 二氧化硫是无色有刺激性气味的气体
C. 绿色的碱式碳酸铜受热后，会变成黑色的氧化铜
D. 液氧降温加压能变成淡蓝色雪花状的固态氧
- ★9、下列说法中属于氢气的化学性质的是（ ）
- A. 难溶于水 B. 是最轻的气体 C. 具有可燃性 D. 无色无味
- ★★10、下列物质的用途主要由化学性质决定的是（ ）
- A. 用铜做电线 B. 一氧化碳用作燃料
C. 用生铁制铁锅 D. 金刚石切割玻璃
- ★★11、雷雨时，经常能闻到一股特殊气味，这种气味就是臭氧（ O_3 ）的气味。氧气在放电条件下可以转化为臭氧。下列与此相关说法中正确的是（ ）
- A. 臭氧与氧气是同一物质 B. 臭氧与氧气的性质完全相同
C. 该变化是化学变化 D. 该变化是物理变化

【提高训练】

★★★1、下列物质的用途中，利用其化学性质的是（ ）

- ①甲烷用作燃料 ②氢气用于填充探空气球 ③氧气用于气焊
④干冰用作制冷剂 ⑤焦炭用于炼铁工业

A. ①②③ B. ①③⑤ C. ③④⑤ D. ①④⑤

★★★2、下列叙述的前后因果关系正确的是（ ）

- A、铁丝受力弯曲，体现了铁丝较软的化学性质
B、金刚石可以用来切割玻璃，是因为常温下很稳定
C、打开白酒瓶，能闻到一股酒味，是因为酒精的化学性质活泼
D、木材能被点燃，是因为木材具有可燃性

★★★3、以下变化中，一定属于化学变化的是（ ）

- A. 爆炸 B. 燃烧 C. 发光发热 D. 固体受热变成气体

★★★4、化学变化和物理变化的根本区别是（ ）

- A. 化学变化需加热才能进行，而物理变化不需要加热
B. 化学变化一定有新物质生成，而物理变化没有新物质生成
C. 化学变化有发光、放热或变色的现象，物理变化没有
D. 化学变化伴随有物理变化，而物理变化也会伴随有化学变化

★★★5、下列诗句中只涉及物理变化的是（ ）

- A. 只要功夫深，铁杵磨成针 B. 春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干
C. 野火烧不尽，春风吹又生 D. 千锤万凿出深山，烈火焚烧若等闲

★★★6、下列物质的性质中，属于物理性质的是（ ）

- ①颜色 ②状态 ③密度 ④导电性 ⑤可燃性 ⑥硬度 ⑦易锈 ⑧溶解性
A. ①④⑤ B. ①②③④⑧ C. ①②④⑥⑦⑧ D. ①②③④⑥⑧

★★★7、以下实验属于研究物质的化学性质的是（ ）

- A. 比较水晶与玻璃的硬度
B. 把一杯糖水与一杯蒸馏水分别放入冰箱，看哪个先结冰
C. 把氢气和氧气分别充入两个相同的气球，看哪个升得高
D. 分别在酒精灯上加热铁片和镁条，观察哪个能燃烧

★★8、请在下列小题的横线上选填“物理变化”、“化学变化”、“物理性质”或“化学性质”：

- (1) 蜡烛燃烧_____ (2) 蜡烛受热融化_____
(3) 糖能溶于水_____ (4) 酒精受热挥发_____
(5) 陈酒更香，部分变成了醋_____ (6) 氧气能支持燃烧_____
(7) 盐酸具有刺激性气味_____ (8) 生石灰加水变成熟石灰_____

★★★9、根据哪些方法可以鉴别下列各种物质：

- (1) 蒸馏水和稀盐酸_____；
- (2) 金属铝和金属铜_____；
- (3) 蒸馏水和酒精_____；
- (4) 绵白糖和粉笔灰_____；
- (5) 白醋和自来水_____；
- (6) 雪碧汽水和矿泉水_____。

【拓展题】

★★★★1、以下物质的变化中，属于物理变化的是_____，属于化学变化的是_____。

- A. 干冰气化 B. 瓦斯爆炸 C. 烟花燃放 D. 铜器生锈
- E. 冰块融化 F. 黄瓜榨汁 G. 铁钉生锈 H. 玻璃破碎
- I. 煤气燃烧 J. 碘的升华 K. 大米酿酒 L. 木柴燃烧
- M. 砂皮除锈 N. 冶炼生铁 O. 锅炉爆炸 P. 白磷自燃

★★★★2、阅读下列材料：

丙二醇与二甘醇比较：

	丙二醇	二甘醇
性质	无色、无臭味、有吸水性的粘稠状液体，微甜，易燃，熔点 27℃；适量接触或服用对人体没有伤害	无色、有辛辣气味、有吸水性的油状液体，易燃，熔点 -10.45℃；化学性质与丙二醇相似，但有毒

结合上述材料，回答下列问题：

- (1) 请说出丙二醇的物理性质_____（只需写一条）；
二甘醇的化学性质_____（只需写一条）；
 - (2) 根据材料 2 中的信息，作为一名检验员，你认为如何初步识别丙二醇和二甘醇？_____。
- ★★★★3、请设计至少三种方法，鉴别两瓶无色液体：澄清石灰水和蒸馏水。

第2讲 分子、原子的概念及性质

【知识梳理】

一、微粒的特性

- 1、微粒都极_____，但是真实存在。
- 2、微粒都在不停地_____。
- 3、微粒之间存在_____。

二、分子和原子

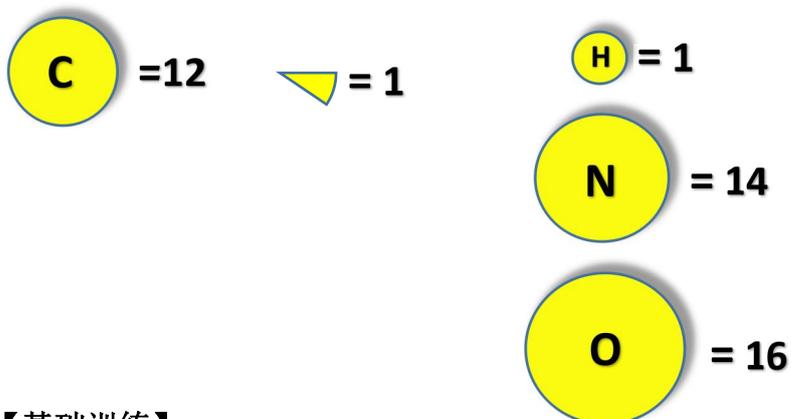
- 1、原子的概念：是_____中的_____微粒。
- 2、分子的概念：是保持物质_____的一种微粒。
- 3、分子和原子的关联

	分子	原子
区别		
共同点		
联系		

三、相对原子质量

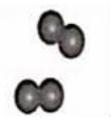
相对原子质量是指_____对_____的_____。

它是比值，所以_____（有/没有）单位。



【基础训练】

★1、用“●”表示一个氢原子，能表示两个氢分子的微观示意图是（ ）

			
A	B	C	D

★2、走进新装修的房屋常有一股异味，利用有关分子的性质解释该现象最合理的是（ ）

- A. 分子的质量很小
B. 分子在不断运动
C. 分子间有间隙
D. 分子的体积很小

★3、春暖花开季节，路边常闻到怡人的花香味，这一现象说明（ ）

- A. 分子本身变大
B. 分子分裂成原子
C. 分子在不停地运动
D. 分子之间有间隔

★4、用水壶烧开水，水沸腾后壶盖被顶起，说明（ ）

- A. 分子是由原子构成的
B. 分子的质量很小
C. 分子的体积变大
D. 分子间空隙增大

★★5、关于分子、原子说法正确的是（ ）

- A. 分子间有间隙，原子间没有间隔
B. 原子是不能再分的微粒
C. 在化学反应前后分子的种类不变
D. 化学变化中原子的种类和个数都不变

★6、关于原子和分子的说法，正确的是（ ）

- A、原子在化学变化中不能再分
B、分子之间没有间隙
C、物质都是由分子构成
D、分子是运动的，原子是静止不动的

★7、下列关于分子和原子的说法不正确的是（ ）

- A. 分子在化学反应前后种类和数目保持不变
B. 分子在不停地运动
C. 原子可以直接构成物质
D. 原子是化学变化中的最小粒子

★★8、有关分子、原子的说法正确的是（ ）

- A、分子是保持物质性质的一种粒子
B、热胀冷缩是因为物质中分子或原子的大小发生改变
C、分子、原子都可以直接构成物质
D、原子是最小的微粒

★★9、元素、原子、分子等概念之间有联系和区别，有关描述正确的是（ ）

A. 液态空气 B. 二氧化硫 SO_2 C. 二氧化锰 MnO_2 D. 水

★★7、分子是保持物质_____的微粒；原子是_____中的最小微粒。分子和原子的本质区别是_____。同种物质的分子性质_____，不同种物质的分子性质_____。

★★★8、查阅资料，回答以下问题：

元素	氢	碳	氮	氧	硫	铁
相对原子质量	1	12	14	16	32	56

以上所有元素的原子中质量最大的是_____，质量最小的是_____。

1个碳原子的质量与_____个氢原子的质量相等。

在构成一氧化碳(CO)分子的原子中，质量较大的是_____原子，它与分子中另一种原子的总质量比为_____。

在构成二氧化硫(SO_2)分子的原子中，质量较大的是_____原子，它与分子中另一种原子的总质量比为_____。

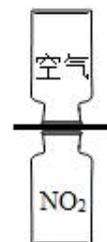
在甲烷(CH_4)分子中，碳原子和氢原子的个数比为_____，两种原子的总质量之比为_____。

【拓展题】

★★★1. 有关水分子的叙述正确的是 ()

- A、水在固态时分子是静止不动的
- B、保持水的化学性质的微粒是水分子
- C、水由液态变成气态时水分子质量变小
- D、水结冰后体积变大是水分子的体积增大造成的

★★★2. 如右图所示，上瓶盛的是空气，下瓶盛的是红棕色的二氧化氮气体，当抽去玻璃片后，会观察到红棕色气体逐渐扩散到上瓶，同时下瓶颜色_____，最后上下两瓶颜色_____。此现象说明_____。当两瓶气体混匀后，分子_____ (填“继续”或“停止”) 运动。



第3讲：元素、元素符号、物质的分类

【知识梳理】

1. 分析：糖水中存在的物质有：_____，所以是_____
盐汽水中存在的物质有：_____，所以是_____
食盐水中存在的物质有：_____，所以是_____
_____是混合物，例如_____
2. 分析：水中存在的物质有：_____，所以是_____
氧气中存在的物质有：_____，所以是_____
二氧化碳中存在的物质有：_____，所以是_____
_____是纯净物，例如_____。
3. 下列物质中 CO_2 、 N_2 、 NaOH 、 O_2 、 Fe 、 Mg 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$
一种元素组成的纯净物有_____；
二种或二种以上元素组成的纯净物有_____。
4. 单质的定义：_____
化合物的定义：_____
5. 游离态的定义：_____
化合态的定义：_____

【基础训练】

- ★1. 混合物是_____组成的物质体系。如_____、_____。
- ★2. 混合物中主要成分（或某一成分）含量的高低，用物质的_____表示。_____越高，表示该物质越接近于_____。
- ★★3. 家庭日常生活中经常用到下列物质，其中属于纯净物的是 ()
A. 上色和调味用的酱油 B. 饮用的矿泉水
C. 消毒用的碘酒 D. 降温用的冰水
- ★★4. 下列说法错误的是 ()
A. 纯净物是一种物质组成的物质
B. 混合物是两种物质或多种物质组成的物质体系
C. 物质的纯度一定是指混合物中主要成分含量的高低
D. 世界上没有绝对纯净的物质，纯与不纯只是相对而言的
- ★★★5. 指出下列物质中：(1)氧化镁 (2)纯净的空气 (3)冰水混合物 (4)氧气 (5)二氧化碳 (6)牛奶 (7)蒸馏水 (8)澄清的石灰水(9)矿泉水(10)氦气(11)白酒 (12)水银(13)碳酸钙 (14)氢氧化钙 (15)粗盐(16)镁。属于混合物的是_____，属于纯净物的是_____，属于单质的是_____，属于金属单质的是_____，属于化合物的是_____，属于三种元素组成的化合物的是_____。
- ★★6. 用元素符号表示：

- (1)水中含的元素是_____；
 (2)元素符号中有“A”的元素_____ (写两种)；
 (3)元素符号中有“C”的元素_____ (写三种)；
 (4)元素符号中有“H”的元素_____ (写三种)；
 (5)元素符号中有“N”的元素_____ (写两种)；
 (6)元素符号中有“M”的元素_____ (写两种)。

★7、在常温常压下，“溴”这种物质存在的状态是()
 A. 气体 B. 固体 C. 液体 D. 无法判断

★8、地壳中含量最多的元素是()
 A. O B. Si C. Al D. N

★9、人体中含量最多的金属元素是()
 A. O B. H C. Al D. Ca

★★10. 单质是由_____组成的纯净物。

如：常温下呈气体_____、固体_____的单质。

化合物是由_____组成的纯净物。

如：常温下呈气体_____、固体_____、液体_____的化合物。

★★11. 元素有_____和_____两种存在形态，单质中元素以_____存在，化合物中各元素以_____存在。写出氢元素以不同形态存在的物质：

游离态：_____，化合态：_____。

★★12. 写出下列化学反应的化学表达式：

(1)镁带在空气中燃烧_____；

(2)二氧化碳通入澄清的石灰水_____；

(3)大理石滴加盐酸_____；

(4)生石灰中加入水_____。

★★13. 从物质分类的角度看，河水属于()
 A. 化合物 B. 纯净物 C. 单质 D. 混合物

★★★14. 下列符号中，既能表示一种元素，还能表示有这种元素组成的单质的是()
 A. O B. H C. Ag D. Cl

★★★15. 打雷放电时，空气中少量的氧气(O₂)会转变成臭氧(O₃)，下列说法正确的()
 A. 该变化是物理变化 B. 该变化是化学变化
 C. 氧气和臭氧是同一种物质 D. 氧气与臭氧所含的元素种类不同

【提高训练】

★★★1. 下列各组物质中，前者是纯净物，后者是混合物的是()
 A. 洁净的空气、石灰石 B. 蒸馏水、冰水混合物

C. 汽水、红磷 D. 液氧、澄清石灰水

★★2. 下列物质中，只含游离态氧元素的是()
 A. 氧气 B. 空气 C. 二氧化碳 D. 水

★3. 国际互联网报道：“全球目前有近 20 亿人患有缺铁性贫血”。这里的“铁”是()

A. 铁单质 B. 铁元素 C. 氧化铁 D. 四氧化三铁

★★★4. 某物质经分析只含有一种元素, 则该物质 ()

A. 一定是纯净物 B. 一定是混合物
C. 不可能是化合物 D. 一定是单质

★★★5. 下列各组物质从物质分类角度看, 后者从属于前者的是 ()

A. 纯净物、混合物 B. 金属、非金属
C. 纯净物、化合物 D. 化合物、单质

【拓展题】

★★★1. 天然气的主要成分为甲烷 (化学式为 CH_4), 点燃天然气, 若在火焰的上方罩一只干燥的小烧杯, 过一会发现有小液滴; 若把一只内壁涂有澄清石灰水的烧杯罩在火焰的上方, 过一会儿, 发现石灰水变浑浊。说明天然气燃烧生成_____和 _____ (写化学式)。写出甲烷燃烧的化学反应式: _____, 上述反应中氧元素以_____态变成_____态。

★★★2. 判断下列说法是否正确? (对的用√, 错的用×)。

- (1) 只含一种物质的一定是纯净物 ()
(2) 混合物一定只含两种物质 ()
(3) 洁净的空气是纯净物 ()
(4) 澄清、透明的液体是纯净物 ()
(5) 洁净的自来水就是纯净的水 ()
(6) 自然界中没有、但人工能制作出绝对的纯净物 ()
(7) 中学化学实验中要用纯度最高的试剂 ()

★★★3. 首饰 24K 黄金、18K 黄金, 哪种是纯净物? _____, 18K 黄金的含金量为_____。

★★★4. 下列各组物质中, 前者是纯净物, 后者是混合物的是 ()

A. 洁净的空气、石灰石 B. 蒸馏水、冰水混合物
C. 汽水、红磷 D. 液氧、澄清石灰水

★★★5. 思考: 如何从混有泥沙的食盐中得到食盐固体?

_____。

第 4 讲：元素的化合价及规律，化合价的计算

【知识梳理】

一、知识储备

1. 填写元素名称或元素符号

元素名称	氢			氮	氧	钠	镁	铝	硅	磷	／
元素符号		He	C								／
元素名称	硫	氯	钾		锰	铁	铜	锌	银		钡
元素符号			K	Ca						Hg	

2. 书写化学式

物质	氧气	水	二氧化碳	铜	碳酸钙
化学符号					
类别					

物质	氯化钠	水银	一氧化碳	铝	氢氧化钙
化学符号					
类别					

二、课前预习

书 54 页查找常见元素的的化合价（例：K +1）

金属元素及其化合价_____

非金属元素及其化合价_____

三、形成性练习

1. 化合价的一般规律：

- (1) 通常氧显_____价，氢显_____价；
- (2) 金属元素通常显_____；
- (3) 非金属元素跟金属元素化合时显_____，跟氧化合时显_____；
- (4) 单质中元素化合价为_____。
- (5) 化合物中各元素化合价的代数和为_____。

2. 编写化合价口诀：

_____ +1 价

_____ +2 价

铝 _____ 铁 _____

氧 _____

氯负价时为_____, 硫负价时为_____

3. 写出化学符号或意义

-1 价的氯元素_____ +1 的氢元素 _____ Fe^{+3} _____

【基础训练】

★1. 金属元素通常显_____； 非金属元素跟金属元素化合时显_____，跟氧化合时显_____；单质中元素化合价规定为_____ ,化合物中_____ 等于零。

★★2. 新版 100 元人民币采用含 MgF_2 光变色防伪油墨印刷， MgF_2 中 F 元素的化合价 ()
A. +2 B. +1 C. -2 D. -1

★★3. 纳米氧化铝 (Al_2O_3) 可用于制作精美的陶瓷，氧化铝中氧元素的化合价为 ()
A. +2 B. -2 C. +3 D. -3

★★4. 在 $K_2Cr_2O_7$ 中 Cr 元素的化合价为 ()
A. +2 B. +6 C. +7 D. +5

★★★5. 下列物质中，氮元素的化合价最低的是 ()
A. N_2 B. NH_3 C. NO_2 D. KNO_3

★★6. 判断下列化学式是否正确

$AlCl$ Ca_2O KCl_2

★★7. 写出化学符号或意义:

一个铜原子 _____ 3 个镁原子 _____ 氢元素 _____
n 个二氧化硫分子 _____ -1 价的氯元素 _____ $\begin{matrix} +1 \\ Ag \end{matrix}$ _____

★★8. 标出划线元素的化合价

$\underline{C}O_2$ $K\underline{C}lO_3$ $\underline{F}eCl_3$ \underline{Zn}

★★★9. 将下列化合物中氮元素的化合价从低到高排列:

HNO_3 NH_3 N_2O NO_2 HNO_2

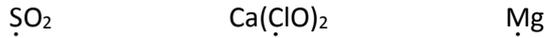
【提高训练】

★★★1. 物质： NH_3 、 N_2 、 N_2O 、 N_2O_3 、 NO_2 、_____，按照规律排列，在_____

中的应该是下列物质中的()

- A. NO B. N_2O_5 C. N_2O_4 D. HNO_3

★★2. 指出下列物质的化学式中加点元素的化合价



【拓展题】

★★★1. 在 $\text{H}_n\text{RO}_{2n-2}$ 中，R 元素的化合价是()

- A. $+(n-2)$ B. $+(3n-2)$ C. $+(3n-4)$ D. $+(4n-4)$

★★★2. 已知某物质的化学式为 H_mRO_n ，该物质的式量为 M，则 R 的化合价为_____，R 的相对原子质量为_____。

★★★3. 磁铁矿的主要成分是四氧化三铁 (Fe_3O_4)，可以写成 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ，则下列说法正确的是()

- A. 四氧化三铁中一个铁原子的化合价为 + 2 价，两个铁原子的化合价为 + 3 价
B. 四氧化三铁中铁元素的化合价有 + 2 价、+ 3 价两种化合价
C. 四氧化三铁中显 + 2 价、+ 3 价的铁元素的原子个数之比为 2 : 1
D. 四氧化三铁中铁元素的化合价不可能有两种化合价

★★★8. 写出下列的微粒的符号或符号的意义

(1) 氢原子_____ (2) 氧分子_____ (3) 四个二氧化碳分子_____

(4) $2Cl$ _____ (5) $2N_2$ _____ (6) $3Fe_3O_4$ _____

★★★9. 化学式“ CO_2 ”表示的意义是(1)_____ (2)_____

_____ (3)_____

(4)_____。

★★★10. 下列符号只有微观意义, 而无宏观意义的是 ()

A. H B. N_2 C. CO_2 D. $2H_2O$

★★★11. 下列化合物中含有两种不同原子团的是 ()

A. NH_4NO_3 B. NH_4Cl C. H_2SO_4 D. $Cu(OH)_2$

★★★12. 下列符号, 既能表示宏观意义又能表示微观意义的是 ()

A. $2H$ B. nH_2O C. P_2O_5 D. $4H_2SO_4$

★★★13. 填写化学符号或化学符号的意义

化学符号		Hg		NH_4	
化学符号的意义	-1 价氯元素		2 个氢原子		氦气

★★★14. 写出五大原子团的符号与化合价

原子团的名称	氢氧根	碳酸根	硫酸根	硝酸根	铵根
原子团的符号					
原子团的化合价					

★★★15. 写出下列物质的化学式

氧化铝_____ 氧化铁_____ 氯化铁_____ 氯化钙_____

氢氧化钠_____ 氢氧化钙_____ 氢氧化铜_____ 氯化铵_____

硝酸钡_____ 硫酸钠_____ 氢氧化铁_____ 碳酸钾_____

氯化铝_____ 碳酸镁_____ 氧化钠_____ 硝酸铵_____

★★16. 标出下列物质中氮元素的化合价

NO

N_2O_5

NH_4Cl

KNO_3

NH_4NO_3

★★★17. 下列化学式如正确就打个“√”; 如有错, 请写出其正确的化学式

KCl_2 _____ $MgCl$ _____ Ba_2O _____ $Zn(SO_4)_2$ _____

CaO _____ $CaOH$ _____ S_2O_4 _____ AlO_2 _____

SiO_2 _____ ClH _____ $NaNO_3$ _____ HCO_3 _____

★★★18. 写出下列化学符号

①两个氧分子_____ ②-2 价的硫元素_____ ③ 2 个氯原子_____

④人体中最多的物质_____ ⑤含氧量最高的氧化物_____

★★★★19. 地壳中含量最多的金属元素、人体中含量最多的元素、空气中含量最多的元素形成化合物的化学式_____

★★★★20. 已知 R 只有一种化合价，其氧化物的化学式为 R_2O_3 ，则 R 和氯元素形成化合物的化学式_____；若 R 的氧化物的化学式是 R_mO_n ，则 R 与硫酸根形成的化合物的化学式为_____。

【提高训练】

★★★1. 判断下列化学式或名称是否正确，不正确的加以改正

氧化钡 Ba_2O_2 _____ 氧化钾 KO _____ 氧化铝 AlO _____ 氦气 He_2 _____

氯化银 $ClAg$ _____ 氯化铁 $FeCl_2$ _____ 氧化汞 HgO _____ 氯化钠 $NaCl$ _____

★★★★2. 下列符号的“2”各表示什么意义

(1) H_2 _____

(2) $2CO$ _____

(3) H_2O _____

(4) $2O$ _____

【拓展题】

★★★★1. 已知 R 元素的某种氧化物的化学式为 R_2O_3 ，若 R 元素的化合价不变，则它的氯化物的化学式为_____。

第6讲：相对原子质量、式量的计算

相对原子量：H-1, O-16, C-12, N-14, S-32, Cl-35.5, Na-23, Mg-24, K-39, Fe-56, Ca-40

【知识梳理】

一、知识储备

写出下列物质化学式：

1. 二氧化硅_____，二氧化锰_____，氧化铁_____
氯化钙_____，硫酸铁_____，碳酸钠_____

2. 以 H_2O 为例，写出其化学式的含义。

(1) 宏观上含义：表示_____（物质），由_____组成。

(2) 微观上含义：表示_____（微粒），每个_____（微粒）由_____构成。

3. 相对原子质量 _____（是或不是）原子的真实质量，它 _____（有或没有）单位。原子的真实质量越大该原子的相对原子质量就越 _____（大或小）。

4. 式量的计算

式量计算：化学式中各原子的相对原子质量的总和。

【基础训练】

★1. 在括号内写出物质的化学式，在横线上计算化学式的式量：

(1) 氧气（ ）：_____ (2) 二氧化碳（ ）：_____

(3) 碳酸钙（ ）：_____ (4) 尿素 $[CO(NH_2)_2]$ ：_____

★★2. 下列属于氧原子的相对原子质量的是 ()

A. 16 克 B. 2.657×10^{-26} 千克 C. 2.657×10^{-26} D. 16

★★★3. (1) 氧气、氢气、二氧化碳、氮气各一个分子，按其式量由小到大顺序排列的是_____。

(2) 若取上述气体各 m 克，则它们所含的分子数由多到少顺序排列的是_____

★4. 式量的计算

(1) 水（ ）：_____ (2) 氯酸钾（ ）：_____

(3) 硫酸铵（ ）：_____ (4) 碳酸钠（ ）：_____

【提高训练】

★★★1. 已知化合物 RO_3 的相对分子质量（即式量）为 80，求元素 R 的相对原子质量。

第7讲：化学式的计算

相对原子量：H-1, O-16, C-12, N-14, S-32, Cl-35.5, Na-23, Mg-24, K-39, Fe-56, Ca-40

【知识梳理】

一、知识储备

1. 化合物中各组成元素的原子个数比

(1) Fe_3O_4 中各元素的原子个数比：_____

(2) NH_4NO_3 中各元素的原子个数比：_____

2. 化合物中组成元素的质量比 (1) CO_2 中各元素的质量比：_____

(2) NH_4NO_3 中各元素的质量比：_____

化合物中各元素的质量之比=_____

3. 化学式中某一元素的质量分数 (百分含量)

计算 H_2O 中氢元素的质量分数？

化合物中某元素的质量分数=_____

4. 已知化合物质量求化合物中某一元素的质量

36 克 H_2O 中含多少克氢元素？

化合物中某元素的质量=_____

【基础训练】

1. ★求下列化合物中各种原子个数比和各元素的质量之比：

(1) 硫酸 (H_2SO_4)

(2) 酒精 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)

★★2. 求 Fe_2O_3 中铁元素的质量分数？

★★3. 40 吨 NH_4NO_3 中含氮元素多少吨？

★★★4. 碳的氧化物中，碳元素与氧元素的质量比为 3:8，求该氧化物的化学式。

5. ★★求化合物中含下划线元素的质量分数：(除不尽的精确 0.1%)

(1) SO₂:

(2) NH₄NO₃

★★★6. 180 克水中含氢元素的质量多少克?

【提高训练】

1. ★★★不通过计算比较铁的三种氧化物：FeO、Fe₂O₃、Fe₃O₄中，铁元素的质量分数由多到少的顺序是：_____。

★★★2. 元素 R 的氧化物 RO₃，其中氧元素占 60%，求 R 元素的相对原子质量。

★★★3. 多少克尿素【CO(NH₂)₂】所含的氮元素与 160 克硝酸铵中所含铁元素相当?

4. ★★★某大理石含碳酸钙的纯度是 80%，求 1000 吨这样的大理石含钙元素多少吨?

【拓展题】

★★★1. 血红蛋白的相对分子质量约为 68000，已知其中含铁元素 0.33%，平均每个血红蛋白分子中含铁原子 ()

A. 5 个 B. 4 个 C. 3 个 D. 2 个

★★★2. 某气体可能由初中化学中常见的一种或多种气体组成，经测定其中只含有碳、氧两种元素，质量比为 1:2，则关于气体的正确说法是 ()

A. 一定是纯净物 B. 一定是 CO 和 CO₂ 的混合物
C. 该气体最多可能组成有 2 种 D. 该气体最多的可能组成有 3 种

★★★3. 某硝酸铵样品中混有另一种氮肥，经测定该样品中含氮 38%，则该样品中可能混有的氮肥是 ()

A. NH₄HCO₃ B. (NH₄)₂SO₄ C. NH₄Cl D. CO(NH₂)₂

★4. 已知一个 ¹²C 原子质量为 bkg，一个氧原子的质量为 ak g，试计算氧原子的相对原子质量。

★★5. 计算下列物质的式量

(1) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的式量为_____

(2) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 的式量为_____

第9讲 空气的成分及主要成分的性质与用途

知识梳理:

- 1、空气主要由体积分数约占_____%的_____和约占_____%的_____气体组成。
空气中含量最多的化合物是_____。
- 2、氮气在常温下是_____色、_____味、_____溶于水的气体，其化学性质比较稳定，因此可以用作某些反应的保护气，也可用于食物的_____，如膨化食品包装袋中的填充气等。
- 3、稀有气体在常温下也是_____色、_____味、_____溶于水的气体，化学性质比氮气更_____。几种稀有气体通电后能发出不同颜色的光，因此还可以制作成_____。因为氦气化学性质_____，且密度比空气_____，常用于代替氢气作探空气球的填充气。
- 4、人为造成的大气污染主要包括农业污染源、工业污染源和_____源；空气中的二氧化碳虽然不会造成污染，但含量偏高容易引起_____加剧，空气中的_____含量偏高容易引起酸雨。
- 5、在化学史上真正通过实验发现空气的主要成分氧气和氮气的科学家是_____。
现在我们可以用燃烧_____等消耗空气中的氧气，测定出空气中氧气的体积分数。

基础训练

- ★1、以下属于混合物的是（ ）
- A. 氧气 B. 二氧化碳 C. 水蒸气 D. 空气
- ★2、空气中氧气和氮气的体积比约为（ ）
- A. 5 : 1 B. 1 : 5 C. 5 : 4 D. 1 : 4
- ★3、在庆典活动中，人们常用氦气充灌气球，利用了氦气的哪些性质（ ）
- ①密度比空气小得多 ②在空气中不会发生燃烧和爆炸 ③是一种无色气体 ④不能供给呼吸
- A. ①②③ B. ②③④ C. ①② D. ③④
- ★★4、下列关于氮气的用途中，错误的是（ ）
- A. 液氮可用于医疗手术 B. 氮气可用于制氮肥
- C. 用氮气可作保护气来储存食物 D. 用氮气可以填充探空气球
- ★5、关于稀有气体的叙述中，错误的是（ ）
- A. 都是无色无味的气体 B. 曾被称为惰性气体
- C. 与其它物质较难发生反应 D. 不能跟其他物质发生反应

★6、下列气体中，不属于稀有气体的是（ ）

- A. 氦气 B. 氖气 C. 氮气 D. 氩气

★★7、下列各项中，成因果关系的是（ ）

①空气中二氧化碳增加②二氧化硫和二氧化氮排入大气中③一氧化碳排入大气中④冰箱制冷剂氟利昂等氟氯代烃排入大气中

- a. 形成酸雨 b. 产生温室效应 c. 破坏臭氧层 d. 使人中毒

- A. ①—d B. ②—a C. ③—c D. ④—b

★★8、下列关于空气的说法中，正确的是（ ）

A. 空气中还有很多物质，其中只有氧气是有用的，其他是有害的

B. 空气中只有氧气能提供呼吸，氮气不能供给呼吸，但对人体有害

C. 把空气中的其他成分都离去，只留下氧气，更对人类有利

D. 空气是有很多种物质组成的，是维持自然生命的支持，防止空气污染是极其重要的

★★★9、擦玻璃时，人们时常先在玻璃上“哈气”，再擦会更干净，这一事实说明，与空气相比，人呼出的气体中含有较多的（ ）

- A. 二氧化碳 B. 氮气 C. 水蒸气 D. 氧气

★10、空气中含量最多的气体是_____；澄清石灰水露置在空气中会逐渐变浑浊，这样说明空气中有少量的_____；盛有冰水的杯子，放在常温的空气中，外壁会潮湿，说明空气中有_____。

★★11、按如图所示的装置测定空气中氧气的含量（体积分数）。

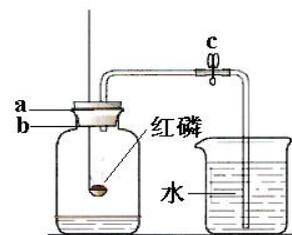
①广口瓶中加入少量水，原因是_____；

②检查整个装置的_____后，将c处的止水夹夹紧；

③点燃红磷后，迅速插入左边的广口瓶中并把瓶塞塞紧。原因是_____；

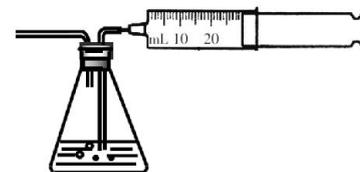
④观察红磷燃烧时最明显的现象是_____；

⑤待燃烧停止，整个装置冷却至室温后，将c处的止水夹打开。观察到的现象是_____；



提高训练

★★★1、如图所示，某同学为验证空气中含有少量二氧化碳，将大针筒内的空气一次性压入新制的澄清石灰水，发现石灰水没有变化。



据此，你认为该同学应该（ ）

- A. 继续用大针筒向澄清石灰水压入空气
- B. 撤去大针筒，用嘴向澄清石灰水吹气
- C. 得出空气中没有二氧化碳的结论
- D. 得出空气中含有少量二氧化碳的结论

★★★2、医院给病人输氧时用到如图装置，关于该装置，下列说法不正确的是（ ）



- A. b 导管连接供给氧气的钢瓶
- B. b 导管连接病人吸氧气的塑料管
- C. 使用该装置用来观测是否有氧气输出
- D. 使用该装置用来观察氧气输出的速率

★★★3、集气瓶装满某气体，可能是下列气体中的某一种：①二氧化碳 ②氧气 ③空气 ④氮气，将燃着的木条伸入瓶中，火焰立即熄灭，则该瓶气体可能是（ ）

- A. ①或②
- B. ②或③
- C. ①或④
- D. ③或④

★★4、19 世纪末，物理学家瑞利在研究中发现，从空气中分离得到的氮气密度，与从含氮物质制得的氮气密度有 0.0064 kg/m^3 的差异，他没有放过这一差异，在化学家拉姆塞的合作下，经过十几年的努力，于 1894 年发现了空气中的氩气。下列说法正确的是填序号

①氩是一种化学性质极不活泼的气体

②瑞利从空气中分离的氮气是纯净物

③19 世纪末以前，人们认为空气由氧气和氮气组成

④瑞利发现，从含氮物质制得的氮气密度大于从空气中分离的氮气的密度

★★★5、为了延长灯泡的使用寿命，常在灯泡内的玻璃柱上涂少量的红磷，试解释其原因

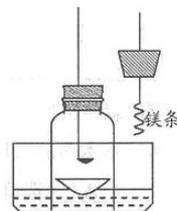
拓展题

★★★★1、某科学兴趣小组查阅资料得知镁可在氧气中燃烧生成氧化镁，镁可在氮气中燃烧生成氮化镁，设计了如下方案进行验证。

步骤 1：用盛水的水槽、无底的废广口瓶、燃烧匙、蒸发皿、橡皮塞等装配成如图所示的装置。另准备一只有一根铜丝穿过的橡皮塞，铜丝末端固定一根镁条。

步骤 2：引燃燃烧匙中足量的红磷，塞好橡皮塞。

待充分冷却，观察到广口瓶内水面上升的体积约占瓶内水面原上方空间的 $\frac{1}{5}$ 左右。



步骤 3：往水槽中加水使广口瓶内外水面相平。点燃镁条，更换橡皮塞，镁条在广口瓶内继续燃烧，发出红光，放出热量。待冷却后广口瓶内水位继续上升。回答下列问题：

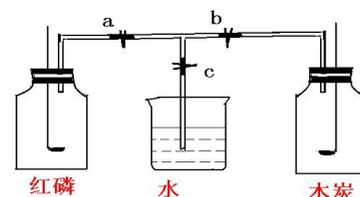
(1) 步骤 2 的目的是_____。

(2) 在步骤 3 “待冷却后广口瓶内水位继续上升” 是由于瓶内气压_____ (选填 “大于”、“小于” 或 “等于”) 外界气压。

(3) 根据上述实验和你所学的知识，请写出镁在空气中燃烧时的两个文字表达式

★★★★2、关闭止水夹 a、b、c，使过量的红磷和木炭分别在盛有空气的等容积的甲、乙两瓶中同时燃烧，如图所示，试回答：

(1) 燃烧停止并冷却，若打开止水夹 a、c 后观察到的现象是_____，原因是_____



(2) 若打开止水夹 b、c 后观察到的现象是_____，原因是_____

(3) 若先打开止水夹 a、b 再打开 c 后观察到的现象是_____，原因是_____。

★★★★★3、下图是测定空气中氧气的含量的实验：(本实验采用灼烧铜丝的方法)



(1) 为什么加热时，要同时交替缓慢推动两个注射器的活塞？

(2) 如果在由两个针筒组成的密闭系统内留有 30 mL 空气，停止加热后冷却至室温，将气体全部推至一注射器中，注射器内气体体积为_____ mL，则消耗掉的氧气的体积为_____ mL。由此可以得出结论：_____。

(3) 小童同学在实验结束后观察到注射器内剩余 23 mL 气体，而小宣同学的是 28mL，你认为是什么原因造成这种差别？（从反应物的量、反应时间、温度、气密性四个方面回答）

第 10 讲 氧气的性质与用途

知识梳理

1. 物理性质：通常状况下，氧气是_____色_____味的_____体，密度比空气_____。
_____溶于水，液态氧和固态氧的颜色都为_____色。

2. 化学性质：氧气是一种化学性质_____的气体，在一定条件下能和许多物质反应。

与氧气反应的物质		反 应 条件	反应现象		用化学式表示该反应过程
			在空气中	在氧气中	
非 金 属	木炭				
	硫粉				
	红磷				
	氢气				
金 属	镁带				
	铁丝				

3. 用途：氧气的主要用途是_____和_____。

4. 氧化反应是指物质跟_____发生的反应。

5. 氧化物是指由_____种元素组成，并且其中一种元素是_____元素的_____。

6. 化合反应是指_____生成_____的反应。

基础训练

★1. 下列变化中属于物理变化的是（ ）

- A. 磷在氧气中燃烧 B. 镁条在空气中燃烧
C. 氧气由气态变成液态 D. 铁在潮湿的空气中生锈

★2. 下列反应的特征现象分别是

铁丝在氧气中燃烧（ ） 碳在氧气中燃烧（ ）

硫在氧气中燃烧（ ）

- A. 发出明亮的蓝紫色火焰 B. 火星四射 C. 发出淡蓝色火焰 D. 发白光

★3. 下列关于氧气的物理性质叙述错误的是（ ）

- A、氧气易溶于水
- B、在标准状况下，氧气的密度比空气的略大
- C、在通常状况下，氧气是一种无色无味的气体
- D、在一定条件下，氧气可变为淡蓝色液体，也可变为雪花状淡蓝色固体

★★4. 薯片等易碎食品宜采用充气袋包装，下列气体中最不适宜充入的是()

- A. O_2
- B. N_2
- C. CO_2
- D. 空气

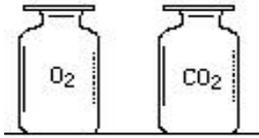
★5. 下列变化不属于缓慢氧化的是()

- A、甲烷燃烧
- B、酒的酿造
- C、食物腐烂
- D、动植物呼吸

★6. 下列物质在氧气中燃烧，能产生刺激性气味气体的是()

- A. 镁条
- B. 红磷
- C. 木炭
- D. 硫磺

★★7. 将燃着的火柴 a、b 分别放入下图两个集气瓶，出现的现象是()



- A. a 熄灭、b 变旺
- B. a 更旺、b 熄灭
- C. a、b 都变旺
- D. a、b 都熄灭

★8. 下列物质在氧气中燃烧，生成黑色固体物质的是()

- A、铁丝
- B、木炭
- C、白磷
- D、硫粉

★★9. 下列关于燃烧现象的描述，正确的是()

- A、氢气在氧气中燃烧产生大量的白烟
- B、红磷在空气中燃烧发出蓝紫色火焰
- C、镁条在空气中燃烧发出耀眼的白光
- D、铁丝在空气中剧烈燃烧，火星四射

★10. 某同学做物质在氧气中燃烧的实验时，要先在瓶底留些水或铺一层细沙的是()

- A. 红磷
- B. 木炭
- C. 铁丝
- D. 硫磺

★★11. 下列关于氧气的说法正确的是()

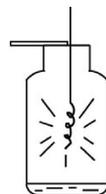
- A. 氧气能支持燃烧，可作燃料
- B. 氧气能跟所有物质发生氧化反应
- C. 水中的生物能依靠微溶于水中的氧气而生存
- D. 带火星的木条一定能在含有氧气的集气瓶中复燃

★★12. 下列说法正确的是()

- A. 有氧气参加的反应都是化合反应
- B. 化合反应一定是氧化反应

- C. 化合反应的共同特征是两种物质反应而生成另一种物
- D. 不论是否有氧气参加，只要有多种物质生成另一种物质的反应，就属于化合反应

★★13. 如图是铁丝在氧气中燃烧的实验，回答下列问题：



- (1) 铁丝在氧气中燃烧的现象是_____
- (2) 铁丝绕成螺旋状的目的是_____；
- (3) 实验开始时先点燃火柴的目的是_____；
- (4) 反应的文字表达式为_____，属于_____反应；
- (5) 若将氧气换成空气，则该反应_____ (填“能”或“不能”)进行；
- (6) 综合(3)和(5)，该实验可以得出的结论是：可燃物在氧气中燃烧的剧烈程度与_____和_____有关。生活中要使可燃物剧烈燃烧可采取的措施是_____或_____。

提高训练

★★★1. 为研究铁丝的粗细对铁在氧气中燃烧的影响，下列实验能达到目的的是()

- A. 在同一瓶氧气中，先后进行不同粗、细铁丝的燃烧实验
- B. 在两瓶不同浓度的氧气中，分别同时进行粗、细铁丝的燃烧实验
- C. 在两瓶相同浓度的氧气中，分别同时进行粗、细铁丝的燃烧实验
- D. 在两瓶不同浓度的氧气中，分别同时进行相同铁丝的燃烧实验

★★★2. 长期生活在平原地区的人，进入高海拔地区后，常常感到气短、头痛、恶心，这属于高原反应。出现这种反应的原因是()

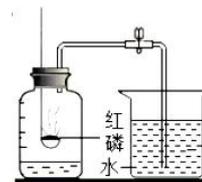
- A. 呼吸受阻
- B. 长期生活在平原地区导致体质较差
- C. 高海拔地区空气稀薄，人呼吸的氧气不足
- D. 高海拔地区空气中二氧化碳的含量较低

★★★3. 物质的变化常需要在一定条件下进行，通过改变条件可以加快、减缓甚至阻止变化的进行。下列各种做法中，为了加快变化的是()

- A. 把食品放入冰箱中冷冻贮藏
- B. 增大煤炉进风口使火焰更旺
- C. 在金属表面涂上防锈漆以防锈
- D. 把种子晒干后再储存

★★★4. 实验室测定空气中氧气的体积分数，如下图所示，若要实验成功，下列说法正确的是

- A. 红磷一熄灭就可以打开夹子
- B. 实验中水的量可以随意
- C. 红磷的量要足量
- D. 仅把红磷换成碳粉，实验也会成功



★★★5. 有A、B、C、D四种物质，A是无色无味的气体；B在A中燃烧发出明亮的蓝紫色火焰，同时生成一种无色无味的有刺激性气味的气体C；D是一种无色气体，把D通入澄清石

★★★★3、如何鉴别二氧化碳、氧气和空气（简述操作过程）

第 11 讲 氧气的制取 (一)

知识梳理

1、工业制法

分离液态空气法

空气中各成分的沸点统计表

成分	氮气	氧气	二氧化碳	氩气	氖气	氦气
沸点(°C)	-195.8	-183	-78.4	-185.7	-246	-268.9

利用氮气和氧气的_____不同,将空气先加压降温至 -200°C ,使空气变成_____态。然后慢慢升温至 -195.8°C 使_____逸出,再继续升温至 -183°C ,让_____逸出。该制法涉及的变化属于_____ (填“物理变化”或“化学变化”)

2、实验室制法

实验室中需要的少量氧气常常是通过含_____化合物分解得到的。常用的方法之一是用_____色的_____和_____色的_____在加热条件下制取;方法之二是用_____色的液体_____和_____色的_____在常温下制取。

这两种方法中,都用到了同一种物质,该物质在两个反应中都作为_____,作用是_____,但在化学反应前后,该物质的_____和_____并没有发生改变。

3、分解反应是指_____生成_____的反应。

基础训练

★1. 美国发明了月球制氧机,它利用聚焦太阳光产生的高温使月球土壤发生化学反应放出氧气由此可推测月球土壤中一定含有()

- A. 氧元素 B. 氧分子 C. 水分子 D. 氯酸钾

★2. 工业制氧气,利用分离液态空气的方法,此方法利用了()

- A. 分解反应 B. 化合反应
C. 氧化反应 D. 液态氧和液态氮的沸点不同

★3. 上排空气法收集氧气时,检验氧气是否集满的最简便的方法是()

- A. 看集气瓶口是否有气体冒出
B. 将带火星的木条伸到集气瓶口,看木条是否复燃
C. 用手轻轻扇动闻气味

D. 将带火星的木条伸入集气瓶中，看木条是否复燃

★4. 催化剂在化学反应前后：①质量变少；②质量不变；③化学性质改变；④化学性质不变；⑤二氧化锰可以作为各种化学反应的催化剂。在上述说法中正确的是（ ）。

- A. ①和③ B. ②和④ C. ②④和⑤ D. ②和③

★★5. 用双氧水制取氧气时，若忘记加二氧化锰，其结果是（ ）

- A. 不放出氧气 B. 放出氧气速率慢
C. 放出氧气总量会减少 D. 放出的氧气不纯

★6. 变化中，既不属于化合反应，也不属于分解反应的是（ ）

- A. 硫在空气中燃烧 B. 石蜡在空气中燃烧
C. 过氧化氢分解生成水和氧气 D. 铁丝在空气中燃烧

★7. 化学反应中，催化剂（ ）

- A. 质量减小 B. 在反应后化学性质发生了变化
C. 质量增加 D. 能改变其它物质的化学反应速率

★★8. 小组的同学在对氧气性质进行研究时，设计了如下实验过程：

(1) 利用右图装置收集氧气时，瓶内装 满水，然后气体由_____端进入，之所以 能用该方法收集氧气，是因为氧气_____。



(2) 在实验探究的过程中，某同学提出：能使带火星木条复燃所需氧气的最低体积分数是多少？于是他们准备用不同体积分数的氧气来进行实验。用排水法收集不同体积氧气的操作是_____。

(3) 通过反复实验，得出最终的实验现象如下表所示：（数据为体积分数）

1 号瓶 (收集 34%的氧气)	2 号瓶 (收集 35%的氧气)	3 号瓶 (收集 36%的氧气)	4 号瓶 (收集 37%的氧气)
不复燃	不复燃，但很亮	很亮，复燃	立即复燃

这时一位同学脱口而出：氧气体积约占 36%时，就是带火星木条复燃的最低体积分数。而其他同学立即反对，你的观点是_____（填“赞成”或“反对”），理由是_____。

你认为能使带火星木条复燃所需氧气的最低体积分数是_____（取整数）。

提高训练

★★★1. 甲、乙、丙三个集气瓶中，分别盛有空气、氮气和氧气，用一根燃着的木条分别插入瓶中，依次观察到火焰熄灭、继续燃烧、燃烧更旺，则瓶中所盛气体分别是（ ）

- A. 氧气、氮气、空气 B. 氮气、氧气、空气
 C. 空气、氧气、氮气 D. 氮气、空气、氧气

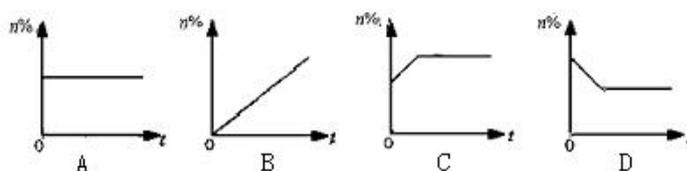
★★2. 有关氧气的说法错误的是 ()

- A. 用带火星的木条可以检验氧气 B. 用加热高锰酸钾的方法可以制取氧气
 C. 鱼类能在水中生存证明氧气易溶于水 D. 铁丝能在氧气中燃烧，火星四射，产生黑色固体

★★3. 将混有少量高锰酸钾的氯酸钾晶体，放入试管中加热，完全反应后试管中剩余物共有 ()

- A. 2种 B. 3种 C. 4种 D. 5种

★★★4. 在用加热氯酸钾和二氧化锰混合物的方法制取氧气时，某实验小组的四位同学，将反应过程中二氧化锰在混合物里的质量分数 ($n\%$) 随时间的变化，绘制成了下列图像，你认为其中符合实际的是 ()



★★★5. 某同学想探究二氧化锰在过氧化氢分解中作催化剂的知识，设计了以下探究实验，请你完成实验报告和实验分析。

(1) 实验报告:

实验步骤	用带火星的木条检验时的现象	结论
1. 向试管 1 中倒入 5mL5%的过氧化氢溶液	不复燃	无氧气放出
2. 给试管 1 稍微加热		
3. 向试管 2 中加入 5mL5%的过氧化氢溶液和一匙二氧化锰		
4. 待试管 2 中无气泡冒出时再倒入 5mL5%的过氧化氢溶液		

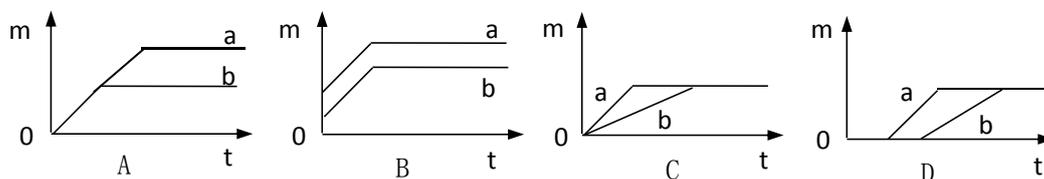
(2) 实验分析:

①比较步骤 1 和步骤 2 可得到结论:过氧化氢溶液不加热无氧气放出,稍加热就有氧气放出。

②比较步骤 1 和步骤 3 可得到结论: _____。

拓展题

★★★1、相等的 a、b 两份 $KClO_3$ ，向 a 份加入少量的 MnO_2 ，b 份不加入 MnO_2 ，且分别同时加热。则放出 O_2 的质量 m (纵坐标)，与反应时间 t (横坐标) 的 ()



★★★★2、发现二氧化锰催化过氧化氢分解的实验中，反应速度逐渐变慢。查阅资料得知：其原因是过氧化氢的溶质质量分数减小以及二氧化锰的催化能力降低。为了探究二氧化锰催化能力降低的影响因素，进行如下实验。

【材料准备】取三份质量均为 2 克的二氧化锰分别催化 40 毫升溶质质量分数为 10%、20%、30% 的过氧化氢溶液分解，实验后回收二氧化锰，并分别标为 A、B、C；另取多次催化分解 10% 过氧化氢溶液实验后回收的二氧化锰，标为 D。

【实验步骤】①连接实验装置并检查气密性。

②取未使用过的二氧化锰 0.5 克，加入锥形瓶中，再加入 10 毫升溶质质量分数为 5% 的过氧化氢溶液，记录收集 120 毫升氧气所需的时间。

③再分别取 A、B、C、D 组二氧化锰各 0.5 克，重复上述实验。

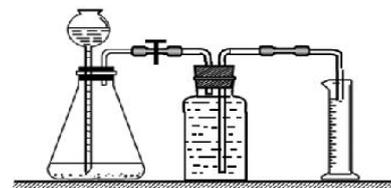
④多次实验取平均值，记录数据如下：

组别	未使用过的二氧化锰	A	B	C	D
收集氧气时间/秒	17.9	23.2	27.7	32.3	37.8

(1) 实验时，长颈漏斗下端管口应在液面以下，其目的是_____。

(2) 实验中，通过比较收集相同体积氧气所需的时间外，还可以通过比较_____来反映二氧化锰的催化能力。

(3) 由上表数据可知，引起回收的二氧化锰催化能力下降的因素是_____。

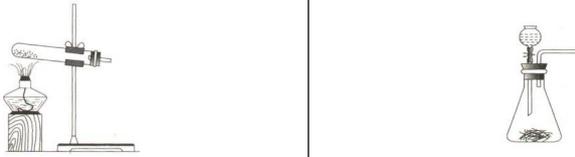


第 12 讲 氧气的制取（二）

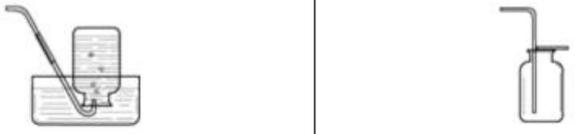
知识梳理

实验室制备氧气的装置

1、发生装置

发生装置	
装置图	
反应物状态	
反应条件	
反应原理	
注意事项	<p>①首先要检查装置的_____</p> <p>②试管口要略向_____倾斜</p> <p>③药品要_____试管底部</p> <p>①如果把分液漏斗改为长颈漏斗， 需要让长颈漏斗_____</p> <p>②双氧水的浓度一般选择 5%</p>

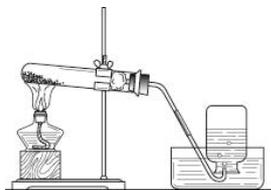
2、收集装置

装置图	
收集方法的名称	
适用范围	
氧气验满方法	
氧气是否干燥纯净	
注意事项	<p>①集气瓶中事先要装满水</p> <p>②刚开始的气泡不收集，等气泡_____后再收集</p> <p>③如果是加热制氧气，结束时先_____，然后_____</p> <p>①导管要伸入到集气瓶的_____</p> <p>②最好在瓶口放上一块毛玻璃片</p>

基础训练

★★1. 用如图所示的装置制取气体，需满足的条件是()

- ①反应物是固体 ②反应需要加热 ③制取的气体不易溶于水 ④制取的气体密度比空气大
⑤制取的气体能与空气中的氧气反应。



- A. ①②③④⑤ B. ②④⑤ C. ①② D. ①②③

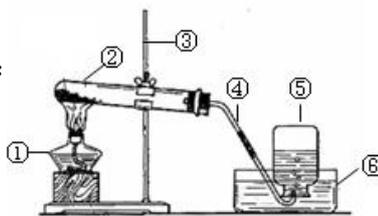
★★2. 用向上排空气法收集氧气时，验满的方法是()。

- A. 看集气瓶周围是否有气泡冒出
B. 用带火星的木条伸入集气瓶中，看是否复燃
C. 用燃烧的木条伸入集气瓶中，看燃烧是否更旺
D. 用带火星的木条放在集气瓶口，看是否复燃

★★3. 右图是实验室制取氧气的装置图：请回答下列问题：

(1)指出装置中有标号的仪器名称：

- ① _____ ② _____ ③ _____
④ _____ ⑤ _____ ⑥ _____



(2)实验时应注意：

- ①实验前要检查装置的_____性。 ②试管口要_____。
③试管加热时，首先要_____然后_____。
④导管口开始有气泡时，不宜立即收集，原因是_____。
⑤收集 O_2 完毕时，要首先_____，然后_____。目的是_____。
⑥充满氧气的集气瓶应瓶口向_____放在桌面上。

(3)用氯酸钾制取氧气，不用二氧化锰作催化剂，改用其他物质仍能顺利制得氧气，这种物质是_____。

(4)在实验室里制取氧气的时，有如下各实验操作步骤：

- a. 向大试管中装入氯酸钾和二氧化锰的混合物，并塞紧带导管的橡皮塞； b. 检查装置的气密性； c. 给试管加热； d. 将大试管固定在铁架台上，并调整斜度和高度； e. 用排水收集气体，至收集完毕； f. 撤掉酒精灯，并将它熄灭； g. 将导管从水槽中撤出。

正确的操作顺序是(填序号)_____。

其中最后两步不能颠倒的原因是_____。

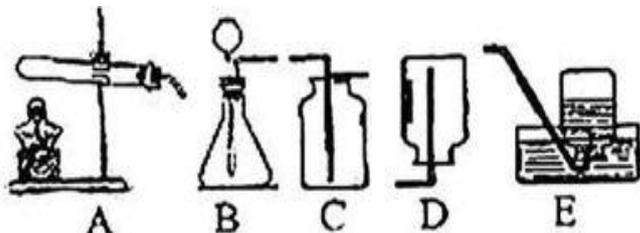
(5)为保证收得一瓶较纯的氧气，必须要注意：

- ①集气瓶盛水时不能留有_____；

②当导管口_____冒出气泡时才开始收集。

(6)证明瓶里盛的是氧气法是_____，用向上排气法收集氧气，证明已收满一瓶氧气的方法是_____。

★★4. 下图是实验制取气体的常用装置。



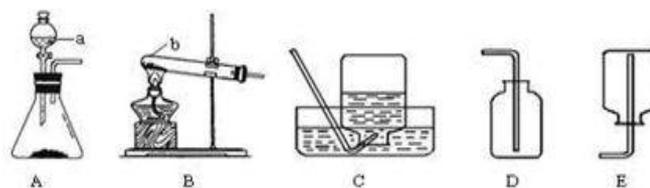
(1) 请写出用 A 装置制取氧气的文字表达式。

(2) 收集氧气时不宜用 D 装置，其原因是什么？

(3) 将 B、C 装置连接后可制取多种气体，请写出制取其中一种气体的文字表达式。并用简单的方法验证所得的气体。

提高训练

★★★1. 你已经掌握了实验室制取气体的有关规律，以下是老师提供的一些实验装置。请结合下图回答问题：



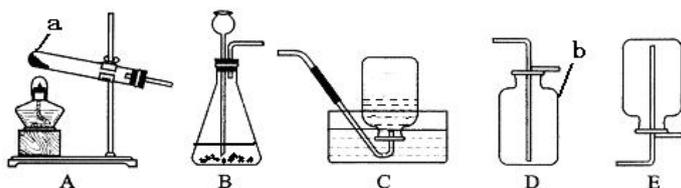
(1) 写出图中标号的仪器名称：a_____ b_____。

(2) 写出实验室用 A 装置制取氧气的文字表达式_____。

(3) 通过查阅资料得知：①氨气 (NH_3) 是一种密度比空气小且极易溶于水的气体，其水溶液称为氨水；②氨气在加热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。小芳同学加热氯化铵和氢氧化钙的固体混合物制取氨气，她应选择的反应的发生装置是_____，收集装置是_____（填字母编号）

(4) 请写出氨气和氧化铜反应的文字表达式_____。

★★★2. 据图回答下列问题



(1) 写出装置图中标有 a、b 符号的仪器名称：a _____，b _____。

(2) 实验室用双氧水制取氧气时，可选用的发生装置是 _____；用氯酸钾制取氧气时可选用的发生装置是 _____；可选用 _____ 或 _____ 装置收集氧气（写装置代号）。原因是氧气 _____ 且 _____。

(3) 固体过氧化钠与水反应的化学方程式如下： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ 。若通过此反应制取氧气，可选用 _____ 装置作气体发生装置（写装置代号）。

(4) 甲烷 (CH_4) 是一种无色、无味的气体，密度比空气小且极难溶于水，是天然气的主要成分。实验室制取甲烷气体常用无水醋酸钠（固体）和碱石灰（固体）加热制得。则实验室制取甲烷可选用的发生装置是 _____，选用的收集装置是 _____、_____。

拓展题

★★★★1、明同学欲通过实验证明“二氧化锰是氯酸钾受热分解的催化剂”这一命题。他设计并完成了下表所示的探究实验：

	实验操作	实验现象	实验结论或总结	
			各步骤结论	总结
实验一	将氯酸钾加热至融化，伸入带火星的木条。	木条复燃	氯酸钾受热要分解产生氧气，但是 _____。 (反应的化学方程式为： _____。)	二氧化锰是氯酸钾受热分解的催化剂。
实验二	加热二氧化锰，伸入带火星的木条。	木条不复燃	二氧化锰受热不产生氧气。	
实验三	_____	木条迅速复燃	二氧化锰能加快氯酸钾的分解。	

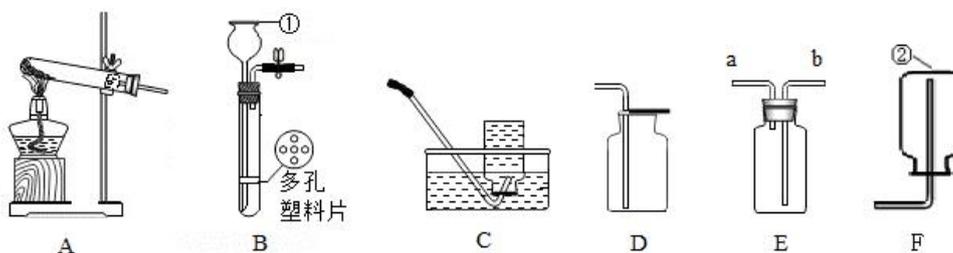
(1) 请你帮小明同学填写上表中未填完的空格；

(2) 在小明同学不同的探究实验中，实验一和实验二起的作用是 _____；

(3) 小英同学认为仅由上述实验还不能完全得出表内“总结”，她补充设计了两个方面的探究实验，最终完成了对“命题”的实验证明。

第一方面的实验操作中包含了两次称量，其目的是：_____；第二方面的实验是要_____。

★★★★2、是实验室制取气体的部分装置，请回答下列问题：



I. 写出仪器①、②的名称。仪器①的名称是_____，仪器②的名称是_____。

II. 写出实验室用氯酸钾和二氧化锰的固体混合物制氧气的化学方程式_____，应该选择的气体发生装置是_____（填写编号）；如果用 C 装置收集氧气，实验结束时的操作方法是_____。

III. 实验室用大理石与盐酸制取二氧化碳气体，化学方程式为_____；可选用的气体发生装置为_____（填写编号），若用 E 装置收集该气体，气体应从 _____（填“a”或“b”）端通入。

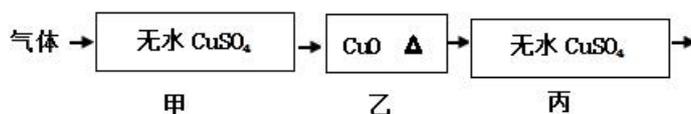
IV. 氢气是最理想的燃料。通常状况下，氢气密度比空气小，难溶于水。可用锌粒与稀硫酸反应制取氢气，选择的装置组合是_____（填写编号），该发生装置的优点是_____。

科技小组同学对锌粒与稀盐酸反应制取氢气进行如下探究：

【提出问题】①导出的气体除 H_2 外，还有哪些气体？

②氢气具有可燃性外，还具有什么化学性质？

【设计实验方案】同学们设计实验流程（如下图所示）



当步骤甲中观察到_____现象时，说明气体中有 H_2O 分，步骤甲的作用除检验水以外，还有_____；步骤乙中黑色粉末变成红色，化学方程式为_____。

第 13 讲 物质的量及相关计算

【知识梳理】

一、物质的量

科学上用**集合形式**来表示**微粒数量**的物理量。

它的单位是摩尔。简称：**摩**，符号：**mol**

(1) 摩尔是表示物质的量的单位

1 摩尔任何粒子的个数约为阿伏伽德罗常数

阿伏伽德罗常数约等于 6.02×10^{23} (符号为 N_A) 这是一个非常近似的数值

每摩尔物质含有阿伏伽德罗常数个构成它微粒

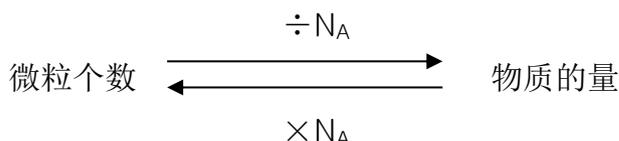
如：1mol H 表示 1 摩尔氢原子，约为 6.02×10^{23} 个氢原子

1molO₂ 表示 1 摩尔氧分子，约为 6.02×10^{23} 个氧分子

(2) 1 摩尔物质的概念等同于构成它的微粒数

1molH₂ 既能表示 1 摩尔氢气，也能表示 1 摩尔氢分子，含义相同。

二、物质的量和微粒个数之间的换算



需注意的是：由分子构成的物质中含有一定量的原子，分子和原子之间无论个数还是物质的量都存在倍数关系，请注意判断。

例：2mol 水中含有_____个水分子，含有_____个氢原子。

三、摩尔质量

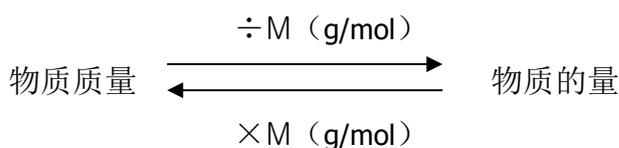
思考：为什么阿伏伽德罗常数是 6.02×10^{23}

一个碳原子的质量为 1.993×10^{-23} 克，那么 1mol 碳原子的质量为？

摩尔质量：用 **M** 表示

一摩尔物质的质量 单位：g/mol

数值上等于式量，但是式量没有单位。



四、物质的量、物质的质量、微粒的个数之间的关系

(×) (×)



【基础训练】相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Cl-35.5 Fe-56

★1、2mol二氧化碳分子约有_____个二氧化碳分子，5mol铁约有_____个铁原子。

★2、2mol二氧化碳中有_____mol碳原子，_____mol氧原子；2mol硫酸中有_____mol氢原子，有_____mol氧原子。

★3、 9.03×10^{23} 个二氧化硫分子为_____mol， 3.01×10^{22} 个二氧化硫分子为_____mol。

★4、 1.204×10^{22} 个氢分子的物质的量是_____mol，其中氢原子的物质的量是_____mol。

3.01×10^{24} 个硫酸分子的物质的量是_____mol，0.3mol水中约有_____个水分子。

★★5、(1) 1.204×10^{24} 个氯气分子为_____mol， 6.02×10^{22} 个水分子为_____mol。

(2) 0.5mol 硫酸含分子约为_____个，含硫酸根_____mol，约含氢原子_____个。

(3) 0.2mol 甲烷(CH_4)含原子总数为_____个；含碳原子_____mol，含氢原子_____个。

(4) 0.3mol Na_2SO_4 与_____mol KNO_3 含有氧原子个数相同；0.2mol O_2 与_____mol H_2O 所含有的氧原子个数相同。

★6、二氧化碳的摩尔质量是_____，5mol二氧化碳的质量为_____。

4.4克二氧化碳的物质的量为_____mol。

★7、水的摩尔质量是_____，3mol水的质量为_____。

3.6克水的物质的量为_____mol。

★8、金属铁的摩尔质量是_____，0.5mol铁的质量为_____。

112克铁的物质的量为_____mol。

★★9、6.8克过氧化氢的物质的量是_____mol，其中氢元素的物质的量是_____mol，

质量为_____；氧元素的物质的量是_____mol，质量为_____。

【提高训练】

★★1、以下关于1mol H_2O 的说法中，错误的是（ ）

- A. 约含 6.02×10^{23} 个分子 B. 共3mol原子 C. 含1mol氢分子 D. 含1mol氧原子

★★2、下列关于物质的量的叙述中，错误的是（ ）

- A. 1mol任何物质都含有约 6.02×10^{23} 个原子 B. 1mol氖含有约 6.02×10^{23} 个原子
C. 2mol碳中含有约 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个碳原子 D. 1mol水中含有2molH和1molO

★★3、下列物质所含有的原子数与0.1mol H_3PO_4 所含有的原子数相等的是（ ）

- A. 0.1mol H_2SO_4 B. 0.2mol H_2O_2 C. 0.2molNaOH D. 0.3mol H_2O

★★4、下列说法错误的是（ ）

- A. 摩尔表示微粒的多少 B. 摩尔是物质的量的单位
C. 物质的量是表示微粒多少的一个物理量 D. 每摩尔任何微粒约都为 6.02×10^{23} 个

★★5、下列说法正确的是（ ）

- A. 氮气的摩尔质量就是氮气的式量 B. 一个氮原子的质量是12g
C. 氢氧化钠的摩尔质量是40个 D. 氩气的摩尔质量在数值上等于它相对原子质量

★★6、关于44g二氧化碳的叙述中，错误的是（ ）

- A. 含有1mol的二氧化碳分子 B. 含有约 6.02×10^{23} 个二氧化碳分子
C. 含有1mol碳原子和1mol氧分子 D. 含有1mol碳原子和2mol氧原子

★★7、国家药监局宣布的含有PPA（苯丙醇胺）的感冒药禁止销售，原因是PPA具有毒副作用。PPA的化学式为 $C_9H_{13}NO$ 。则PPA的摩尔质量为_____；0.5molPPA的质量为_____，2摩尔PPA中含_____个氮原子，_____mol氢原子。

★★8、完成下列表格

微粒	化学符号	微粒个数（个）	质量(g)	物质的量(mol)	摩尔质量(g/mol)
氧原子			16		
水分子				3	
二氧化碳分子		6.02×10^{24}			
铁原子			11.2		

【拓展题】

★★★1、有三种物质是①6 g H_2 ，②1.5 mol CO_2 ，③ 1.204×10^{24} 个HCl分子，它们的物质的量最大的是_____（填序号，下同），所含质量最大的是_____。

★★★2、含有相同物质的量的氧原子的NO和 NO_2 的质量比是（ ）

A. 15 : 16 B. 30 : 23 C. 23 : 15 D. 15 : 23

★★★3、相同物质的量的氧气和臭氧, 具有相同的()

A. 质量 B. 原子数 C. 分子数 D. 密度

★★★4、若 SO_2 和 SO_3 所含氧元素质量相等, 二氧化硫和三氧化硫质量比是 ()

A. 3:2 B. 5:6 C. 6:5 D. 2:3

★★★5、如果 $0.5\text{molK}_2\text{XO}_4$ 的质量为 98.5g, 那么 X 原子的摩尔质量是_____。

★★★6、已知 $\text{Na}_2\text{S}_x\text{O}_3$ 的摩尔质量为 158g/mol, 则该物质中各元素的质量比是_____。

★★★7、把 2mol 氧化铁和 3mol 氧化亚铁相混合, 这种混合物中, 铁元素与氧元素的物质的量之比是_____; 质量比是_____。

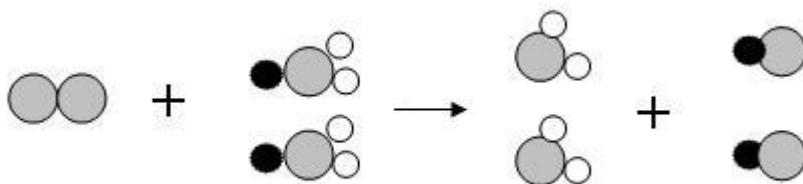
★★★★8、用两种不同的方法计算出 180 克水中氢元素 (氢原子) 的质量。提示: 从微粒角度和元素角度分别回答。

★★★★9、8.4g N_2 与 9.6g 某单质 R, 所含原子个数相同, 且分子数之比为 3:2, 则 R 的相对原子质量是_____。

第 15 讲 质量守恒定律

【知识梳理】

一、化学变化的实质



- 1、化学反应的实质是_____。
- 2、化学反应前后：一定会变的有：_____种类，物质种类。
可能不变的是分子的_____。
一定不变的是：_____种类，原子种类，原子_____，原子_____。
物质总质量(没有参加反应的物质虽然质量不变，但是不属于讨论范围)。

二、质量守恒定律

在化学反应中，**参加反应**的各物质的质量总和等于反应后生成各物质的质量总和。这个规律就叫做**质量守恒定律**(Law of conservation of mass)。它是自然界普遍存在的基本定律之一。在任何与周围隔绝的体系中，不论发生何种变化或过程，其总质量始终保持不变。或者说，任何变化包括化学反应和核反应都不能消除物质，只是改变了物质的原有形态或结构，所以该定律又称物质不灭定律。

应用：①**推断元素**，可根据反应前后元素种类不变推断反应物或生成物的组成元素。

例：某物质在空气中燃烧能产生二氧化硫和水，该物质中所含元素有哪一种？

②**推断化学式**，根据反应前后原子数目不变可推断出反应物或生成物的化学式。

例：若每 2mol 碳和 1mol 氧气恰好完全反应，产物是一氧化碳还是二氧化碳？

【基础训练】 相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Cl-35.5 Fe-56

1. ★根据质量守恒定律判断，铁丝在氧气中完全燃烧，生成物的质量（ ）
 - A. 一定大于铁丝的质量
 - B. 一定小于铁丝的质量
 - C. 一定等于铁丝的质量
 - D. 不能确定

2. ★某物质在纯氧中燃烧生成了氮气和⽔蒸气, 该物质一定含有 ()
- A. 氮元素和氧元素 B. 氢元素和氧元素
C. 氮元素和碳元素 D. 氮元素和氢元素
3. ★在化学变化中, 可能会发生变化的是 ()
- A. 元素的种类 B. 原子的种类 C. 分子的种类 D. 分子的数量
4. ★★下列内容 (1) 原子个数 (2) 原子(元素)种类 (3) 分子个数 (4) 物质总质量。在化学反应前后, 其中肯定不发生变化的是 ()
- A. (1)(2)(4) B. (1)(3)(4) C. (2)(3)(4) D. (1)(2)(3)
5. ★充分加热 m 克氯酸钾和 n 克二氧化锰的混合物, 剩余固体的质量为 a 克, 则生成的氧气的质量为 ()
- A. (m+n-a) g B. (m-n) g C. (m-n+a) g D. (m-n-a) g
6. ★下列事实与质量守恒定律无关的是 ()
- A. 蜡烛燃烧后, 其质量变小 B. 铁制品在空气中生锈, 质量增加
C. 生石灰露置在空气中, 质量增加 D. 湿衣服晾干后, 质量比湿时少
7. ★将铜绿 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 加热后的生成物中, 不可能存在的是 ()
- A. SO_2 B. CuO C. CO_2 D. H_2O
8. ★★在 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ 的反应中足量的 A 与 5g 的 B 完全反应, 得到 4gC 和 9gD, 则参加反应 A 的质量是 ()
- A. 4g B. 16g C. 8g D. 无法计算
9. ★★一定条件下, A 和 B 各 10g 进行以下的反应: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$, 经过一段时间后, A 无剩余, 同时生成 4gC、8gD, 则参加反应的 A 和 B 质量比是 ()
- A. 5: 1 B. 1: 5 C. 2: 1 D. 5: 4
10. ★★某可燃物在空气中燃烧时, 生成二氧化碳和⽔, 则下列关于该物质元素组成的说法正确的是 ()
- A. 由碳和氢两种元素组成 B. 由碳、氢、氧三种元素组成
C. 一定含有碳和氢, 可能有氧元素 D. 一定碳和氧, 可能有氢元素
11. ★★高温或猛烈撞击均会使化肥硝酸铵发生剧烈反应, 生成大量的气体, 放出大量的热, 因而发生爆炸。已知硝酸铵爆炸的化学反应方程式为: $2\text{NH}_4\text{NO}_3 = 2\text{N}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 4x$, 则 x 的化学式为_____。

12. ★★用质量守恒定律解释下列现象:

- (1) 镁带燃烧后固体质量变大
- (2) 氢氧化钠溶液和硫酸铜溶液反应后液体质量变小
- (3) 称取锥形瓶和瓶中大理石和盐酸的总质量, 充分反应后, 整个容器质量减小。

【提高训练】

1. ★★在反应 $2XY_2 + Y_2 \rightarrow 2C$ 中, C 的化学式 ()

- A. X_2Y B. XY_2 C. XY_3 D. XY_4

2. ★★★镁在空气中燃烧生成氧化镁, 下列说法符合质量守恒定律的是 ()

- A. 4g 镁与 1g 氧气完全反应生成 5g 氧化镁 B. 3g 镁与 2g 氧气完全反应生成 5g 氧化镁
 C. 8g 镁与 1g 氧气完全反应生成 9g 氧化镁 D. 2g 镁与 10g 氧气完全反应生成 12g 氧化镁

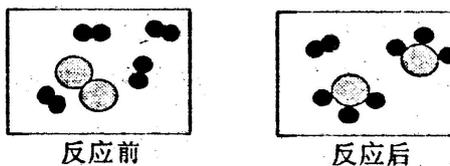
3. ★★★某物质在 6.4 克氧气中完全燃烧后, 生成了 4.4 克二氧化碳和 3.6 克水, 则该物质 ()

- A. 一定含有碳、氢、氧元素 B. 可能含有碳、氢、氧元素
 C. 一定含碳、氢元素, 可能含氧元素 D. 只含有碳、氢元素, 不含氧元素

4. ★★下图形象地表示某反应前后反应物与生成物分子及其数目的变化,



分别表示 A、B、C 三种不同物质的分子。该反应的化学方程式中 A、B、C 前的化学计量数之比为 ()



- A. 1 : 4 : 3 B. 1 : 3 : 2 C. 4 : 1 : 2 D. 3 : 1 : 2

5. ★★某物质在空气中完全燃烧生成的气体能使澄清的石灰水变浑浊, 该物质一定是 ()

- A. 碳单质 B. 含碳元素的化合物 C. 含氧、碳元素的化合物 D. 含碳元素物质

6. ★★硫粉在耐高温的密闭容器(含空气)中加热, 下列图示能正确表示容器中所盛物质质量变化的是 ()



0	t	0	t	0	t	0	t
A		B		C		D	

7. ★★★下列叙述正确的是 ()

- A. 10 克的水和 10 克的酒精混合后的质量是 20 克，所以遵守质量守恒定律。
- B. 镁带燃烧后的质量增加了，所以不符合质量守恒定律。
- C. 4g 的氢气完全燃烧后生成 36g 水，符合质量守恒定律。
- D. 氢气和氧气混合物的质量一定等于燃烧后生成水的质量。

【拓展题】

1、★★★★根据表格回答：在一个密闭容器中有 A、B、C、D 四种物质，一定条件下充分反应，测得反应前后各物质的质量如下表所示：

	A	B	C	D
反应前的质量 /g	10	10	10	10
反应后的质量 /g	0	28	待测	4

- (1) 在该反应中，参加反应的 C 物质和没参加反应的 C 物质的质量比为_____。
- (2) 在该反应中，参加反应的各物质的质量比为_____。
- (3) 该反应的类型为_____。
- (4) 若 A 和 B 的式量之比为 5:18，在化学方程式中，A 和 B 物质前的化学计量数之比为_____。(即系数比)
- (5) 若反应开始时将 A 的质量增加至 20 其余三种物质仍为 10 克，充分反应后四种物质的质量分别为多少？

2、★★★★某密闭容器中有 X、氧气和二氧化碳三种物质，在一定条件下充分反应，测得反应前后各物质的质量如下表。根据表中信息回答 (C-12 H-1 O-16)

物质	X	O ₂	CO ₂	H ₂ O
反应前质量/g	16	70	1	0

反应后质量/g	0	待测	45	36
---------	---	----	----	----

- (1) 该反应为_____反应（氧化/非氧化）。
- (2) X中只含有_____元素。
- (3) 表中“待测”值为_____。
- (4) 反应生成的CO₂和H₂O的质量比为_____。
- (5) 写出该反应的化学方程式_____。

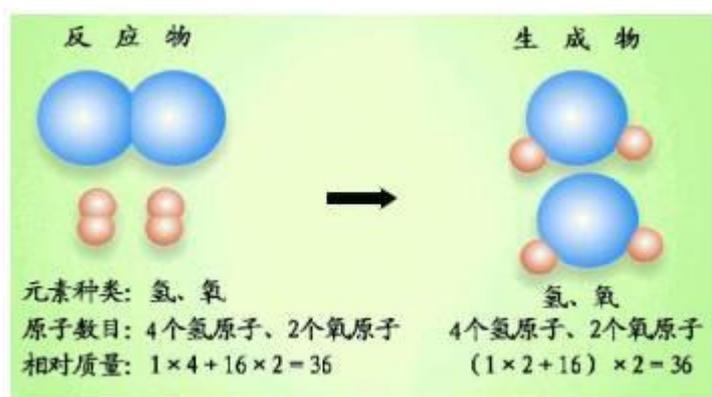
第 16 讲 化学方程式

【知识梳理】

化学方程式

氢气在氧气中燃烧的文字表达式：氢气+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 水

文字表达式可以告诉我们一些信息，但是能不能告诉我们反应物和生成物之间的量的关系？



思考：化学方程式中各物质前的系数之比表示什么？

书写化学方程式的方法：例 1 电解水

- 1、书写反应物和生成物的化学式
- 2、书写反应条件，若有气体产生（反应物中无气体），则在该气体后标注“↑”；若有沉淀产生，则在该沉淀物之后标注“↓”
- 3、配平

观察法：一氧化碳还原氧化铁

奇数配偶法：过氧化氢分解

最小公倍数法：氯酸钾分解

归一法：丁烷燃烧

化学变化中各物质之间量的关系

化学方程式计算及格式：

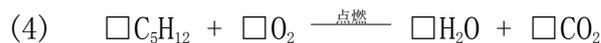
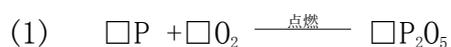


$$M = \frac{m}{n} \quad M(\text{g/mol}) = \frac{m(\text{g})}{n(\text{mol})}$$

解题过程： 1、正确书写化学方程式 2、列出关系式及比例式 3、计算
注意找出关键的数据（多为质量差）

【基础训练】 相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Cl-35.5 Fe-56

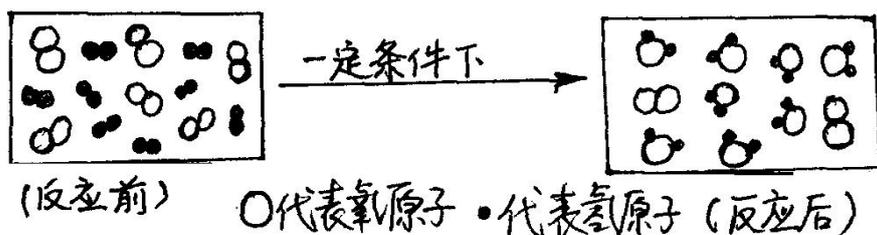
★★1、配平下列化学方程式（化学计量数为1也要填入“□”内）



★★★2、书写化学方程式：

- 1) 二氧化碳和水反应生成碳酸
- 2) 二氧化碳通入澄清石灰水变浑浊
- 3) 氢氧化钠溶液和氯化铜溶液混合，生成氢氧化铜蓝色沉淀和氯化钠溶液
- 4) 在汽车的排气管上装一个“催化转换器”可使 CO 和 NO 反应，生成一种空气中含量最多的气体，另一种可参与植物光合作用的气体。
- 5) 在氮气中燃烧，生成一种叫氮化镁（氮显-3 价）固体的化合物；镁在二氧化碳中燃烧，生成黑色炭粒与一种白色固体粉末。试写出以上发生的两条化学方程式。

★★★3、氢气和氧气之间发生化学反应的过程，可用下列图示宏观描述。



从图中可以反应出，是否任意比例的氢气和氧气都能恰好完全反应？

请根据化学方程式回答：

- (1) 如有 4 个氢气分子，需要几个氧气分子才能与之恰好完全反应？产生几个水分子？
- (2) 如有 4mol 氢气，需要几 mol 氧气才能与之恰好完全反应？产生几 mol 水？
- (3) 若有氢气和氧气各 8mol，点燃反应后有剩余的是？能产生多少 mol 水？
- (4) 若有 20g 氢气，需要多少氧气才能使之完全燃烧，能产生多少克水？(列式计算)

★★4、请计算，若有 48 克镁带，将其均分为两份，完全燃烧 (Mg-24 O-16)

- (1) 第一份镁带消耗的氧气物质的量为？
- (2) 第二份镁带燃烧后产生的氧化镁的质量为？

【提高训练】

★★★1、将过氧化氢溶液 34g 和二氧化锰 2g 混合后，完全反应，测得剩余混合物的总质量为 34.4g，请求出过氧化氢溶液中溶质的质量和浓度。(H-1 O-16)

★★★2、大理石 20g 和盐酸 100g 恰好完全反应，得到的剩余物总质量为 115.6g，请求出大理石的纯度。(Ca-40 C-12 O-16 H-1)

★★★★3、实验室里加热 30g 氯酸钾和二氧化锰的混合物制取氧气，加热一段时间后，剩

余固体质量为 25.2g。请计算：

①生成氧气的质量为多少？

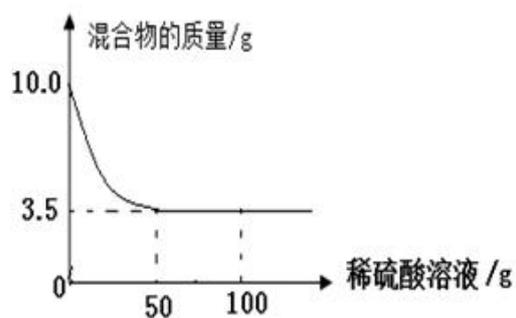
②原混合物中氯酸钾的物质的量。（根据化学方程式列式计算）

【拓展题】

★★★1、已知铜与浓硝酸反应可产生硝酸铜、二氧化氮和水，和稀硝酸反应则是产生硝酸铜、一氧化碳和水，请写出该反应的化学方程式。

★★★★2、称取铜粉和锌粉混合物 10.0 克，逐滴滴入 100 克稀硫酸溶液。

实验情况如图所示：



I. 混合物中锌的物质的量是_____mol。

II. 稀硫酸溶液中溶质的质量分数。

★★★★★3、将 100g 硫酸溶液均分成 5 次滴加在 20g 含锌铜的金属片中，

测得氢气的质量如下所示。

硫酸溶液的质量/g	20	40	60	80	100
氢气的质量/g	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4

请计算：

① 最终生成氢气的物质的量是？

② 该硫酸溶液的质量分数是？