



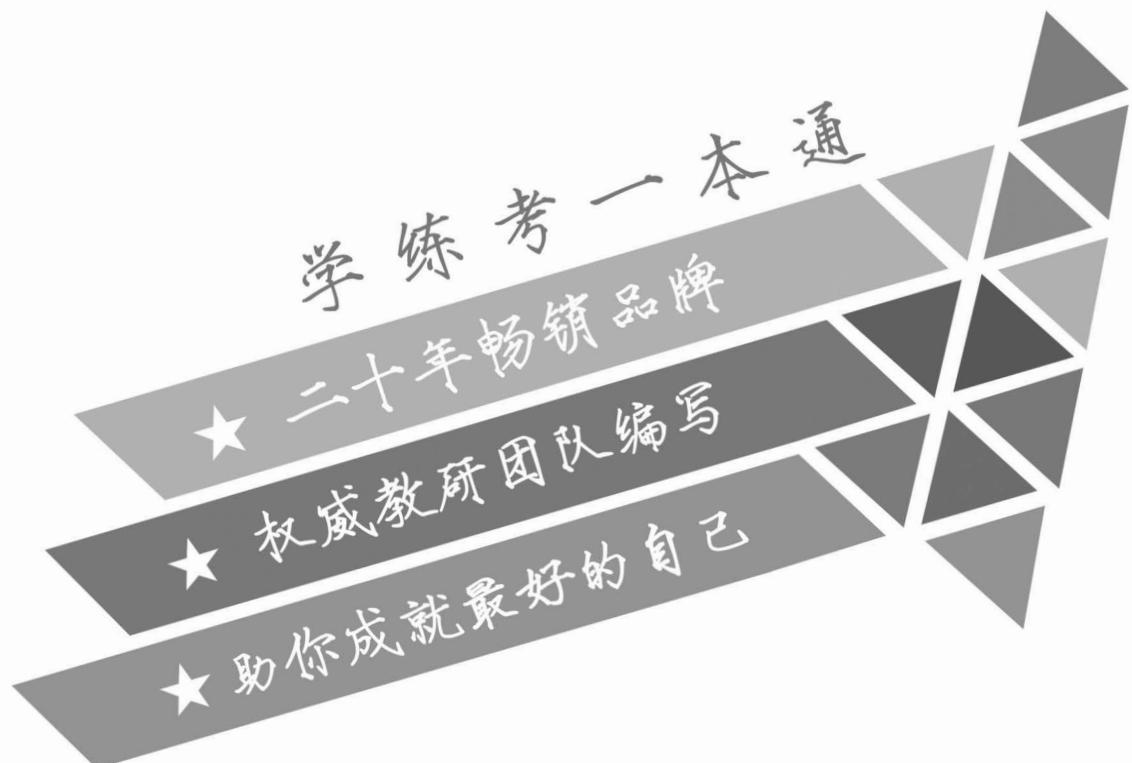
M  
名校金学典  
(五·四学制)

新课程 济南出版社

# 学习与检测

· 化学

八年级 · 全一册



济南出版社



## 第四单元 我们周围的空气



### 第一节 空气的成分

◆ 明确课标, 预习新知 ◆



#### 学习导航

- 空气是由哪些成分组成的? 怎样通过实验测定空气中氧气的含量?
- 空气是一种重要资源, 主要有哪些用途?
- 我们如何关注空气质量?



#### 预览新知

##### 1. 空气的成分与用途:

成分的名称					
在空气中占的体积分数			0.034%	0.002%	
主要用途					

##### 2. 在教材第 79 页“测定空气中氧气的含量”实验中:

(1) 实验原理是(用文字表达式表示): \_\_\_\_\_。

(2) 装置: 气球作用为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(3) 步骤: 测硬质玻璃管的体积(记录), 及注射器内气体体积; 连接仪器加热, 不断推拉注射器(目的: \_\_\_\_\_); 停止加热, 冷却至室温后读数(不然, 读数 \_\_\_\_\_, 使氧气含量 \_\_\_\_\_)。

(4) 现象: 红色铜逐渐变成 \_\_\_\_\_, 注射器内气体减少。

(5) 结论: 空气中的氧气含量大约是 \_\_\_\_\_。

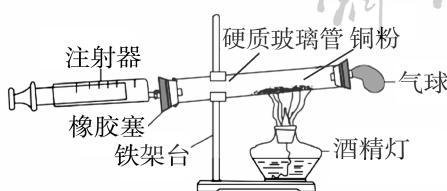
(6) 氧气含量偏小的原因: \_\_\_\_\_; 加热时间不够; \_\_\_\_\_; 没有不断推拉注射器活塞; \_\_\_\_\_。

3. 工业上分离空气成分的方法: 在工业上, 通过 \_\_\_\_\_ 使空气液化, 然后 \_\_\_\_\_ 液态空气, 利用空气中各成分的 \_\_\_\_\_ 不同, 使它们在不同的温度下分别 \_\_\_\_\_, 逐一从空气中分离出来。这个过程没有生成新物质, 是 \_\_\_\_\_ 变化。由于氮气的沸点低, 氧气的沸点高, 在液态空气蒸发时, \_\_\_\_\_ 先变成气体逸出, 剩余的主要为 \_\_\_\_\_。

4. 空气质量状况对公众健康影响很大, 监测并改善空气质量是社会发展的必然要求。目前计入空气污染指数的有害气体和烟尘主要包括 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 等。空气污染指数越高, 则说明空气质量级别 \_\_\_\_\_, 空气质量状况 \_\_\_\_\_。

## 重难突破，疑难透析

**例题1** 某校化学兴趣小组就空气中氧气的含量进行实验探究,下列有关说法不正确的是



- A. 为了确保实验成功,在装药品之前应该检查装置的气密性
- B. 为了充分消耗容器内的氧气,铜粉要足量
- C. 反应结束后,若装置未冷却就读数,会导致测量结果偏小
- D. 用木炭代替铜粉进行实验,也能得到正确的实验结论

**【解析】**本题涉及对“测定空气中氧气的含量”实验的理解。实验要在密闭的装置内进行才能取得成功,故A正确;铜粉足量,才能保证装置内的氧气消耗完,故B正确;装置未冷却时,反应后的气体受热体积变大,此时读数气体体积要比冷却后的体积偏大,则计算出的氧气的体积

偏小,故C正确;只有物质在空气中与氧气反应不产生气体时,才能不影响空气成分的测定,木炭与氧气反应,生成物中有气体,故D不正确。

**【答案】**D

**例题2** 有下列五种物质:①汽车排气所形成的烟雾;②石油化工厂排放的废气;③天然水蒸发成水蒸气;④植物进行光合作用所放出的气体;⑤煤燃烧产生的烟尘。其中,能严重污染空气、对人类造成很大的危害的物质是( )

- A. 只有③④
- B. 只有①②⑤
- C. 只有③⑤
- D. 只有①③④

**【解析】**排放到空气中的气体污染物较多的是二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮等。汽车排放的烟雾中有二氧化硫、一氧化碳、一氧化氮等有毒的气体;石油化工厂排放的废气中也含有这三种气体;煤中含硫等杂质,燃烧后产生烟尘、二氧化硫等有害气体,都会造成空气污染;天然水蒸发不污染空气;植物进行光合作用放出的气体为氧气,不会污染空气。

**【答案】**B

## 课时训练,巩固提高 (建议用时: 30分钟)

## 小贴士

**选择题:**解选择题的原则是要注意题目特点,充分利用题干和选项中的信息,运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法,排除错误答案的干扰,准确作答。

**填空题:**解填空题的原则是首先了解题意,弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求,优化思路、承上启下、前后联系,准确解答填空题。

**综合应用题:**解综合应用题要注重综合分析,了解各步答题要求,分步解答,回答要全面,步骤要规范。

## 基础达标

1. 早期化学家为了认识空气的组成,将一些物质放在密闭的容器中进行实验,结果发现,每次都有约1/5的空气不知去向。当时,化学家把这1/5的空气称为“有用空气”,这种“有用空气”是指( )  
A. 氮气      B. 氧气  
C. 二氧化碳      D. 稀有气体

2. 空气是一种宝贵资源,下列有关空气的说法正确的是( )

- A. 空气中分离出的氮气化学性质不活泼,可用于食品防腐
- B. 空气主要由氧气和氮气组成,其中氧气的质量约占空气质量的1/5
- C. 空气是由多种气体组成的混合物,含量最多的元素是氧元素
- D. 空气中的成分不能作为生产化肥的原料

3. 以下是国家关于空气污染指数与空气质量级别、质量状况的对应关系表：

空气污染指数	50以下	51~100	101~200	201~300	300以上
空气质量级别	I	II	III	IV	V
空气质量状况	优	良	轻度污染	中度污染	重度污染

某市2019年5月17日的空气污染指数为51~71,根据以上信息判断:该市当天的空气质量级别和空气质量状况分别是( )

A. I级 优      B. II级 良  
C. III级 轻度污染    D. V级 重度污染

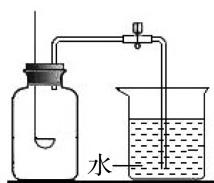
4. 新修订的《环境空气质量标准》增设了PM2.5平均浓度限值,PM2.5是指大气中直径小于或等于2.5微米的颗粒物,也称为可入肺颗粒物,主要来源于直接排放的工业污染物和汽车尾气等,是形成灰霾天气的最大元凶。近几年华北地区严重的雾霾天气给我们提了一个醒,下列做法不合理的是( )

A. 举行“地球一小时”熄灯活动  
B. 灰霾天出门戴N95专业口罩(过滤孔径在0.1微米左右)  
C. 香烟烟雾颗粒的直径大多在0.1至1.0微米,提倡不吸或少吸烟  
D. 为了减小PM2.5对环境的影响,禁止家庭使用私家车

5. 根据下列事实说明空气中含有的成分:

- (1)煤可以在空气中燃烧,说明空气中含有\_\_\_\_\_。
- (2)空气是制取氮肥的天然原料,说明空气中含有\_\_\_\_\_。
- (3)澄清的石灰水放在空气中会逐渐变浑浊,说明空气中含有\_\_\_\_\_。

6. 某校化学兴趣小组对空气中氧气的含量按照下图装置进行实验探究:



- (1)讨论后同学们认为,选择的药品既要能消耗氧气,又不会跟空气中的其他成分反应,而且生成物为固体。他们应该选择(填编

号)\_\_\_\_\_。

- A. 蜡烛      B. 红磷      C. 硫粉

说明:硫+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化硫,磷+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 五氧化二磷(白色固体)

为了充分消耗容器中的氧气,药品的用量应保证\_\_\_\_\_。

(2)小组同学为了确保实验的成功,在装药品之前应该\_\_\_\_\_。

【分组实验】在讨论的基础上,他们分组进行了实验。

【数据分析】实验结束后,整理数据如下:(注:集气瓶容积为100 mL)

组别	1	2	3	4	5	6
进入集气瓶中水的体积(mL)	20	21	19	20	22	18

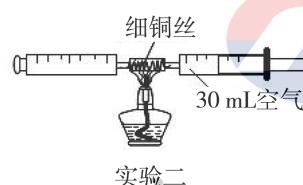
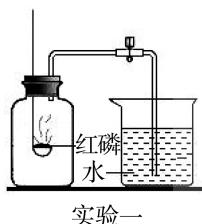
(3)通过对实验结果的交流,大多数同学验证出氧气约占空气体积的\_\_\_\_\_.通过实验还可以推断集气瓶中剩余气体主要是\_\_\_\_\_。

#### 【实验拓展】

(4)小组的同学做完实验后又尝试用木炭重新做了以上实验,发现水几乎没有进入集气瓶。经讨论,小组的同学反思上述实验的探究过程后认为:用燃烧法测定空气中氧气含量的实验时,在药品的选择和生成物的要求上应考虑的是\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_。(分别答一条)

#### 能力提升

1. 下列物质中属于纯净物的是( )
- A. 污浊的空气  
B. 清新的空气  
C. 无色透明的雪碧饮料  
D. 部分结冰的蒸馏水
2. 下列关于空气的说法正确的是( )
- A. 空气由空气分子构成  
B. 空气中的N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>均匀地混合  
C. 空气污染物包括二氧化碳和烟尘  
D. 空气中N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>的体积之比约为5:1
3. 某化学兴趣小组的同学在老师的指导下,正确地完成了如图所示的两个实验。已知所用实验装置气密性良好。



现有如下说法：①实验一中红磷燃烧产生大量白雾；②点燃酒精灯加热铜丝，可观察到铜丝由红色变成黑色；③停止加热后立即读出注射器内气体的体积约24 mL；④取用铜丝质量的多少不会影响实验结果；⑤两个实验均能证明空气是混合物；⑥两个实验均能证明空气中约含1/5体积的氧气。其中，正确的说法的个数有（ ）

- A. 2个    B. 3个    C. 4个    D. 5个

4. 妈妈为小明买回一包薯片，袋内被气体充得鼓鼓的，这引起小明极大的兴趣。他大胆地猜测这种气体的作用是\_\_\_\_\_，这种气体应具备的性质是\_\_\_\_\_，这种气体可能是\_\_\_\_\_。

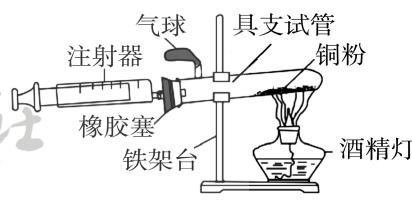
5. 通常状况下，人呼出气体中部分气体的含量和空气中部分气体的含量如下表所示。（含量指各组分的体积分数）

	空气中的含量(%)	呼出气体中的含量(%)
氧气	21	15.7
二氧化碳	0.03	3.6
水	<0.03	6.2

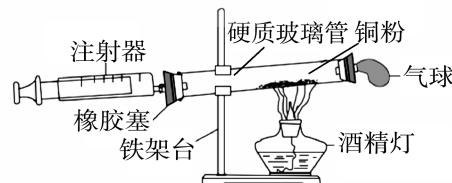
请你利用所学的知识，完成下列实验报告，并设计实验：验证剩余的一种气体成分在空气中和人体呼出气体中含量的不同，将答案写在相应的空格内。（使用的仪器和药品可以任选，实验室备有刚收集好的250 mL呼出气体两瓶）

实验步骤	实验现象	实验结论
取其中一瓶呼出气体和等体积的一瓶空气，将燃着的小木条分别插入集气瓶中，盖上玻璃片		人体呼出气体中氧气的含量少于空气中氧气的含量
	呼出气体瓶中澄清石灰水变浑浊，空气瓶中无明显现象	

6. 实验是科学探究的重要方法。如图是测定空气中氧气含量实验的两套装置图，请结合图示回答有关问题。



装置一



装置二

(1) 根据下表提供的实验数据，完成下表。

硬质玻璃管中空气的体积	反应前注射器中空气的体积	反应后注射器中气体的体积	实验测得空气中氧气的体积分数
25 mL	15 mL	9 mL	

(2) 装置一和装置二中气球的位置不同，\_\_\_\_\_（填“装置一”或“装置二”）更合理，理由是\_\_\_\_\_。

(3) 若实验测得的结果偏小（氧气的体积分数小于21%），可能的原因有哪些？（列举两条）\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

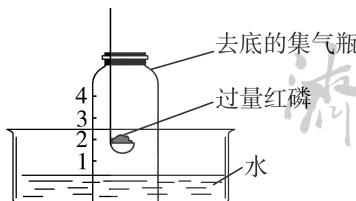
7. 市委收到市民要求改善空气质量的大量来信。其中部分建议如下：①安排洒水车在城市主干道洒水；②植树造林，增加小区绿化面积；③将公交车由汽车改为电车；④关闭火力发电厂；⑤将燃煤的火力电厂烟囱加高；⑥将有污染的化工厂搬迁至人口稀少的山区；⑦加速城市燃气化建设，改烧煤为烧天然气；⑧不允许采购、运输劣质煤进入城市。以上八条建议中，你认为有利于提高空气质量的合理化建议是\_\_\_\_\_。

你认为建议不合理的理由是\_\_\_\_\_。

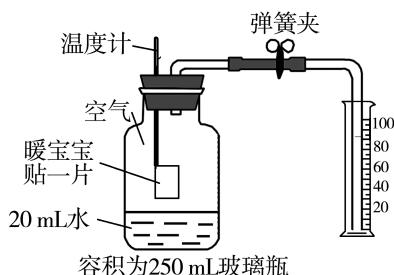
### 学考体验

1. (2018·聊城) 空气是一种宝贵的自然资源，下列说法正确的是（ ）
- A. 氧气能支持燃烧，可做燃料  
B. 空气成分中体积分数最大的是氮气

- C. 空气中各成分的含量恒定不变  
D. 空气污染指数越大,空气质量状况越好  
2.(2018·北京)用下图装置进行实验,下列现象能证明空气中O<sub>2</sub>含量的是( )



- A. 红磷燃烧,产生白烟  
B. 瓶中液面先下降,后上升  
C. 瓶中液面最终上升至1处  
D. 水槽中液面下降  
3.(2017·烟台)暖宝宝贴(主要成分为铁粉、木炭、食盐)的热量来源于铁粉的氧化。小涛同学设计使用暖宝宝贴来测定空气中氧气的含量,实验开始前的装置如图所示,实验后从量筒中流入玻璃瓶(容积为250 mL)中的水的体积为45 mL(铁粉生锈会消耗装置内的氧气、水,消耗的水的体积忽略不计)。下列说法错误的是( )



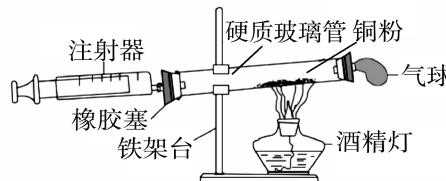
- A. 实验前必须检查装置的气密性  
B. 通过本次实验数据测得空气中氧气的体积分数为18%  
C. 若实验测得空气中氧气体积分数偏低,可能是暖宝宝贴的使用数量不足  
D. 必须等温度计的读数恢复至实验前的温度后才能记录量筒内剩余水的体积

- 4.(2017·枣庄)通过创建卫生城市活动,枣庄市空气状况有了明显改善,但测得目前空气的主要污染物仍是PM2.5。下列做法应该继续提倡的是( )

- ①保护青山绿水 ②就地焚烧秸秆 ③发展共享单车 ④减少燃煤使用 ⑤燃放烟花爆竹  
A. ①③④ B. ①②④  
C. ①②③④ D. ②③④⑤

- 5.(2015·东营)人类一刻也离不开空气,空气看不见、摸不着,如何验证我们这个空间确实有空气的存在?\_\_\_\_\_。要测定空气中氧气的含量,设计实验原理时要考虑的因素有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

- 6.(2017·常州)下图是测定空气中氧气含量的实验装置图。实验如下:用注射器抽取30 mL空气(活塞拉至30 mL刻度处),硬质玻璃管中空气的体积为50 mL,在硬质玻璃管中放入过量的铜粉,在右侧导管口套上瘪的气球,点燃酒精灯,反复推拉注射器和挤压气球,待充分反应后,冷却至室温,将气球中气体全部挤入硬质玻璃管,注射器中气体的体积为14 mL。



- (1)写出铜粉与氧气反应的文字表达式:  
\_\_\_\_\_。  
(2)实验时,铜粉过量的目的是\_\_\_\_\_;  
\_\_\_\_\_。(填“能”或“不能”)用木炭代替铜粉进行相同实验。  
(3)实验测得空气中氧气的含量为  
\_\_\_\_\_。

### 拓展阅读,发散思维

#### PM2.5与雾霾的关系

近期,越来越被大家关注的PM2.5成为街谈巷议的热点话题。但是,PM2.5和雾霾之间,到底存在着怎样的关系呢?

根据一份对霾天气的研究得知,霾天气时

PM2.5水平比往常高;PM2.5浓度的增加,直接导致灰霾天气频发和雾中有毒、有害物质的大幅增加。虽然PM2.5只是地球大气成分中含量很少的组分,但它对空气质量和能见度等有重要的影响。与较粗的大气颗粒物相比,PM2.5粒径小,富含大量的有毒、有害物质,且在大气中的停留时

间长、输送距离远,因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。

PM2.5对雾霾天气的形成有促进作用,雾霾天气又能进一步加剧PM2.5的积聚。值得注意的是,空气污染不只有PM2.5。城市汽车、燃煤的污染不仅造成PM2.5超标,硫氧化物、氮氧化物、粉尘、铅都会超标。除空气污染外,降雨伴随的污染物沉降还会对地表水源等造成新的污染。除了PM2.5,汽车尾气造成的面源污染也引起了业界人士新的重视,而这是媒体和大众一直忽视的。

由于经济规模迅速扩大和城市化进程加快,大气气溶胶污染日趋严重,由气溶胶造成的能见度恶化事件越来越多,这些人类活动排放的污染物,包括直接排放的气溶胶和气态污染物通过化学转化与光化学转化形成的二次气溶胶,可形成雾霾致使天气能见度下降。也有人将雾霾称为烟尘雾、烟雾、干雾、烟霞、气溶胶云、大气棕色云。

正是由于经济的迅速发展,空气污染已到了不可忽视的时刻,PM2.5和雾霾时刻在影响着我们的生活。

## 第二节 氧气

### 第1课时

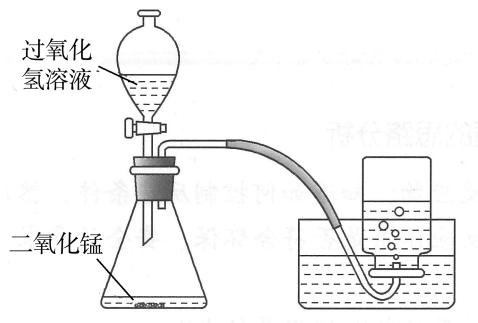
#### 明确课标, 预习新知

##### 学习导航

- 在实验室里,怎样制取氧气?
- 什么是催化剂? 催化剂有哪些特点和重要作用?

##### 预览新知

1. 根据“活动天地 4-2”回答下列问题:
  - (1)在实验室里制取一种气体的基本思路是什么?
  - (2)能通过化学变化制得氧气的物质在元素组成上有什么特点?
  - (3)确定实验室制取气体的化学反应时,应考虑哪些因素?
  - (4)选择气体发生装置和收集装置的依据分别是什么?
2. 实验室通常用下图所示装置制取氧气,请思考下列问题:



- (1)实验药品:\_\_\_\_\_和二氧化锰。

- 【想一想】a. 选择该药品制氧气有何优点?  
 b. 二氧化锰在反应中起什么作用? 不加入二氧化锰则过氧化氢能否生成氧气?  
 c. 什么是催化剂? 只要能改变化学反应速率的物质都是催化剂吗?

(2)实验原理:用文字表达式表示(在物质名称下方标出化学式): \_\_\_\_\_。

(3)实验仪器: \_\_\_\_\_。

(4)收集方法:氧气不易溶于水,可以用 \_\_\_\_\_ 法收集;氧气的密度比空气大,可以用 \_\_\_\_\_ 法收集。

(5)实验步骤:

①组装仪器。

②检查装置的气密性。(你能说出几种方法?选取一种写出操作步骤)

③向锥形瓶中加入少量二氧化锰,塞好锥形瓶塞子。

④将集气瓶盛满水,并用玻璃片盖住瓶口,倒放在盛有水的水槽中。

⑤向分液漏斗内加入过氧化氢溶液,打开分液漏斗的活塞,将过氧化氢溶液缓缓滴入锥形瓶中。

⑥当导管口有气泡冒出时不宜立即进行收集(原因 \_\_\_\_\_),当气泡连续并比较均匀地冒出时,再把导管放入盛满水的集气瓶中。当气体收集满后(标志是 \_\_\_\_\_)取出集气瓶,盖好 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 放在桌面上(原因 \_\_\_\_\_)。

⑦整理实验仪器。

【思考】用排空气法收集氧气时,你怎样检验集气瓶中是否充满氧气?

3. 实验室中还能用哪些物质制得氧气?在用这些物质制氧气时,应选择什么样的制气装置?

### 重难突破, 疑难透析

**例题** “分解过氧化氢制氧气的反应中二氧化锰的催化作用”,以及“寻找新的催化剂”研究性实验,引起了化学探究小组的兴趣。

[提出问题]氧化铁能否做过氧化氢溶液分解的催化剂?如果能,其催化效果如何?

#### 实验探究

实验步骤	实验现象
I. 分别量取 5 mL 5% 过氧化氢溶液放入 A、B 两支试管中,向 A 试管中加入 $a$ g 氧化铁粉末,并分别在 A、B 两支试管中插入带火星木条,观察现象	A 试管中产生气泡,带火星的木条复燃,B 试管中无明显现象
II. 待 A 试管中没有现象发生时,重新加入过氧化氢溶液,并把带火星的木条伸入试管,如此反复多次实验,观察现象	试管中均产生气泡,带火星木条均复燃
III. 将实验 II 中的剩余物小心过滤,并将所得滤渣进行洗涤、干燥、称量,所得固体质量仍为 $a$ g	
IV. 分别量取 5 mL 5% 过氧化氢溶液放入 C、D 两支试管中,向 C 试管中加入 $a$ g 氧化铁粉末,向 D 试管中加入 $a$ g 二氧化锰粉末,观察现象	

#### 实验结论

(1)A 中产生的气体是 \_\_\_\_\_。

(2)实验 II、III 证明:氧化铁的 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 在反应前后均没有发生变化,可以作过氧化氢分解的催化剂。

(3)写出氧化铁催化过氧化氢分解的文字表达式: \_\_\_\_\_。

#### 实验评价

(1)实验设计 IV 的目的是 \_\_\_\_\_;

(2)若实验 IV 观察到 D 试管中产生气泡的速率更快,由此你可以得到的结论是 \_\_\_\_\_。

#### 实验拓展

查阅资料得知,CuO、CuSO<sub>4</sub>、猪肝、马铃薯等也可以做过氧化氢溶液分解的催化剂。

下列有关催化剂的说法中正确的是 \_\_\_\_\_。

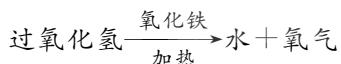
- A. 二氧化锰只能做过氧化氢溶液分解的催化剂
- B. 同一个化学反应可以有多种催化剂
- C. 催化剂只能加快化学反应的速率
- D. 用作催化剂的物质不可能是其他反应的反应物或生成物

【解析】此题主要考查催化剂的特点与催化作用,及文字表达式的书写。

[实验结论](1)氧气具有助燃性,能使带火星的木条复燃,所以由实验现象A试管中产生气泡、带火星木条复燃,可知A中产生的气体是氧气。

(2)实验Ⅱ、Ⅲ证明:氧化铁的质量和化学性质在反应前后均没有发生变化,可以做过氧化氢分解的催化剂。

(3)氧化铁催化过氧化氢分解生成水和氧气,文字表达式为:

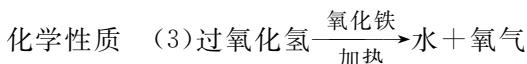


[实验评价](1)二氧化锰也能做过氧化氢分解生成氧气的催化剂,所以设计实验Ⅳ的目的是探究氧化铁与二氧化锰哪一个更适合做过氧化氢分解生成氧气的催化剂。(2)若实验Ⅳ观察到D试管中产生气泡的速率更快,由此你可以得到的结论是二氧化锰更适合做过氧化氢分解生成

氧气的催化剂。

[实验拓展]A.  $\text{MnO}_2$  不只能做过氧化氢溶液分解的催化剂,还可以做其他反应的催化剂,故A错误;B.根据题目的信息可知,同一个化学反应可以有多种催化剂,故B正确;C.催化剂不只是加快化学反应的速率,还能减慢化学反应的速率,故C错误;D.用作催化剂的物质可能是其他反应的反应物或生成物,例如二氧化锰是高锰酸钾受热分解制氧气的生成物,故D错误。

[答案][实验结论](1)氧气 (2)质量



[实验评价](1)探究氧化铁与二氧化锰哪个更适合做过氧化氢分解生成氧气的催化剂

(2)二氧化锰更适合做过氧化氢分解生成氧气的催化剂

[实验拓展]B

### 课时训练,巩固提高 (建议用时: 30分钟)

#### 小贴士

**选择题:**解选择题的原则是要注意题目特点,充分利用题干和选项中的信息,运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法,排除错误答案的干扰,准确作答。

**填空题:**解填空题的原则是首先了解题意,弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求,优化思路、承上启下、前后联系,准确解答填空题。

**综合应用题:**解综合应用题要注重综合分析,了解各步答题要求,分步解答,回答要全面,步骤要规范。

#### 基础达标

- 在分解过氧化氢制氧气的反应中,二氧化锰的作用是 ( )  
A.产生氧气 B.加快化学反应速率  
C.产生更多氧气 D.作反应物
- 从安全、环保、节能、简便等因素考虑,实验室制氧气的最佳方法是 ( )  
A.电解水:水  $\xrightarrow{\text{通电}}$  氢气 + 氧气  
B.催化分解双氧水:过氧化氢  $\xrightarrow{\text{MnO}_2}$  水 + 氧气  
C.加热高锰酸钾:高锰酸钾  $\xrightarrow{\text{加热}}$  锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气  
D.加热氧化汞:氧化汞  $\xrightarrow{\text{加热}}$  汞 + 氧气
- 实验室中制备氧气时,可用排水法进行收集,可采取该方法收集的理由是 ( )

A.氧气的性质比较活泼

B.氧气不易溶于水

C.相同条件下,氧气的密度比空气的密度大

D.氧气可供给动植物的呼吸作用

4.下列关于催化剂的说法正确的是 ( )

A.化学反应前后催化剂的质量不变

B.化学反应前后催化剂的性质不变

C.催化剂只能加快化学反应速率

D.没有催化剂化学反应不能发生

5.实验室用过氧化氢溶液和二氧化锰来制取氧气,步骤有:①检验装置的气密性 ②组装仪器 ③向漏斗中加入过氧化氢溶液 ④向锥形瓶中加入二氧化锰 ⑤收集气体。下列操作顺序正确的是 ( )

A.①②③④⑤

B.②①④③⑤

C.②③④①⑤

D.①④②③⑤

6. 若用排水法收集了一瓶气体，并用带火星的木条检验，发现木条没有复燃，原因不可能是（ ）

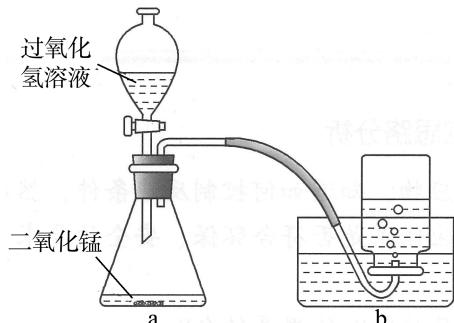
- A. 产生氧气的速率太慢
- B. 开始收集时，倒置在水槽中的集气瓶未装满水
- C. 导管口一出现气泡就立即收集
- D. 收集好氧气后未盖好玻璃片就正放在桌面上

7. 实验室制取气体选择收集方法时，下列性质：

①颜色、②密度、③溶解性、④可燃性、⑤能否与水反应，必须考虑的是（ ）

- A. ①②③
- B. ②③④
- C. ③④⑤
- D. ②③⑤

8. 下图是实验室制取氧气的装置图，试回答下列问题：



(1)a是\_\_\_\_\_装置，b是\_\_\_\_\_装置。

(2)锥形瓶中发生反应的文字表达式为：  
\_\_\_\_\_，属于\_\_\_\_\_反应。

(3)若用向上排空气法收集氧气，检验氧气收集满的方法是（ ）

- A. 用带火星的木条插入集气瓶中
- B. 目测
- C. 用带火星的木条放在瓶口
- D. 用燃着的木条放在瓶口

(4)贮存一瓶氧气，正确的方法是（ ）

- A. 瓶口朝下不盖玻璃片
- B. 瓶口朝上盖上玻璃片
- C. 瓶口朝上不盖玻璃片
- D. 瓶口朝下盖上玻璃片

### 能力提升

1. 以下有四种制取氧气的方法，其中有一种方法与其他三种有本质的不同，该方法是（ ）

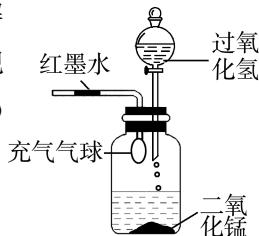
- A. 分离液态空气
- B. 分解过氧化氢溶液
- C. 加热高锰酸钾
- D. 电解水

2. 一氧化氮(NO)在常温下是一种无色气体，难溶于水，密度比空气略大，能跟空气中的氧气迅速发生化学反应生成红棕色的二氧化氮(NO<sub>2</sub>)气体。实验室要收集一瓶一氧化氮气体，应采用的方法是（ ）

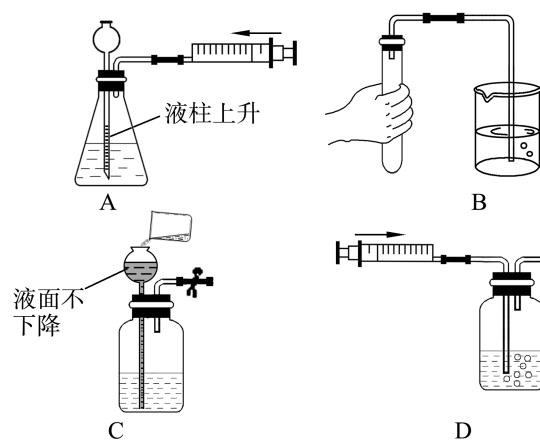
- A. 用排水法
- B. 用向上排空气法
- C. 用排水法或向上排空气法
- D. 用向下排空气法

3. 如图所示，过氧化氢(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)在催化剂二氧化锰的作用下，迅速分解放出大量氧气。下列现象正确的是（ ）

- A. 气球胀大，红墨水左移
- B. 气球缩小，红墨水右移
- C. 气球胀大，红墨水右移
- D. 气球缩小，红墨水左移



4. 如图装置操作不能用于检查装置气密性的是（ ）



5. 研究表明，许多金属氧化物对氯酸钾的分解有催化作用。下表是用不同金属氧化物做催化剂，使氯酸钾剧烈反应时的温度：

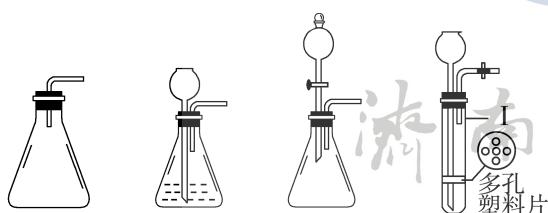
氧化物	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CuO	MgO
剧烈反应时的温度	490 ℃	540 ℃	350 ℃	545 ℃

实验室用氯酸钾制取氧气，如果不选用二氧化锰做催化剂，最好选用（ ）

- A. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- B. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- C. CuO
- D. MgO

6. 实验室制取气体的固液常温型发生装置需具备下列要求：①能制取大量的气体；②能随时添加液体；③能控制反应的发生和停止；④能

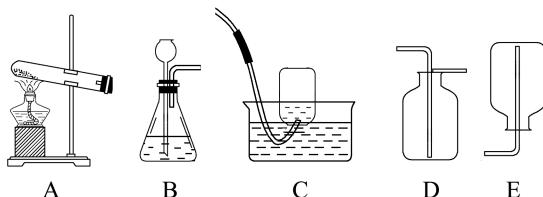
连续制取并能控制反应速度。小明同学通过添加仪器对实验装置进行了如下改进，你能说出他改进的每一步的优点吗？（填序号）



甲：\_\_\_\_\_ 乙：\_\_\_\_\_

丙：\_\_\_\_\_ 丁：\_\_\_\_\_

7. 实验室部分仪器或装置如图所示，请回答下列问题。



- (1) 已知二氧化碳的密度比空气大，能溶于水。用石灰石和稀盐酸制取并收集二氧化碳，选用的制取装置为\_\_\_\_\_（填装置序号）。
- (2) 与集气瓶配套使用的玻璃片一般一面为光滑面，另一面为磨砂面，收集气体时用玻璃片的\_\_\_\_\_（填“光滑面”或“磨砂面”）盖好集气瓶。
- (3) 已知甲烷( $\text{CH}_4$ )是一种无色无味、密度比空气小、难溶于水的气体，实验室常用加热无水硫酸铜与碱石灰的混合物来制取，则实验室制取甲烷应选择的装置组合为\_\_\_\_\_。

### 学考体验

1. (2017·天津) 下列有关催化剂的说法正确的是 ( )  
A. 在化学反应后其质量减小  
B. 催化剂能改变化学反应速率  
C. 在化学反应后其质量增加  
D. 在化学反应后其化学性质发生了变化
2. (2018·四川) 小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 将氯酸钾加热至熔化，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_____	二氧化锰能加快氯酸钾的分解
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	二氧化锰是氯酸钾受热分解的催化剂	

(1) 请你帮小明同学填写上表中未填完的空格。

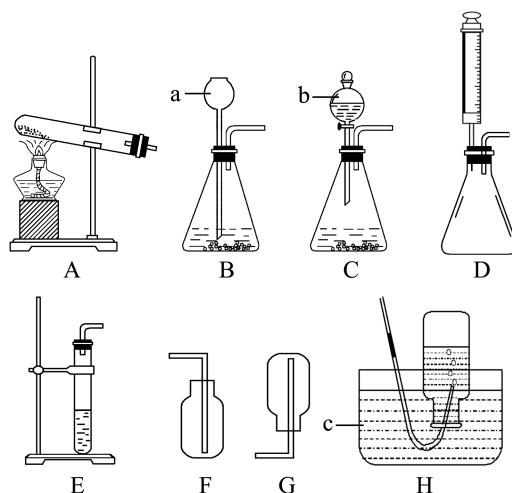
(2) 在小明同学不同的探究实验中，实验一和实验二起的作用是\_\_\_\_\_。

(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\_\_\_\_\_。

3. (2016·东营) 实验室常用下列装置来制取、收集气体。仪器 b 是分液漏斗，可通过旋转活塞分次滴加液体。请回答以下问题。



(1) 仪器 a、c 的名称是：a \_\_\_\_\_，c \_\_\_\_\_。

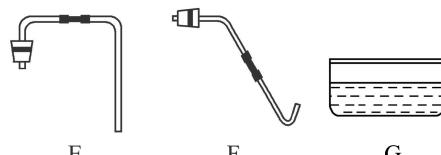
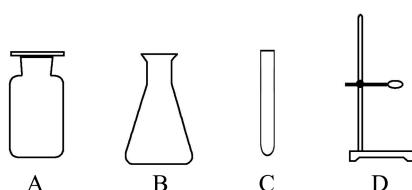
(2) 实验室用  $\text{KMnO}_4$  制取  $\text{O}_2$ ，应选用的发生装置和收集装置的组合为\_\_\_\_\_（填字母序号），该发生装置的不足之处是\_\_\_\_\_，收集装置的选择是由气体的性质决定的，既能用排水法也能用排空气法收集的气体一定具有的性质有\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_ (填数字序号)。

- ①易溶于水 ②难溶于水 ③不与水反应  
④密度与空气接近 ⑤可与空气中某成分反应 ⑥有毒,是一种大气污染物

4.(2018·东营)实验室如何制取氮气呢?请阅读资料并回答下列问题:

- a. 重铬酸铵为橘黄色粉末,加热至 $180^{\circ}\text{C}$ 时可分解得到氮气。  
b. 氮气的化学性质不活泼,常温下很难跟其他物质发生反应,但在高温或点燃条件下可与某些物质反应,如镁能够在氮气中燃烧。



(1)仪器B的名称是\_\_\_\_\_。

(2)利用上述仪器和重铬酸铵在实验室制取少量氮气,其发生装置应选择的仪器有\_\_\_\_\_ (填序号),还必须补充的一种仪器是\_\_\_\_\_。若用上述装置制氧气,反应的文字表达式为\_\_\_\_\_。

(3)根据已有知识,收集氮气只能用\_\_\_\_\_ ,理由是\_\_\_\_\_。该小组欲进行镁在氮气中的燃烧实验,现收集一瓶含水约 $1/5$ 体积的氮气,该如何操作\_\_\_\_\_。

### 拓展阅读,发散思维

#### 如何大量制取氧气

分解过氧化氢或高锰酸钾制取氧气的方法具有反应快、操作简便、便于收集等优点,但成本高,无法大量生产,只能用于实验室中。工业生产则需考虑原料是否易得、价格是否便宜、成本是否低廉、能否大量生产以及对环境的影响等。

空气中含有 $21\%$ 的氧气,这是制取氧气的廉价、易得的原料。如何才能把氧气从空气中分离出来呢?我们知道,任何液态物质都有一定的沸点,科学家正是利用了物质的这一性质,在低温的条件下加压,使空气转变为液态,然后蒸发。由于液态氮的沸点是 $-196^{\circ}\text{C}$ ,比

液态氧的沸点( $-183^{\circ}\text{C}$ )低,因此,氮气首先从液态空气中蒸发出来,剩下的主要就是液态氧了。为了便于储存、运输和使用,通常把氧气加压到 $1.5 \times 10^4 \text{ kPa}$ ,并贮存在漆成天蓝色的钢瓶中。

近年来,膜分离技术得到迅速发展。利用这种技术,在一定压力下,让空气通过具有富集氧气功能的薄膜,可以得到含氧量较高的富氧空气。利用这种膜进行多级分离,可以得到含 $90\%$ 以上氧气的富氧空气。

富氧膜的研究在医疗、发酵工业、化学工业、富氧燃烧等方面得到了重要的应用。

### 第2课时

#### 明确课标,预习新知

#### 学习导航

- 氧气的性质如何?它能和哪些物质发生化学反应?
- 什么是氧化物?什么是氧化反应?什么是缓慢氧化?

- 自然界中氧气产生与消耗的途径主要有哪些？

 预览新知



1. 通常状况下，氧气是一种\_\_\_\_\_色\_\_\_\_\_味的气体，\_\_\_\_\_溶于水。相同条件下，密度比空气略\_\_\_\_\_。

2. 根据实验现象，填写下列表格：

	反应现象		文字表达式
	在空气中	在氧气中	
木炭			
铁丝			
蜡烛			

- 仔细观察碳、铁、石蜡包括前面学过的氢气、铜等物质与氧气反应的文字表达式，你发现它们有什么共同点吗？这些反应都属于什么反应类型？它们的生成物属于哪类物质？
- 物质在空气中与在氧气中反应的剧烈程度明显不同，原因是什么？
- 自然界中氧气产生与消耗的途径主要有哪些？在自然界中，通过什么维持相对恒定的大气含氧量？
- 什么是缓慢氧化？生活中哪些反应属于缓慢氧化？

◆ 重难突破，疑难透析 ◆

**例题** 下列反应中既属于化合反应又属于氧化反应的是 ( )

- 葡萄糖+氧气→水+二氧化碳
- 高锰酸钾→锰酸钾+二氧化锰+氧气
- 镁+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 氧化镁
- 氢气+氮气→氨气

**【解析】**此题考查化合反应、氧化反应以及分解反应等几个基本概念。A 反应有氧气参加，是氧化反应，但生成物不是只有一种化合物，所以它不是化合反应。B 反应物为一种，而生成物为三种，不是化合反应。D 虽是化合反应，但没有氧气参加，不是氧化反应。C 反应有氧气参加，同时生成物只有一种化合物，符合题意。

**【答案】**C

◆ 课时训练，巩固提高 (建议用时：30分钟) ◆

**小贴士**

**选择题：**解选择题的原则是要注意题目特点，充分利用题干和选项中的信息，运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法，排除错误答案的干扰，准确作答。

**填空题：**解填空题的原则是首先了解题意，弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求，优化思路、承上启下、前后联系，准确解答填空题。

**综合应用题：**解综合应用题要注重综合分析，了解各步答题要求，分步解答，回答要全面，步骤要规范。

 基础达标

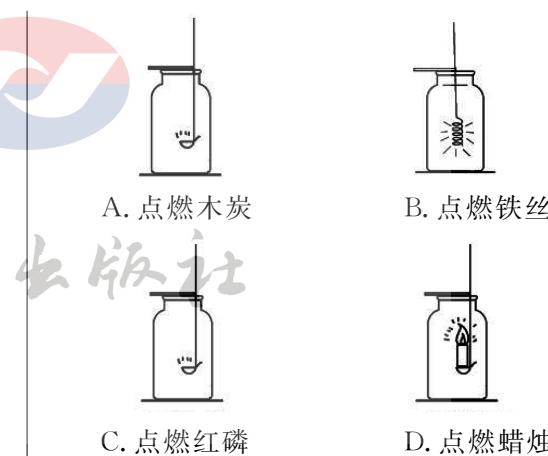
1. 下列对氧气的物理性质的描述，你认为属于正

- 确描述的是 ( )
- 相同条件下氧气的密度比空气的密度大
  - 氧气难溶于水

- C. 液化后的氧气是无色液体  
D. 氧气不可能变成固体
2. 能使带火星木条复燃的气体是 ( )  
A. 氧气( $O_2$ ) B. 氮气( $N_2$ )  
C. 氢气( $H_2$ ) D. 二氧化碳( $CO_2$ )
3. 氧气的化学性质比较活泼,能与多种物质反应。下列对有关反应的描述正确的是 ( )  
A. 在点燃的条件下,细铁丝在氧气中剧烈燃烧,火星四射,生成黑色的三氧化二铁  
B. 在点燃的条件下,木炭在氧气中剧烈燃烧,产生大量的白烟  
C. 铁、木炭、蜡烛在氧气中的燃烧都是化合反应  
D. 物质与氧气发生的反应都属于氧化反应
4. 下列物质属于氧化物的是 ( )  
A.  $O_2$  B.  $H_2SO_4$   
C.  $KMnO_4$  D. 冰水
5. 下列选项不属于氧气在大自然中消耗途径的是 ( )  
A. 生物的呼吸作用  
B. 植物的光合作用  
C. 物质在空气中的燃烧  
D. 物质在空气中的缓慢氧化
6. 下列变化不属于缓慢氧化的是 ( )  
A. 人和动物的呼吸 B. 植物的光合作用  
C. 钢铁生锈 D. 食物腐败
7. 我们做过①木炭、②蜡烛、③铁丝、④镁条等物质在足量的氧气中完全燃烧的实验。其中,燃烧时火星四射、生成黑色固体的是\_\_\_\_\_ (填序号,下同),在空气中燃烧就能产生耀眼的白光,同时生成白色固体的是\_\_\_\_\_,发出白光、生成的气体能使澄清的石灰水变浑浊的是\_\_\_\_\_. 上述现象有助于我们判断是否发生了化学变化,但判断化学变化发生的根本依据是\_\_\_\_\_。

### 能力提升

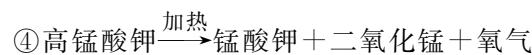
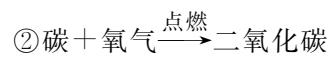
1. 下列关于氧气的说法正确的是 ( )  
A. 氧气能支持燃烧,可作燃料  
B. 氧气能跟所有物质发生氧化反应  
C. 水中的生物能依靠微溶于水中的氧气而生存  
D. 带火星的木条一定能在含有氧气的集气瓶中复燃
2. 某同学做物质在氧气中燃烧的实验方法如图所示,其中不合理的是 ( )



3. 氧气是化学性质比较活泼的气体,可以与许多物质发生反应。氧气的这一特性,使氧气在生产和生活中有着广泛的用途;也正是由于氧气的这一性质,人们为了生产和生活的需要,在某些情况下,要使物质与氧气隔绝。请你从以上两个方面各举两个例子予以说明。

- (1) 应用氧气: ①\_\_\_\_\_;  
②\_\_\_\_\_。
- (2) 隔绝氧气: ①\_\_\_\_\_;  
②\_\_\_\_\_。

4. 有下列四个反应的文字表达式:



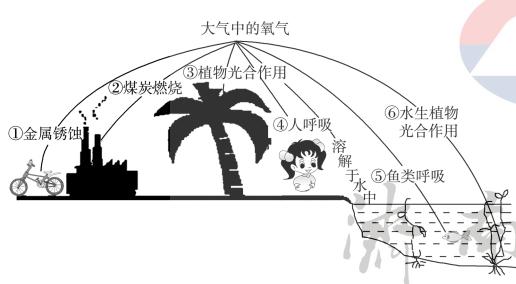
其中属于分解反应的是\_\_\_\_\_; 属于化合反应的是\_\_\_\_\_; 属于氧化反应的是\_\_\_\_\_; 既是化合反应,又是氧化反应的是\_\_\_\_\_; 属于氧化反应但不属于化合反应的是\_\_\_\_\_。

5. 将装满氧气的集气瓶按如图方式放置(固定装置略去),并将燃着的木条伸到瓶底,发现木条复燃,且在甲瓶中燃烧比在乙瓶中剧烈。由此,可以说明氧气具有的性质是:



- (1)\_\_\_\_\_;  
(2)\_\_\_\_\_。

6. 下图是自然界中氧的部分循环示意图。



(1) 从①~⑥中选择序号填空, 消耗氧气的有 \_\_\_\_\_, 产生氧气的有 \_\_\_\_\_。

(2) 下列说法中正确的是 \_\_\_\_\_ (填字母标号)。

- a. 空气中的氧气含量永远不变
- b. 空气中的氧处于动态平衡
- c. 空气中氧气的浓度越高越好
- d. 氧气有百利而无一害

### 学考体验

1. (2018·枣庄) 氧气与世间万物如影随形。下列关于氧气的说法错误的是 ( )

- A. 空气中的氧气与水中溶解的氧气化学性质同样活泼

- B. 工业上可以利用分离液态空气法制取氧气
- C. 氧气可以支持燃烧, 说明氧气具有可燃性
- D. 氧气能供给呼吸, 它和体内物质反应, 释放能量, 维持生命活动

2. (2018·德州) 下列有关氧气的描述正确的是 ( )

- A. 氧气参与燃烧是高能燃料

- B. 氧气能使带火星木条复燃

- C. 红磷与氧气反应产生浓厚白雾

- D. 低温下氧气可以变成无色液体

3. (2018·天津) 下列说法正确的是 ( )

- A. 木炭燃烧后生成黑色固体

- B. 铁丝伸入盛有氧气的集气瓶中剧烈燃烧

- C. 红磷在空气中燃烧产生白色烟雾

- D. 硫在氧气中燃烧发出蓝紫色火焰

4. (2017·南宁) 下列关于氧气的说法正确的是 ( )

- A. 空气中氧气含量最多

- B. 物质跟氧气反应都会发光发热

- C. 标准状况下氧气的密度比空气的密度小

- D. 鱼能在水中生存, 说明水中溶解有氧气

### 拓展阅读, 发散思维

#### 用途广泛的氧气

氧气的用途非常广泛。冶金工业: 在炼钢过程中吹以高纯度氧气, 氧便和碳、磷、硫、硅等起氧化反应, 这不但降低了钢的含碳量, 还有利于清除磷、硫、硅等杂质, 而且氧化过程中产生的热量足以维持炼钢过程所需的温度。因此, 吹氧不但缩短了冶炼时间, 同时提高了钢的质量。国防工业: 液氧是现代火箭最好的助燃剂; 在超音速飞机中也需要液氧做氧化剂; 可燃物质浸渍液氧后具有强烈的爆炸性, 可制作液氧炸药。医疗保健方面: 氧是人体进行新陈代谢的关键物质, 是

人体生命活动的第一需要。呼吸的氧转化为人体内可被利用的氧, 称为血氧。血液携带血氧向全身输入, 血氧的输送量与心脏、大脑的工作状态密切相关。心脏泵血能力越强, 血氧的含量就越高; 心脏冠状动脉的输血能力越强, 血氧输送到心脑及全身的浓度就越高, 人体重要器官的运行状态就越好。氧气还被用于缺氧、低氧或无氧环境, 如潜水作业、登山运动、高空飞行、宇宙航行、医疗抢救等。

此外, 氧气在金属切割、焊接等方面也有着广泛的用途。

## 第五单元 定量研究化学反应

### 第一节 化学反应中的质量守恒

济南出版社

◆ 明确课标, 预习新知 ◆

#### 学习导航

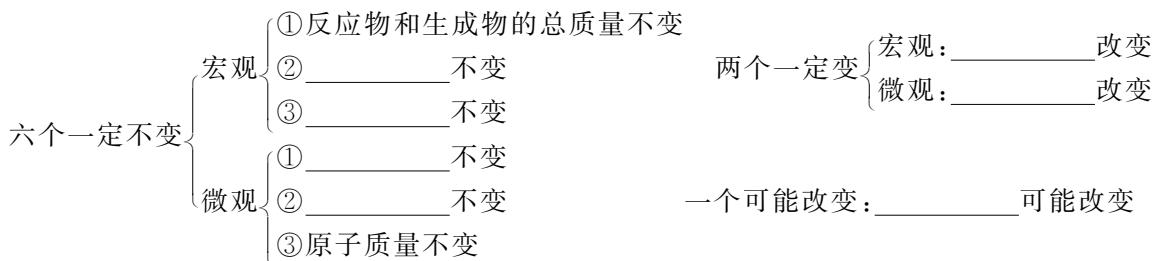
- 理解在发生化学反应时,反应前后物质的质量之间有什么关系。
- 利用微观观点认识和解释化学反应前后物质的质量关系。
- 初步认识定量研究对化学科学发展的重大意义。

#### 预览新知

1. 质量守恒定律内容: \_\_\_\_\_质量总和等于\_\_\_\_\_质量总和。

2. 微观解释:化学反应的过程是\_\_\_\_\_。在这一过程中,反应前后原子的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_都没有改变,所以化学反应前后各物质的\_\_\_\_\_必然相等。

3. 化学反应前后的“变”与“不变”



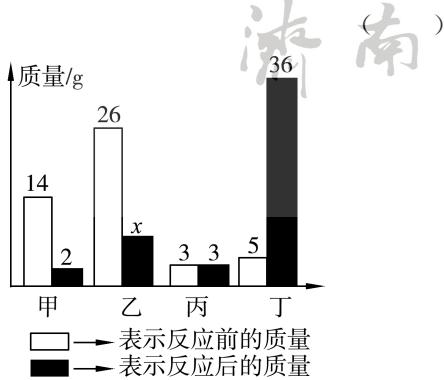
#### 温馨提示:

1. 对于质量守恒定律的理解,要抓住概念中的“参加”“化学反应”“质量”“总和”这样四个关键词。由此可知:

- 没有参加反应的物质的质量不能计算在内;
  - 质量守恒定律的使用范围是所有的化学反应,对物理变化无效;
  - 质量守恒定律是指质量守恒,而非体积守恒等;
  - 质量守恒定律是指各物质的质量总和相等,而非某物质的质量。
2. 对于定律成立的原因,可以从化学反应的微观实质上来推断(即由“原子的三不变”造成的)。
3. 对于定律的应用,一定要抓住它的含义(即“六不变”),细心地进行套用。

## 重难突破，疑难透析

**例题1** 甲、乙、丙、丁四种物质在反应前后的质量关系如图所示，下列有关说法正确的是



- A. 参加反应的甲和乙质量比为 7 : 13
- B. 丙一定是该反应的催化剂
- C. 丁一定是化合物
- D.  $x$  的值是 9

**【解析】**图中给出了反应前后两个观察点，根据反应的特点：质量减少的为反应物，质量增加的为生成物，质量不变的可能为催化剂。

- A. 参加反应的甲和乙质量比为： $(14 - 2) : (26 - 7) = 12 : 19$ ，该选项说法不正确；
- B. 丙反应前后质量不变，可能是催化剂，也可能既不是催化剂也不是反应物和生成物，该选项说法不正确；
- C. 甲、乙反应后质量减小，是反应物，丁质

量增大，是生成物，因此丁一定是化合物，该选项说法正确；

D.  $x = 14 + 26 + 3 + 5 - 2 - 3 - 36 = 7$ ，该选项说法不正确。

**【答案】C**

**例题2** 现有 23 g 某可燃物在密闭容器中完全燃烧后，测得生成 44 g 二氧化碳和 27 g 水，关于该可燃物的说法正确的是 ( )

- A. 一定是氧化物
- B. 只含有碳、氢两种元素
- C. 一定含有碳、氢、氧三种元素
- D. 一定含有碳、氢元素，可能含有氧元素

**【解析】**化学反应遵循质量守恒定律，即参加反应的物质的质量之和，等于反应后生成的物质的质量之和。化学反应前后，元素的种类、质量不变。

反应的氧气质量： $44 \text{ g} + 27 \text{ g} - 23 \text{ g} = 48 \text{ g}$ ，二氧化碳中的碳元素和水中的氢元素全部来自于可燃物。

可燃物中氧元素质量： $44 \text{ g} \times \frac{32}{44} + 27 \text{ g} \times \frac{16}{18} - 48 \text{ g} = 8 \text{ g}$ 。

因此，可燃物中含有碳元素、氢元素和氧元素。

**【答案】C**

## 课时训练，巩固提高 (建议用时：30分钟)

## 小贴士

**选择题：**解选择题的原则是要注意题目特点，充分利用题干和选项中的信息，运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法，排除错误答案的干扰，准确作答。

**填空题：**解填空题的原则是首先了解题意，弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求，优化思路、承上启下、前后联系，准确解答填空题。

**综合应用题：**解综合应用题要注重综合分析，了解各步答题要求，分步解答，回答要全面，步骤要规范。



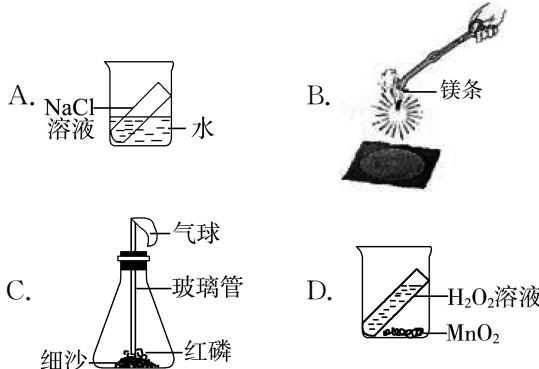
## 基础达标

1. 化学反应前后肯定没有发生变化的一组是 ( )
- ①原子数目 ②分子数目 ③元素种类
  - ④物质总质量 ⑤物质种类 ⑥原子种类
  - ⑦分子种类 ⑧原子核电荷数

- A. ①②③④⑤
- B. ①②④⑥⑦
- C. ①③④⑥⑧
- D. ①③④⑦⑧

2. 镁条在空气中燃烧后，生成物的质量比镁条的质量增加，这是因为 ( )
- A. 增加了镁的质量
  - B. 增加了氧化镁的质量

- C. 增加了氧元素的质量  
D. 增加了空气的质量  
3. 下列现象,不能用质量守恒定律解释的是( )  
A. 纸燃烧化为灰烬,灰烬的质量比纸的质量小  
B. 一瓶白酒敞口放置一段时间后酒味变淡  
C. 镁条燃烧,生成物的质量比镁条的质量大  
D. 蜡烛燃烧后质量减小  
4. 食盐不仅可以做调味品,还是一种重要的化工原料。工业上通过电解饱和食盐水制烧碱,不可能得到的产物是( )  
A.  $\text{NaHCO}_3$       B.  $\text{NaOH}$   
C.  $\text{Cl}_2$       D.  $\text{H}_2$   
5. 下列说法正确的是( )  
A. 蜡烛完全燃烧后,蜡烛没有了,这违背了质量守恒定律  
B. 10 g 食盐溶解在 100 g 水中,形成 110 g 食盐水。这个变化遵循质量守恒定律  
C. 铁丝在氧气中燃烧,生成四氧化三铁的质量等于参加反应的铁丝与氧气的质量之和  
D. 根据质量守恒定律,2 L 氢气和 1 L 氧气反应生成 3 L 水  
6. 如图所示实验,能够直接用于验证质量守恒定律的是( )

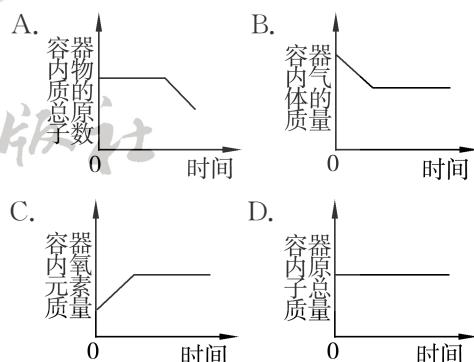


7. 在一密闭容器内加入甲、乙、丙、丁四种物质,在一定条件下发生化学反应,测得反应前后各物质的质量如表所示。下列说法不正确的是( )

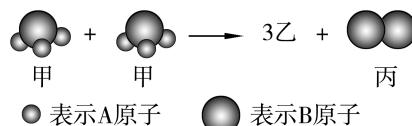
物质	甲	乙	丙	丁
反应前物质质量/g	4	10	3	4
反应后物质质量/g	6	4	$x$	8

- A. 乙一定是化合物  
B. 丙可能是该反应的催化剂  
C. 反应中的乙和丁质量变化之比为 3 : 2  
D. 丁的相对分子质量一定是甲的 2 倍

8. 一定质量的碳和氧气在密闭容器中充分反应,容器内有关的量随时间变化的图像如图所示,其中正确的是( )



9. 如图所示:2 个甲分子反应生成 1 个丙分子和 3 个乙分子。下列判断不正确的是( )



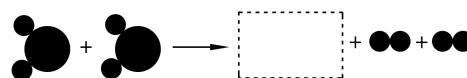
- A. 该反应的基本反应类型为分解反应  
B. 参加反应的甲物质属于化合物  
C. 根据质量守恒定律可推知,1 个乙分子中含有 2 个 A 原子  
D. 该化学反应中原子的种类发生了改变

### 能力提升

1. 在  $a$  克过氧化氢溶液(过氧化氢和水的混合物)中加入  $b$  克二氧化锰,充分反应后得  $c$  克混合物,生成的氧气质量为\_\_\_\_\_克。

2. 已知:60 g 某物质在空气中完全燃烧,生成 132 g 二氧化碳和 72 g 水,则根据质量守恒定律,参加反应的氧气的质量为\_\_\_\_\_,该物质中一定含有\_\_\_\_\_元素(填元素符号),各元素的质量比为\_\_\_\_\_。

3. 如图为某化学反应的微观过程,其中“●”和“○”表示两种不同的原子。



- (1) 该反应中反应物\_\_\_\_\_ (填“可能”或“不可能”)是氧化物。

- (2) 图中虚线框内应填的微观图示是\_\_\_\_\_ (选填“A”“B”“C”或“D”),你推断的依据是\_\_\_\_\_。

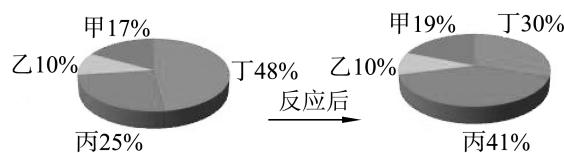




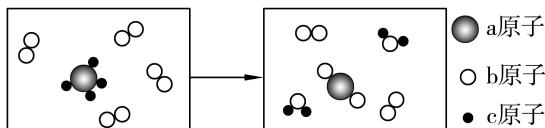
4. 下列有关质量守恒定律的认识,不正确的是 ( )

- A. 质量守恒定律揭示了化学变化中宏观物质之间的质量关系,与微观过程无关
- B. 通过化学变化,只能改变世界上物质的种类,不能改变物质的总质量
- C. 质量守恒定律为定量揭示化学变化的规律,提供了理论依据
- D. 随着科技的发展,精密仪器为我们定量研究化学变化创造了条件

5. 四种物质在一定的条件下充分混合反应,测得反应前后各物质的质量分数如图所示,则有关说法中不正确的是 ( )



- A. 丁一定是化合物
  - B. 参加反应的丁的质量一定等于生成甲和丙的质量之和
  - C. 生成的甲、丙两物质的质量比为 8 : 1
  - D. 乙可能是这个反应的催化剂
6. 已知某两种物质在一定条件下发生化学反应,其微观示意图如下,下列说法正确的是 ( )



- A. 该反应中共有四种分子
  - B. 该反应中所有元素的化合价可能不变
  - C. 参加反应的两种分子的个数比为 4 : 1
  - D. 该反应中生成物有单质和化合物
7. 17 世纪人们认为水能变成土,1768 年科学家拉瓦锡对此进行研究。他将一定量的蒸馏水加入特殊的蒸馏器,反复加热蒸馏 101 天,发现蒸馏器内产生少量沉淀,称得整个蒸馏装置的总质量没变,水的质量也没变,沉淀的质量等于蒸馏器减少的质量。对于这项研究的说法错误的是 ( )
- A. 精确称量是科学研究所的重要方法
  - B. 水在长时间加热后能转变为土
  - C. 物质变化过程中总质量守恒

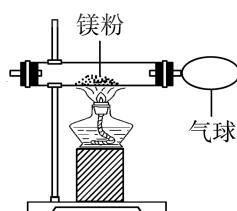
- D. 沉淀物来自于蒸馏器本身

8. 某兴趣小组为验证质量守恒定律,做了“镁条在空气中燃烧”的实验。

- (1) 小明发现燃烧产物的质量大于反应物镁条的质量,认为这个反应不遵循质量守恒定律。

我\_\_\_\_\_ (填“同意”或“不同意”) 小明的观点,因为\_\_\_\_\_。

小红按如图装置改进实验,验证了质量守恒定律,却发现产物中还有少量黄色固体。



#### 【提出问题】黄色固体是什么呢?

#### 【查阅资料】

小明查阅资料,记录了下列几种物质的颜色:

物质	MgO	MgCl <sub>2</sub>	Mg <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	MgCO <sub>3</sub>	Mg(OH) <sub>2</sub>
颜色	白色	白色	淡黄色	白色	白色	白色

其他同学认为不必查阅氯化镁(MgCl<sub>2</sub>)的颜色,理由是\_\_\_\_\_ ;小明还查阅到氮化镁与水剧烈反应产生氨气,该气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝。

#### 【做出猜想】

分析资料,小明认为淡黄色固体可能是镁条与空气中的\_\_\_\_\_ 反应生成的\_\_\_\_\_。

#### 【实验探究】请设计实验,验证猜想

实验操作	实验现象及结论
取少量黄色固体于试管中,加入适量的_____ 并将湿润的红色石蕊试纸放在_____	若_____ 则证明猜想正确。

#### 【反思与交流】

(1) 空气中 N<sub>2</sub> 的含量计远大于 O<sub>2</sub> 的含量,而镁条在空气中燃烧生成的 MgO 却远多于 Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>,请给出合理的解释\_\_\_\_\_。

(2) 探究或验证反应物与生成物的质量关系时,若要用到有气体参加或有气体生成的反应,反应必须在\_\_\_\_\_ 容器中进行。

#### 【拓展与迁移】

(1) 能不能用镁条代替红磷完成测定空气中氧气含量的实验? \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)。

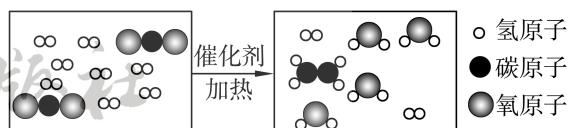
- (2)  $Mg_3N_2$ (氮化镁)中氮元素的化合价可表示为\_\_\_\_\_。

### 学考体验

- 1.(2018·咸宁)有三瓶无色、无味的气体X、Y、Z,它们分别是甲烷、氢气、一氧化碳中的一种,分别点燃三种气体,用干燥的冷烧杯罩在火焰上方,只有X和Z火焰上方的烧杯内壁有水滴出现,燃烧后分别向烧杯中注入少量澄清的石灰水,振荡,只有Y和Z的烧杯内石灰水变浑浊。则X、Y、Z分别是( )  
A.  $H_2$  CO  $CH_4$       B.  $CH_4$  CO  $H_2$

- C. CO  $CH_4$   $H_2$       D. CO  $H_2$   $CH_4$

- 2.(2018·聊城)将宏观、微观及化学符号联系在一起是化学学科的特点。某化学反应微观示意图如图所示,下列叙述正确的是( )



- A. 反应前后各元素化合价不变  
B. 该化学变化中发生改变的微粒是原子  
C. 该反应不符合质量守恒定律  
D. 参加反应的  $CO_2$  和  $H_2$  分子个数比为 1:3

### 拓展阅读,发散思维

#### 关于质量守恒定律的故事

1756年,俄国科学家罗蒙诺索夫做了一个重要的化学实验,他把铁、铅、铜屑分别密封在曲颈甑中加强热煅烧,铅屑熔化成液体,光亮的银色液体表面蒙上了一层灰黄色,红色的铜屑变成了暗褐色粉末,铁屑则变黑了。曲颈甑连同里面的物质的总质量与加强热前没什么变化,而煅烧后的金属的质量却比煅烧前增大了,实验被反复做了多次,结果无一例外。经过深入分析,他认为,金属形成的煅灰质量增加,是由于空气的粒子与金属化合了;容器总质量不变,则是由于金属生成的煅灰的质量增加了多少,空气的质量也

就减少了多少。这一年,罗蒙诺索夫正式提出了:“参加反应的物质的质量,等于反应后生成的物质的质量。”但这一重大发现当时并未引起科学家的注意。

1777年,法国化学家拉瓦锡对氧化汞受热分解进行了很精确的定量研究:他将5份质量的氧化汞加热,恰好得到1.5份质量的汞和3.5份质量的氧气。这样,他便以精确的实验证明了:“参加反应的各物质的总质量,一定等于反应后生成的各物质的总质量。”从此,质量守恒定律才被世界科学界一致公认。

## 第二节 化学反应的表示

### 明确课标,预习新知

### 学习导航

- 知道化学方程式的基本含义及遵循的原则。
- 能正确书写简单的化学方程式。
- 初步学会方程式的配平。

### 预览新知

1. 定义:用\_\_\_\_\_表示\_\_\_\_\_的式子,叫化学方程式。

2. 书写化学方程式时要遵守两条原则:一是\_\_\_\_\_,不能凭空臆造事实上不存在的物质和化学反应;二是必须遵守\_\_\_\_\_,要使反应前后各原子的种类与数目\_\_\_\_\_。

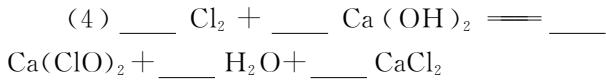
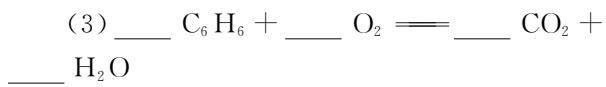
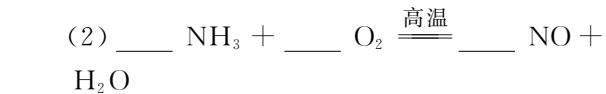
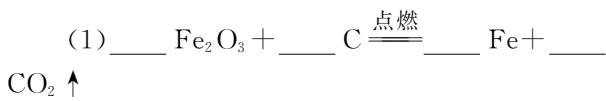
3. 化学方程式表示的意义和读法,具体以化学方程式: $C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$ 为例

	意义	读法
质的方面	表示_____、_____和_____	碳与氧气在点燃的条件下生成二氧化碳
量的方面 (微观)	表示各物质之间的粒子_____关系(即该物质之间的粒子_____比)	每一个碳原子与一个氧分子在点燃的条件下反应生成一个二氧化碳分子
量的方面 (宏观)	表示各物质之间的_____关系(即各物质之间的_____)	每12份质量的碳跟32份质量的氧气完全反应,生成44份质量的二氧化碳

4. 符号的使用:加热可以用\_\_\_\_\_符号表示,如果反应物中没有气体而生成物中有气体则在气体物质的化学式后用\_\_\_\_\_。

### ◆ 重难突破, 疑难透析 ◆

**例题** 配平下列反应的化学方程式:



**【解析】**(1)本题利用奇数配偶法,从氧原子入手,可得配平结果为: $2Fe_2O_3 + 3C \xrightarrow{\text{点燃}} 4Fe + 3CO_2 \uparrow$

(2)本题利用奇数配偶法,从氢原子入手,可得配平结果为: $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 4NO + 6H_2O$

(3)本题利用待定系数法,从苯开始入手,最后同时乘以2,可得配平结果为: $2C_6H_6 + 15O_2 \xlongequal{} 12CO_2 + 6H_2O$

(4)本题利用观察法,从氯原子入手,右侧最少是4个氯原子,所以左侧氯分子最少为2,可得配平结果为: $2Cl_2 + 2Ca(OH)_2 \xlongequal{} 1Ca(ClO)_2 + 2H_2O + 1CaCl_2$

**【答案】**(1)2 3 4 3 (2)4 5 4 6  
(3)2 15 12 6 (4)2 2 1 2 1

### ◆ 课时训练, 巩固提高 (建议用时: 30分钟) ◆

#### 小贴士

**选择题:**解选择题的原则是要注意题目特点,充分利用题干和选项中的信息,运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法,排除错误答案的干扰,准确作答。

**填空题:**解填空题的原则是首先了解题意,弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求,优化思路、承上启下、前后联系,准确解答填空题。

**综合应用题:**解综合应用题要注重综合分析,了解各步答题要求,分步解答,回答要全面,步骤要规范。

#### 基础达标

1. 根据化学方程式: $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ ,无法获取的信息是 ( )
- A. 反应所需条件

- B. 生成物的状态  
C. 生成物的物质的量之比  
D. 氧气可助燃

2. 如图四位同学正在讨论某一个化学方程式表示的意义,根据他们描述的内容,试判断他们

所指的化学方程式是 ( )



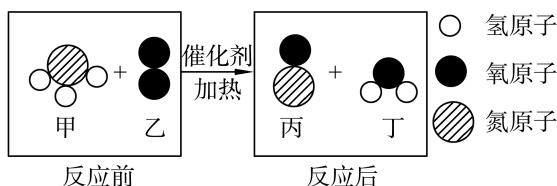
濟南出版社

- A.  $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$   
 B.  $2CO + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2$   
 C.  $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$   
 D.  $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + 2H_2O$

3. 对于化学方程式:  $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ , 下列读法错误的是 ( )
- A. 通电条件下, 水反应生成氧气和氢气  
 B. 通电条件下, 水等于氢气加氧气  
 C. 通电条件下, 每 2 个水分子反应生成 2 个氢分子和 1 个氧分子  
 D. 通电条件下, 每 36 份质量的水反应生成 4 份质量的氢气和 32 份质量的氧气

4. 黑火药是我国古代四大发明之一。黑火药爆炸的原理可以用下式表示:  $2KNO_3 + 3C + S \xrightarrow{\text{点燃}} K_2S + N_2 \uparrow + 3X \uparrow$ , 根据质量守恒定律推断 X 的化学式为 ( )
- A.  $CO_2$     B.  $CO$     C.  $NO$     D.  $SO_2$

5. 某化学反应的微观示意图如图所示, 根据该图得出的结论, 正确的是 ( )



- A. 四种物质中乙、丙、丁都属于氧化物  
 B. 化学反应前后分子种类没有发生变化  
 C. 丙物质中氮、氧元素的质量比为 7:8  
 D. 反应前后只有氮元素的化合价发生了变化
6. 根据化学方程式的书写原则, 分析下列化学方程式违背了什么原则:

- (1)  $Fe + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} FeO_2$ , 违背了 \_\_\_\_\_;  
 (2)  $Fe + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} Fe_3O_4$ , 违背了 \_\_\_\_\_。

7. 某同学写了以下化学方程式:

- A.  $Mg + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} MgO_2$   
 B.  $KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} KCl + O_2 \uparrow$   
 C.  $2H_2O_2 \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2O + O_2 \uparrow$   
 D.  $2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$   
 E.  $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{} Fe_3O_4$

根据化学方程式错误的不同, 将其序号填入以下相应的空白处:

- (1) 未配平的是 \_\_\_\_\_;  
 (2) 化学式写错的是 \_\_\_\_\_;  
 (3) “↑”使用不当的是 \_\_\_\_\_;  
 (4) 未注明反应条件的是 \_\_\_\_\_;  
 (5) 反应条件写错的是 \_\_\_\_\_。

8. 在  $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$  的反应中表示 \_\_\_\_\_ 与 \_\_\_\_\_ 在点燃的条件下生成了 \_\_\_\_\_; 若从反应物、生成物之间的原子、分子个数比来看表示: \_\_\_\_\_ 个磷原子与 \_\_\_\_\_ 氧分子生成了 \_\_\_\_\_ 个五氧化二磷分子; 从它们的质量比来看表示: \_\_\_\_\_ 份质量的磷跟 \_\_\_\_\_ 份质量的氧气完全反应, 生成 \_\_\_\_\_ 份质量的五氧化二磷。

9. 写出下列反应的方程式并分类。

- (1) 磷在氧气中燃烧: \_\_\_\_\_;  
 (2) 硫在空气中燃烧: \_\_\_\_\_;  
 (3) 铁在氧气中燃烧: \_\_\_\_\_;  
 (4) 电解水: \_\_\_\_\_;  
 (5) 用过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气: \_\_\_\_\_

其中, 属于化合反应的是 \_\_\_\_\_, 属于分解反应的是 \_\_\_\_\_, 属于氧化反应的是 \_\_\_\_\_。(填序号)

10. 配平下列化学方程式:

- (1)  $\underline{\quad} KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} \underline{\quad} KCl + \underline{\quad} O_2 \uparrow$   
 (2)  $\underline{\quad} CH_4 + \underline{\quad} O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \underline{\quad} CO_2 + \underline{\quad} H_2O$   
 (3)  $\underline{\quad} Fe_2O_3 + \underline{\quad} CO \xrightarrow{\Delta} \underline{\quad} Fe + \underline{\quad} CO_2$   
 (4)  $\underline{\quad} FeS_2 + \underline{\quad} O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \underline{\quad} Fe_2O_3 + \underline{\quad} SO_2$   
 (5)  $\underline{\quad} Mg + \underline{\quad} CO_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \underline{\quad} MgO + \underline{\quad} C$   
 (6)  $\underline{\quad} Al + \underline{\quad} HCl = \underline{\quad} AlCl_3 + \underline{\quad} H_2$   
 (7)  $\underline{\quad} C_2H_2 + \underline{\quad} O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \underline{\quad} CO_2 + \underline{\quad} H_2O$

## 能力提升

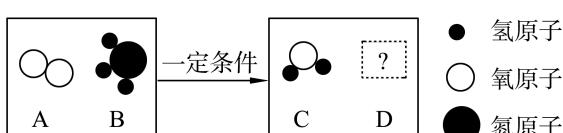
1. 下列关于化学反应  $2X + Y \rightarrow 2Z$  的叙述, 错误的是 ( )

- A. Z一定是化合物
- B. 在反应中 X、Y、Z三种物质的粒子数目比为  $2:1:2$
- C. 若 X 和 Y 的相对分子质量分别为 M 和 N, 则 Z 的相对分子质量为  $(M+N)$
- D. 若  $a$  g X 完全反应生成  $b$  g Z, 则同时消耗  $(b-a)$  g Y

2. 质量守恒定律是帮助我们学习认识化学反应实质的重要理论, 在化学反应  $aA + bB \rightarrow cC + dD$  中, 下列说法正确的是 ( )

- A. 化学计量数  $a$  与  $b$  之和一定等于  $c$  与  $d$  之和
- B. 该反应可能属于分解反应
- C. 反应物 A 和 B 的质量比一定等于生成物 C 和 D 的质量比
- D. 若取  $x$  g A 和  $x$  g B 反应, 生成 C 和 D 的质量总和不一定是  $2x$  g

3. 在一定条件下, A、B能发生化学反应生成 C 和 D, 其微观示意图如下:



(1) 若 D 为空气中体积分数最大的气体, 则该反应中生成的 C 和 D 的质量比为 \_\_\_\_\_。

(2) 若 D 为氧化物, 且 A、B 的分子个数比为  $5:4$ , 则该反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

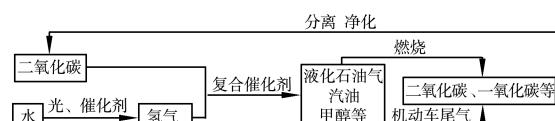
4. 根据所给信息写方程式。

(1) 诺贝尔化学奖获得者化学教授乔治·欧拉研究出从空气中捕获二氧化碳, 用氢分子在催化剂和一定温度下将其直接转化为甲醇( $\text{CH}_3\text{OH}$ )燃料的方法, 同时生成一种常见液体。请写出制取甲醇的化学方程式:

(2) 火星上含有丰富的二氧化碳和镁资源。科学家设想, 镁可作为未来火星上的燃料, 因为镁能在二氧化碳中燃烧放出大量的热, 同时生成氧化镁和碳。该反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(3) 尿素是一种重要的化学肥料, 其化学式为  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 。工业上, 可以在高温高压的条件下, 以二氧化碳和  $\text{NH}_3$  为原料制得尿素并生成水, 化学方程式为 \_\_\_\_\_。

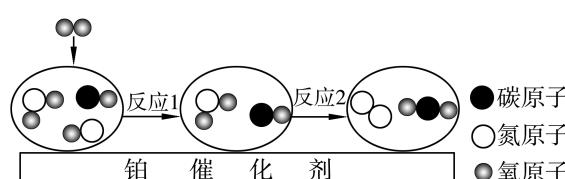
5. 能源、环境与我们的生活相关。“低碳”是全世界的主题, 以下流程是通过控制化学反应的条件来促进或抑制化学反应, 实现“低碳”, 从而更好地通过化学反应为人类造福。根据下述流程回答问题:



(1) 如图流程中可循环利用的物质是 \_\_\_\_\_。

(2) 甲醇( $\text{CH}_3\text{OH}$ )燃烧除了生成二氧化碳外, 还生成一种常温下为液态的化合物, 写出反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。

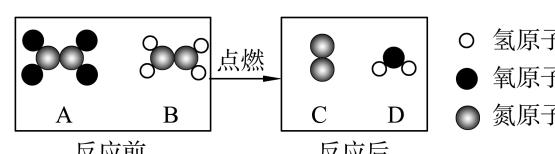
(3) 为减少污染, 在汽车尾气净化装置中装有铂催化剂, 尾气在催化剂表面反应的微观过程可用下图表示。下列有关说法正确的是 \_\_\_\_\_。(可多选)



- A. 反应 1 中的反应物分子有三种
- B. 反应 2 生成的两种物质都是氧化物
- C. 反应 2 中参加反应的二氧化氮与一氧化碳的分子个数比为  $1:2$
- D. 此净化装置可以消除一氧化碳、一氧化氮、二氧化氮对空气的污染

## 学考体验

1. (2018·潍坊) 一种新型火箭推进剂在火箭发射过程中, 发生反应的微观过程如下图所示。下列说法不正确的是 ( )



- A. 反应前后分子种类改变
- B. 反应前后原子种类不变

- C. 反应前后氧元素质量减小  
 D. 生成物 C 和 D 的分子个数比为 3 : 4  
 2. (2018·天津) 在反应  $A + 3B \rightarrow 2C + 2D$  中, 已知 A 和 B 的相对分子质量之比为 7 : 8, 当

2.8 g A 与一定量 B 恰好完全反应后, 生成 3.6 g D, 则生成 C 的质量为 ( )  
 A. 9.6 g      B. 8.8 g  
 C. 6.8 g      D. 4.4 g

## 拓展阅读, 发散思维

### 快速配平化学方程式两法

化学方程式的配平常用的方法有观察法、奇数配偶法、最小公倍数法等, 除此之外还有以下两种方法供同学们借鉴。

#### 一、“标准物看齐”配平法

例如:  $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$  (反应条件省略, 下同)

(1) 定标准物: 本题中最复杂的化学式为  $C_2H_5OH$ , 最简单的化学式为  $O_2$ 。

(2) 调整其他化学式前面的计量系数: 式子左边为 6H, 所以在  $H_2O$  前加化学计量数 3; 式子左边为 2C, 所以在  $CO_2$  前加化学计量数 2;  
 $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ 。

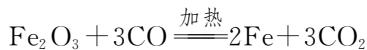
(3) 最后调整单质化学式前面的系数: 式子右边有 7 个 O 原子, 左边复杂化学式中有 1 个 O

原子, 所以  $O_2$  前加化学计量数 3,  $C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2 + 3H_2O$ 。

#### 二、原理配平法

例如:  $Fe_2O_3 + CO \rightarrow Fe + CO_2$

在此反应中, CO 作为还原剂, 它夺取氧化物中的氧, 但由于氧化产物为  $CO_2$ , 因此也就意味着它一次只能夺取一个 O, 由于  $Fe_2O_3$  中有三个 O, 所以需要三个 CO 分子, 即前面配上计量系数 3, 同时生成三个  $CO_2$  分子, 所以前面也配上计量系数 3, 最后稍加调整即可配平。



“标准物看齐”配平法具有简单、易操作的优点; 原理配平法不仅能弥补它的不足, 同时还能走出死记硬背化学原理的误区。

## 第三节 化学反应中的有关计算

### 明确课标, 预习新知

#### 学习导航

- 掌握利用化学方程式计算的步骤及一般思路。
- 了解化学方程式计算在生产生活中的应用。

#### 预览新知

##### 1. 利用方程式计算的依据:

理论依据: 一切化学反应都遵守 \_\_\_\_\_。

计算依据: 化学反应方程式能表示各物质之间的 \_\_\_\_\_, 即各物质之间的质量比。

##### 2. 利用方程式计算的一般步骤:

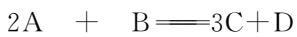
- (1) \_\_\_\_\_;
- (2) \_\_\_\_\_;
- (3) \_\_\_\_\_;
- (4) \_\_\_\_\_;
- (5) \_\_\_\_\_。

## 重难突破，疑难透析

**例题 1** 在反应  $2A + B \rightarrow 3C + D$  中, A 和 B 的相对分子质量之比为 5 : 1, 已知 20 g A 与一定量 B 恰好完全反应, 生成 5 g D, 则在此反应中 B 和 C 的质量比为 ( )

- A. 4 : 19      B. 3 : 5  
C. 1 : 3      D. 2 : 17

**【解析】解:**令 A 与 B 的相对分子质量为 5 和 1, 设恰好与 A 反应的 B 的质量为 x, 则



$$2 \times 5 \quad 1$$

$$20 \text{ g} \quad x$$

$$\frac{2 \times 5}{20 \text{ g}} = \frac{1}{x}$$

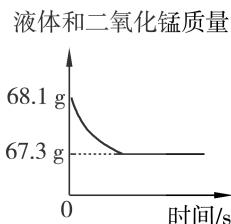
解得  $x = 2 \text{ g}$

由 20 g A 与 2 g B 恰好完全反应, 生成 5 g D, 可知生成 C 的质量为:  $20 \text{ g} + 2 \text{ g} - 5 \text{ g} = 17 \text{ g}$

则在此反应中 B 和 C 的质量比为:  $2 \text{ g} : 17 \text{ g} = 2 : 17$

**【答案】D**

**例题 2** 化学兴趣小组用一瓶久置的过氧化氢溶液制取氧气并测量过氧化氢的质量分数。称量 68 g 过氧化氢溶液和 0.1 g 二氧化锰进行实验, 反应前后质量随时间变化的关系如图。计算:



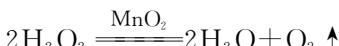
(1) 制得氧气的质量是 \_\_\_\_\_ g。

(2) 过氧化氢质量分数是多少?

**【解析】**根据质量守恒定律可知, 过程中质量的减少是因为生成了氧气, 所以可以求算氧气的质量, 根据氧气的质量和对应的化学方程式求算过氧化氢的质量, 进而求算对应的质量分数。

**【解答】解:**根据质量守恒定律可得, 生成的氧气的质量为  $68.1 \text{ g} - 67.3 \text{ g} = 0.8 \text{ g}$

设参加反应的过氧化氢质量为 x。



$$68 \quad 32$$

$$x \quad 0.8 \text{ g}$$

$$\frac{68}{32} = \frac{x}{0.8 \text{ g}}$$

$$x = 1.7 \text{ g}$$

$$\text{过氧化氢质量分数: } \frac{1.7 \text{ g}}{68 \text{ g}} \times 100\% = 2.5\%$$

答: 过氧化氢质量分数是 2.5%。

## 课时训练, 巩固提高 (建议用时: 30分钟)

## 小贴士

**选择题:** 解选择题的原则是要注意题目特点, 充分利用题干和选项中的信息, 运用统观法、比较法、排除法、测试法、计算法、估算法等方法, 排除错误答案的干扰, 准确作答。

**填空题:** 解填空题的原则是首先了解题意, 弄清题干中上、下文对所填内容的基本要求, 优化思路、承上启下、前后联系, 准确解答填空题。

**综合应用题:** 解综合应用题要注重综合分析, 了解各步答题要求, 分步解答, 回答要全面, 步骤要规范。

## 基础达标

1. 根据化学方程式计算是由于 ( )
- A. 化学方程式表示了一种化学反应过程  
B. 化学方程式表示了参加反应的物质是什么, 反应后生成的物质又是什么  
C. 化学方程式表示反应前后反应物和生成物

的质量关系

- D. 在化学方程式中, 各反应物的质量比等于各生成物的质量比
2. 4 g 氢气与足量的氧气完全反应, 生成水的质量是 ( )
- A. 18 g      B. 36 g  
C. 54 g      D. 9 g

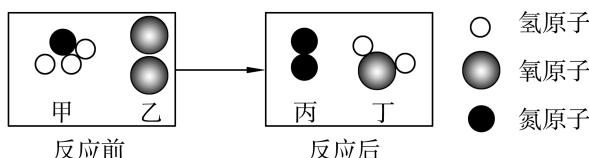
3. 镁在氧气中燃烧,化学方程式为 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$ ,则下列叙述正确的是 ( )

- A. 5 g 镁和 3 g 氧气反应生成 8 g 氧化镁
- B. 4.8 g 镁和 3.2 g 氧气反应生成 8 g 氧化镁
- C. 3 g 镁和 5 g 氧气反应生成 8 g 氧化镁
- D. 3.2 g 镁和 4.8 g 氧气反应生成 8 g 氧化镁

4. 在反应 $2\text{A} + 5\text{B} = 2\text{C} + 4\text{D}$ 中,若 2.6 g A 与 8 g B 完全反应,生成 8.8 g D,则此反应中 C、D 的相对分子质量之比为 ( )

- A. 4 : 9
- B. 8 : 11
- C. 10 : 11
- D. 9 : 22

5. 在点燃条件下,甲和乙反应生成丙和丁,反应前后分子变化的微观示意图如下,下列说法不正确的是 ( )



- A. 丁是人体中含量最多的物质
- B. 该反应中有两种化合物
- C. 甲和乙反应的质量比为 17 : 32
- D. 生成物丙和丁两种物质的分子个数比为 1 : 3

### 能力提升

1. 某密闭容器中含有氢气和氧气的混合气体共 10 g,燃烧后充分反应,冷却到室温,气体质量减少了 9 g,则原混合气体中氢气和氧气的质量为 ( )

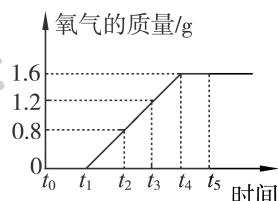
- A. 1 g 和 9 g
- B. 3 g 和 7 g
- C. 2 g 和 8 g
- D. 4 g 和 6 g

2. 实验室用过氧化氢溶液和二氧化锰制取氧气,实验的相关数据如下表:

	气体发生装置内物质的总质量
反应前	35.6
反应后	34.8

- (1) 反应中二氧化锰的作用是 \_\_\_\_\_。
- (2) 反应生成氧气的质量为 \_\_\_\_\_ g。
- (3) 计算参加反应的过氧化氢的质量,写出必要的计算过程。

3. 实验室制取氧气( $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\triangle} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ )时,某同学取质量为 x 的高锰酸钾加热,记录产生氧气的质量与反应时间的关系如图所示,请回答下列问题。



- (1) 计算高锰酸钾( $\text{KMnO}_4$ )的相对分子质量 = \_\_\_\_\_。
- (2)  $t_0 \sim t_1$  质量都不变的原因是 \_\_\_\_\_。
- (3)  $t_4 \sim t_5$  质量都不变的原因是 \_\_\_\_\_。
- (4) 请根据上图中数据计算:高锰酸钾的质量 x 为多少? (写出计算过程)

4. 为测定某黄铜(假设合金中仅含铜和锌)中铜的质量分数,兴趣小组同学称取 20 g 黄铜粉末于烧杯中,将 80 g 稀硫酸分四次加入,充分反应,测得实验数据如下表所示:(锌与稀硫酸的反应方程式为 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ,铜与稀硫酸不反应)

	第一次	第二次	第三次	第四次
加入稀硫酸的质量(g)	20	20	20	20
烧杯中剩余物的质量(g)	39.92	59.84	79.80	99.80

- (1) 黄铜粉末完全反应生成氢气的总质量为 \_\_\_\_\_ g。
- (2) 该黄铜中铜的质量为多少? (写出计算过程)

 学考体验

(2018·桂林)某化学反应的微观示意图如下,下列说法正确的是( )



- A. 反应前后分子总数不变
- B. 甲分子中氮、氢原子个数比为 3 : 1
- C. 甲、乙两物质反应的质量比为 17 : 40
- D. 氮元素的化合价在反应前后没有变化

◆ 拓展阅读, 发散思维 ◆

### 化学计算的小技巧

根据化学方程式计算的依据是质量守恒定律,质量守恒的实质是参加化学反应的物质的原子个数守恒(原子的质量也守恒),据此就产生了一些计算上的小技巧。

#### 一、运用元素“量价比”计算

例:质量相等的镁、磷、碳三种单质分别在足量的氧气中燃烧,消耗氧气质量最小的是\_\_\_\_\_ ,消耗氧气质量最大的是\_\_\_\_\_。

解答此题一般要根据镁、磷、碳燃烧的三个化学方程式进行计算,比较麻烦。若用“量价比”计算就容易得多。所谓“量价比”,就是元素的相对原子质量与每种元素在化学反应中变化的化合价数的比。如镁、磷、碳在燃烧反应中的“量价比”分别为  $24/2=12$ ,  $31/5=6.2$ ,  $12/4=3$ , 与它们化合的氧的“量价比”为  $16/2=8$ , 即跟 8 g 氧气化合分别需要 12 g 镁, 或 6.2 g 磷, 或 3 g 碳。显然, 当镁、磷、碳的质量相等时, 量价比越小, 消耗氧气越多; 量价比越大, 消耗氧气越少。

#### 二、运用元素“质量守恒”计算

例: 碳和碳酸钙的混合物在空气中加强热充分反应后, 若生成的  $\text{CO}_2$  的质量与原混合物的质量相等, 求原混合物中碳的质量分数。

此题中无明显数据, 初看感觉无从下手, 但我们可以根据反应前后某元素的质量守恒来求解。

解: 设原混合物的质量为 100 g, 碳的质量为  $x$ , 则  $\text{CaCO}_3$  的质量为  $100 \text{ g} - x$ , 生成的  $\text{CO}_2$  的质量为 100 g。

$$\text{由碳元素质量守恒得: } x + (100 \text{ g} - x) \times \frac{12}{100}$$

$$= 100 \text{ g} \times \frac{12}{44}$$

$$x = 17.4 \text{ g}, \text{ 即碳的质量分数为 } 17.4\%.$$

答:(略)。

熟能生巧, 相信随着知识的增加, 同学们会总结出更多的快捷计算方法。

# 第四单元达标检测

(时间:45分钟 满分:100分)

## 一、选择题(每小题4分,共24分)

1. 下列有关空气的叙述中,正确的是 ( )
- A. 空气中氧气质量占总质量的21%
  - B. 空气中各成分的含量保持不变,所以空气是纯净物
  - C. 空气中氧气有非常重要的用途,其他成分几乎没有应用价值
  - D. 空气是自然界赋予人类的宝贵资源财富
2. 下列说法不正确的是 ( )
- A. 在过氧化氢溶液的分解反应中,二氧化锰起催化作用
  - B. 氧气的化学性质很活泼,在常温下能与所有物质发生化学反应
  - C. 石蜡在氧气中燃烧的反应是氧化反应
  - D. 空气中含量最多的物质是氮气
3. 下列关于催化剂的说法正确的是 ( )
- ①催化剂在反应前后质量和化学性质没有改变 ②催化剂就是 $MnO_2$  ③催化剂加快了其他物质的化学反应速率 ④催化剂改变了其他物质的化学反应速率
- A. ①②③④
  - B. 只有①③④
  - C. 只有①
  - D. 只有①④
4. 自然界中的“氧循环”,下列说法正确的是 ( )
- A. 自然界中产生氧气的途径主要是植物的光合作用
  - B. “氧循环”指的是氧气的循环,多是物理变化
  - C. 对于相对稳定的大气来说,“氧循环”有没有无所谓
  - D. 物质在空气中的缓慢氧化是释放氧气的过程
5. 下列有关测定空气中氧气的含量的说法,不正确的是 ( )
- A. 用加热法来测定空气中氧气的含量,可燃物常用铜
  - B. 可以用木炭或铁丝代替铜测定空气中氧气的含量
  - C. 可以用红磷燃烧代替铜丝加热测定空气中氧气的含量
  - D. 测定空气中氧气含量的实验中,氧气与铜丝反应后,装置内的压强减小

得分

姓名

班级

学校

6. 下列实验现象描述正确的是 ( )

A. 铁丝在氧气中剧烈燃烧,火星四射,生成黑色固体

B. 红磷在空气中燃烧产生大量白雾

C. 木炭在空气中燃烧时发白光

D. 蜡烛在空气中燃烧时,有水和二氧化碳生成

二、填空题(每空 2 分,共 36 分)

7. (12 分)从物质分类的角度讲,空气是一种典型的\_\_\_\_\_。按体积分数计算,空气中的\_\_\_\_\_含量最大,约为\_\_\_\_\_;其次是\_\_\_\_\_,约为\_\_\_\_\_;二氧化碳的体积分数虽仅为\_\_\_\_\_,但其作用却是很大的。

8. (8 分)加强对空气质量的监测是保护环境的一项重要措施,下表是某市一年四季空气质量监测的平均数据。请你据表回答下列问题。

	可吸入颗粒物 (TSP)	氮氧化合物 (NO <sub>2</sub> 等)	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	空气质量级别
春季	88	40	44	Ⅱ
夏季	67	33	36	Ⅱ
秋季	90	46	54	Ⅱ
冬季	98	69	60	Ⅱ

(1)对该市空气质量影响最大的指标是\_\_\_\_\_。

(2)空气质量最差的季节是\_\_\_\_\_。

(3)你认为造成这种情况的原因是\_\_\_\_\_。(答一点即可)

(4)可采取的有效防治措施是\_\_\_\_\_。(答一点即可)

9. (10 分)对知识的归纳与整理是学习化学的一种重要方法。现有下列三个化学反应:

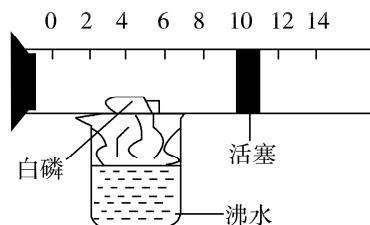


(1)通过比较我们发现:它们有许多相似之处,其一\_\_\_\_\_,其二\_\_\_\_\_.我能另写一个符合这两点的化学反应的文字表达式:\_\_\_\_\_.它们之间也存在相异之处,其中有一个反应与众不同,这个反应的不同之处是\_\_\_\_\_。

(2)认识了如下反应:碱式碳酸铜  $\xrightarrow{\text{加热}}$  氧化铜 + 水 + 二氧化碳后,我们又发现它和上述三个反应有相似处,其相似之处是\_\_\_\_\_。

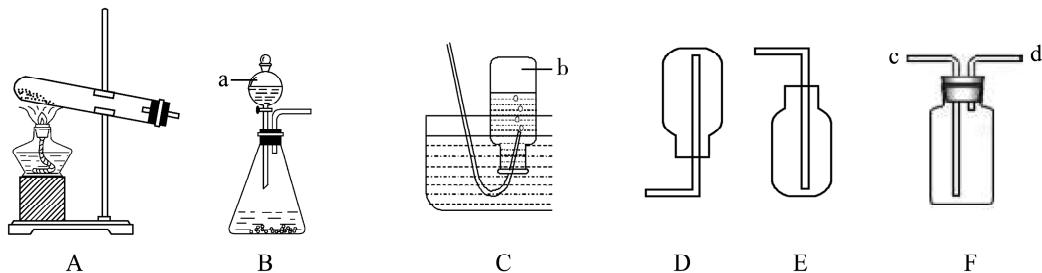
10. (6分)下图所示是一个具有刻度和活塞可滑动的玻璃容器,其中有空气和足量的白磷,将它放在盛有沸水的烧杯上方,进行实验。请完成下图所示实验报告。

实验目的	实验现象	实验结论
测定空气中 _____的体积 分数	白磷着火燃烧,活塞先右移,后左移, 最后停在刻度约为_____的位置上	空气的成分按体积计算,氧气 约占_____。



### 三、实验简答题(每空2分,共40分)

11. (28分)根据下列实验装置图回答问题:



(1)写出下列仪器的名称:a \_\_\_\_\_; b \_\_\_\_\_。

(2)若用分解过氧化氢( $MnO_2$ 作为催化剂)的方法制取氧气,反应的文字表达式为  
\_\_\_\_\_,应选用的发生装置是\_\_\_\_\_。

(3)若要得到较纯净的氧气,应选用的收集装置是\_\_\_\_\_,集满氧气的标志是\_\_\_\_\_。

(4)D、E装置中导气管伸到集气瓶底部的作用是\_\_\_\_\_。

(5)B装置中分液漏斗下端是否一定要伸到液面以下?为什么?

\_\_\_\_\_。

(6)请你写出一种检验装置B气密性的方法:\_\_\_\_\_。

(7)带火星的木条在盛过氧化氢溶液的试管中不复燃,而在加热或加入二氧化锰后复燃。

请你归纳影响过氧化氢分解速率的因素有\_\_\_\_\_等。你认为带火星的木条能否复燃与\_\_\_\_\_有关。

(8)在实验室中为探究氨气的性质,常用碱石灰和硫酸铵两种固体混合加热的方法制取氨气。通常情况下,氨气是一种极易溶于水、密度比空气小的气体。

请回答下列问题:

实验室制取氨气的发生装置为\_\_\_\_\_ (填字母序号,下同),在 C、D、E 三种装置中,收集氨气应选择\_\_\_\_\_,若用装置 F 收集氨气,则应将\_\_\_\_\_ (填“c”或“d”)与发生装置相连接。

12. (12 分) 将某紫黑色固体粉末 A 加热,可产生无色气体 B,同时生成一种黑色固体 C 和另一种固体物质 D。黑色固体 C 通常可用于加热氯酸钾制氧气时的催化剂。另一黑色固体 E 在无色气体 B 中燃烧,产生使澄清石灰水变浑浊的气体 F。绿色植物可将气体 F 通过光合作用吸收,并转化为无色气体 B。请回答:

(1)写出名称:A \_\_\_\_\_;C \_\_\_\_\_;F \_\_\_\_\_。

(2)加热紫黑色固体 A 时所发生的反应属于\_\_\_\_\_ 反应。

(3)写出黑色固体 E 在无色气体 B 中燃烧的反应的文字表达式:\_\_\_\_\_;

紫黑色固体 A 分解的文字表达式:\_\_\_\_\_。

# 第五单元达标检测

(时间:45分钟 满分:100分)

可能用到的相对原子质量:P:31 O:16 C:12 N:14 H:1

## 一、选择题(每小题3分,共45分)

1. 氧化汞受热分解生成汞和氧气的反应前后,发生改变的是 ( )  
A. 分子种类 B. 原子种类 C. 元素种类 D. 原子数目
2. 晋代葛洪的《食肉方》(去除黑痣的药方)中记载:“取白炭灰(熟石灰)、荻灰(草木灰)等分煎合……可去黑痣”。该药方涉及的化学反应原理为: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\quad} \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{X}$ , X是起到“食肉”作用的主要物质,其化学式为 ( )  
A. KH B.  $\text{H}_2\text{O}$  C.  $\text{K}_2\text{O}$  D. KOH
3. 纯净物M在密闭容器中微热就分解为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ ,根据这一实验事实能得出的结论是 ( )  
A. M由四种元素组成 B. M的化学性质很稳定  
C. M中有氨气 D. M可能是碳酸氢钠
4. 下列说法正确的是 ( )  
A. 根据质量守恒定律,1L氢气和1L氧气反应生成2L水  
B. 蜡烛完全燃烧后,蜡烛没有了,这违背了质量守恒定律  
C. 只有固体、液体间反应遵守质量守恒定律,如果有气体参加反应,就不遵守质量守恒定律  
D. 1.2g碳与3.2g氧气恰好完全反应可生成4.4g二氧化碳
5. 根据化学方程式不能得到的信息是 ( )  
A. 反应中产生的各种现象  
B. 反应物和生成物各物质的质量之比  
C. 该反应在什么条件下发生反应  
D. 反应物和生成物各物质的微粒数量之比
6. 下列化学方程式书写正确的是 ( )  
A.  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 \uparrow$  B.  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3$   
C.  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \text{H}_2 + \text{O}_2$  D.  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$
7. 下列关于化学方程式  $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$  的读法,错误的是 ( )  
A. 磷和氧气在点燃的条件下反应生成五氧化二磷  
B. 在点燃的条件下,每4体积的磷和5体积的氧气完全反应,生成五氧化二磷  
C. 在点燃的条件下,每4个磷原子和5个氧气分子结合生成2个五氧化二磷分子  
D. 在点燃的条件下,每124份质量的磷和160份质量的氧气完全反应,生成284份质量的五氧化二磷
8. 下列有关“ $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ ”的质量关系,不正确的是 ( )  
A. 若56g CO参加反应,则消耗  $\text{O}_2$  的质量一定是32g  
B. 若16g  $\text{O}_2$  参加反应,则生成  $\text{CO}_2$  的质量一定是44g  
C. 若生成10g  $\text{CO}_2$ ,则消耗 CO 和  $\text{O}_2$  的质量总和一定是10g  
D. 若5g CO和2g  $\text{O}_2$ 混合点燃,则生成  $\text{CO}_2$  的质量一定是7g

得分

姓名

班级

学校

9. 你认为下列观点不正确的是 ( )

- A. 只要找到合适的催化剂就可以把水转化成油
  - B. 化学实验是人类认识物质、改造和应用物质、推动化学科学发展的主要手段
  - C. 化学的主要特点是在原子、分子水平上认识物质，化学可以识别、改变和创造分子
  - D. 通过化学变化，人们改造物质世界并实现物质与能量的相互转化
10. 把 A、B、C、D 四种纯净物放在一密闭容器中反应，过一段时间后，反应前后各物质的质量如下表：

物质/质量	A	B	C	D
反应前质量/g	2	28	2	1
反应后质量/g	13	4	2	未知

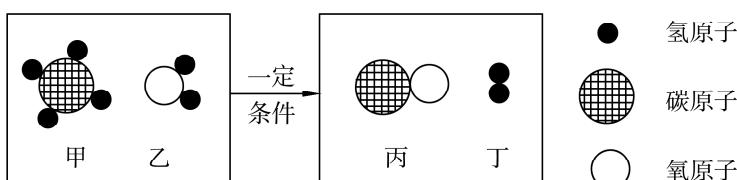
下列说法正确的是 ( )

- A. A 和 B 的相对分子质量比一定为 11 : 24
  - B. B 物质是生成物
  - C. C 物质可能是催化剂
  - D. 反应后 D 的质量是 13 g
11. 在反应  $X+2Y=R+2M$  中，已知 R 和 M 的相对分子质量之比为 22 : 9，当 1.6 g X 与 Y 完全反应后，生成 4.4 g R，则在此反应中 Y 和 M 的质量比是 ( )
- A. 16 : 9
  - B. 23 : 9
  - C. 32 : 9
  - D. 46 : 9

12. 推理是化学学习中常用的思维方法。下列推理结果正确的是 ( )

- A. CO、 $C_2H_5OH$  在氧气中燃烧都能生成  $CO_2$ ，则在氧气中充分燃烧能生成  $CO_2$  的物质一定含有碳元素
- B. 单质是由一种元素组成的物质，则由一种元素组成的物质一定是单质
- C. 氧化物中一定含氧元素，则含有氧元素的物质一定是氧化物
- D. 某种氢微粒由 3 个氢原子核(只含质子)和 2 个电子构成，该微粒为  $3H^+$

13. 将宏观、微观及化学符号联系在一起是化学学科的特点。某化学反应微观示意图如图所示，下列叙述正确的是 ( )



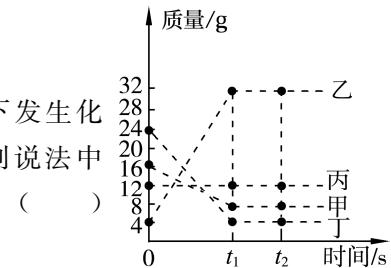
- A. 反应前后各元素化合价不变
- B. 该化学变化中原子的种类没发生改变，但原子的数量发生了改变
- C. 该反应不符合质量守恒定律
- D. 生成的丙和丁的质量比为 14 : 3

14. 3.2 g 化合物 R 在足量的氧气中燃烧，只生成 4.4 g  $CO_2$  和 3.6 g 水，则下列说法正确的是 ( )

- A. R 中一定含碳、氢两种元素，可能含有氧元素
- B. R 中只含碳、氢两种元素
- C. R 中一定含碳、氢、氧三种元素
- D. R 中可能含碳、氢、氧三种元素中的某两种

15. 在一密闭容器中加入甲、乙、丙、丁四种物质，在一定条件下发生化学反应，测得反应前及  $t_1$ 、 $t_2$  时各物质质量如图所示。下列说法中不正确的是 ( )

- A. 该反应为化合反应



- B. 丙可能为该反应的催化剂  
 C. 该反应中,乙、丁的质量变化之比为 7:5  
 D. 该反应中,甲、乙的质量变化之比为 1:4

## 二、填空题(共 30 分)

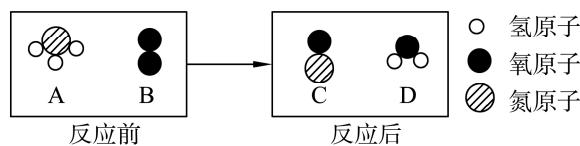
16. (8 分)配平下列化学方程式:



17. (6 分)质量守恒定律是化学反应中的重要规律,运用此规律解答下列问题。

(1)某纯净物 X 在空气中完全燃烧,发生反应的化学方程式为: $\text{X} + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ,则 X 的化学式为\_\_\_\_\_。

(2)在催化剂并加热的条件下,A 与 B 反应生成 C 和 D。反应前后分子变化的微观示意图如图所示:

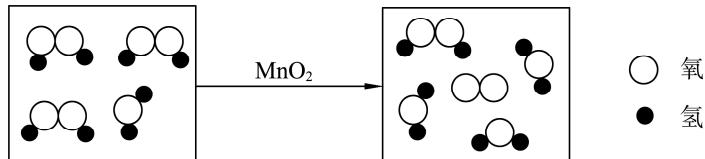


①下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- a. 该反应类型为分解反应      b. 4 种物质中只有 D 属于氧化物  
 c. 反应前后,氮元素的化合价升高      d. 化学反应中分子可以再分,而原子不能

②该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

18. (6 分)如图是某一变化过程的微观示意图,请据图回答下列问题:

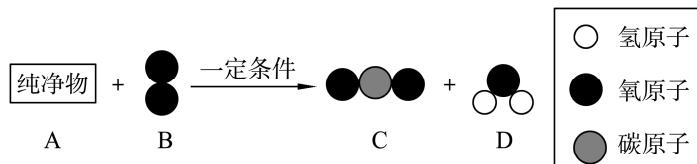


(1)请写出上述化学反应的方程式\_\_\_\_\_。

(2)该反应过程中不发生改变的微观粒子是\_\_\_\_\_。

(3) 和 性质不同的原因是\_\_\_\_\_。

19. (4 分)纯净物 A 可用作气体燃料。在一定条件下,将一定质量的 A 与 160 g B 按如图所示充分反应,当 B 反应完全时,生成 132 g C 和 72 g D。



(1)参加反应的 A 物质的质量是\_\_\_\_\_。

(2)已知 A 的相对分子质量为 44,该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

20. (6 分)84 消毒液是一种有刺激性气味的高效液体消毒剂,主要成分为次氯酸钠(NaClO),广泛用于宾馆、旅游、医院、食品加工、家庭等的卫生消毒。请阅读信息并回答:

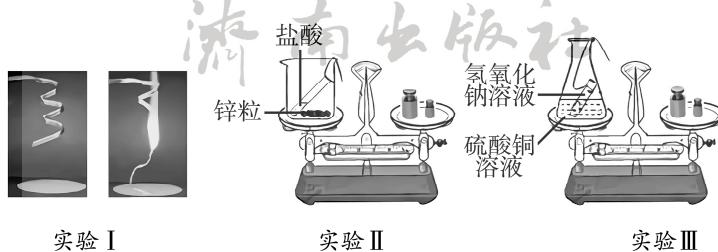
(1)次氯酸钠的制取原理是氯气与氢氧化钠反应生成氯化钠、次氯酸钠和水,化学反应方程式为\_\_\_\_\_。



- (2)消毒液中次氯酸钠自身没有消毒作用,有消毒作用的是次氯酸钠与空气中二氧化碳反应得到的次氯酸(HClO),化学反应方程式为\_\_\_\_\_。
- (3)84消毒液是含氯消毒剂,氯气是一种挥发性的有毒气体,因此,84消毒液必须\_\_\_\_\_保存。

### 三、实验探究题(共9分)

21.(9分)某课外兴趣小组的同学设计了如下三个实验来验证质量守恒定律:



实验Ⅰ:称量镁条,在空气中点燃,待反应结束后,将生成物全部收回再称量。

实验Ⅱ:将装有稀盐酸的小试管放入装有锌粒的烧杯中,称量,然后将盐酸与锌粒接触,过一会儿再称量。(锌与稀盐酸的反应方程式为: $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$ )

实验Ⅲ:将装有氢氧化钠溶液的试管放入盛有硫酸铜的锥形瓶中,并在锥型瓶口塞上橡皮塞,称量,然后设法将两种溶液接触(有蓝色氢氧化铜沉淀和硫酸钠生成),过一会儿再称量。数据如表:

编号	实验Ⅰ	实验Ⅱ	实验Ⅲ
反应前/g	4.8	112.6	118.4
反应后/g	8.0	112.4	118.4

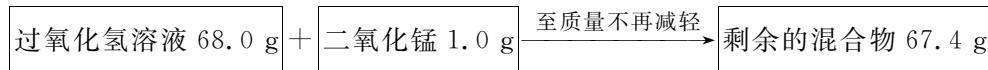
(1)在实验Ⅰ中,反应后的质量比反应前明显增加,请用质量守恒定律加以解释:\_\_\_\_\_。

(2)这三个实验中,实验Ⅲ正确反映了反应物与生成物之间的质量关系。请从分子、原子的角度解释反应前后质量相等的原因:\_\_\_\_\_。

(3)实验Ⅰ、Ⅱ不能正确反映反应物和生成物之间的质量关系,选一例说明实验设计中的不当之处,并提出改进思路:\_\_\_\_\_。

### 四、解答题(共16分)

22.(16分)某兴趣小组为测定实验室中一瓶久置的过氧化氢溶液中溶质的质量分数,实验测得相关数据如图所示:



(1)剩余的混合物中二氧化锰的质量为\_\_\_\_\_g,反应生成氧气的质量为\_\_\_\_\_g。

(2)计算该过氧化氢溶液中溶质质量分数。(计算结果保留至0.1%)

### 【能力提升】

1. D 2. B 3. C  
4. (1)BC (2)同一周期元素的原子,核外电子层数相同(答案合理即可) (3) $S^{2-}$   
5. (1)非金属 (2)BD D (3)失去 (4)四 (5)C  
6. (1)3 (2)14 (3)B

### 【学考体验】

1. (1)各原子的电子层数相同 最外层电子数依次递增  
(2)金属 非金属  
(3)  $Na^+$  (或  $Mg^{2+}$ 、 $Al^{3+}$ )  $O^{2-}$  (或  $N^{3-}$ 、 $F^-$ )  
(4) 16 7 氟  
(5)  $Mg^{2+}$  Ne  
(6)同一行中,从左到右元素的最外层电子数依次增加,或同一列中,从上到下元素的最外层电子数相同(答案合理即可)  
2. (1)氩元素属于稀有气体元素(或有关氩元素的相对原子质量、核电荷数、原子序数、核外电子数、元素的符号等信息,合理均可) (2)质子数(或核电荷数)不同 氟、氯,或两者之一(元素符号亦可)  
(3)失去

## 第三节 物质组成的表示

### 第1课时

### 【基础达标】

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

5. (1)二氧化氯 (2)+4

6. 一个氧原子或氧元素 两个氧原子 两个氧离子  
一个氧分子或氧气这种物质 两个氧分子  
7. +2 +4 +5 +1 +4 +3

### 【能力提升】

1. C 2. A 3. B 4. C 5.  $CaO$   $ZnCl_2$   $NaCl$   
6. (1)① $H_2O$  ② $Na^+$   $Cl^-$   
(2)每个二氧化碳分子中有两个氧原子 一个镁离子带两个单位的正电荷

### 【学考体验】

1. D 2. C  
3. (1)门捷列夫或张青莲(合理即可) (2)①AC  
②③ (3)失  $Mg^{2+}$  +2  $MgF_2$

## 第2课时

### 【基础达标】

1. D 2. D 3. B 4. 6.4 g 6.4 g  
5.  $CO_2$  6. B 7. (1)4 (2)60 (3)30

### 【能力提升】

1. B 2. B 3. A 4. 12:3:8 48  
5. 84 2:1:4 28.6%

### 【学考体验】

1. C 2. D 3. A

## 第四单元 我们周围的空气

### 第一节 空气的成分

### 【基础达标】

1. B 2. A 3. B 4. D  
5. (1)氧气 (2)氮气 (3)二氧化碳  
6. (1)B 足量(或过量) (2)检查装置气密性  
(3)1/5 氮气(或  $N_2$ ) (4)药品在空气中燃烧时只消耗氧气 生成物是固体

### 【能力提升】

1. D 2. B 3. B  
4. 做保护气或防腐 不与薯片发生反应或化学性质不活泼 氮气或稀有气体

5.

实验步骤	实验现象	实验结论
	呼出气体瓶中的小木条比空气瓶中的小木条熄灭更快	
取一瓶呼出气体和等体积的一瓶空气,分别滴入等量的澄清石灰水,盖上玻璃片,振荡		人体呼出气体中二氧化碳的含量多于空气中二氧化碳的含量
取两块干燥的玻璃片,向其中一块呼气,将另一块放在空气中	呼气的玻璃片上出现水雾,另一块玻璃片上无明显现象	人体呼出气体中水蒸气的含量多于空气中水蒸气的含量

- 6.(1)15% (2)装置二 能让空气更易流通 (3)装置漏气 铜粉量不足
- 7.①②③⑦⑧ ④,在无水力、风力发电条件和未建核电站的地区,关闭火力发电厂是不切合实际的做法。
- ⑤⑥并未消除污染,只是将污染迁移或扩大范围,是不合理的建议

### 【学考体验】

1.B 2.C 3.B 4.A

5.风是空气的流动或吹气球 不能选气体反应物  
生成物不能是气体

6.(1)铜 + 氧气  $\xrightarrow{\text{加热}}$  氧化铜 (2)除去空气中所有的氧气 不能 (3)20%

## 第二节 氧气

### 第1课时

### 【基础达标】

1.B 2.B 3.B 4.A 5.B 6.A 7.D

8.(1)发生 收集 (2)过氧化氢  $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$  水 + 氧气  
分解 (3)C (4)B

### 【能力提升】

1.A 2.A 3.D 4.D 5.C

6.① ② ④ ③

7.(1)BD (2)磨砂面 (3)AC 或 AE

### 【学考体验】

1.B

2.(1)时间较长、温度较高 将  $\text{MnO}_2$  与  $\text{KClO}_3$  的混合物加热

(2)对比(或对照等)

(3)比较  $\text{MnO}_2$  在  $\text{KClO}_3$  分解前后的质量 验证从反应后的剩余物中分离出的固体是否能加快  $\text{KClO}_3$  的分解

3.(1)长颈漏斗 水槽 (2)AF 或 AH 试管口没有塞一团棉花 ②③

4.(1)锥形瓶

(2)CDF 酒精灯 高锰酸钾  $\xrightarrow{\text{加热}}$  锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气(氯酸钾也可以)

(3)排水法 氮气密度接近空气且难溶于水 向集气瓶中装满水,倒扣在水槽中,当收集到剩余约 1/5 体积水时,停止收集,移出集气瓶,放在实验台上

### 第2课时

### 【基础达标】

1.A 2.A 3.D 4.D 5.B 6.B

7.③ ④ ① 是否产生新物质

### 【能力提升】

1.C 2.B

3.(1)①供给人和动物呼吸 ②使燃料燃烧,用于取暖、做饭 (2)①食品真空包装 ②熄灭酒精灯时,用灯帽盖灭

4.④ ①② ①②③ ①② ③

5.(1)氧气密度比空气大 (2)氧气能够支持燃烧

6.(1)①②④⑤ ③⑥ (2)b

### 【学考体验】

1.C 2.B 3.D 4.D

## 第五单元 定量研究化学反应

### 第一节 化学反应中的质量守恒

### 【基础达标】

1.C 2.C 3.B 4.A 5.C 6.C 7.D 8.D 9.D

### 【能力提升】

1. $a+b-c$

2.144 g C、H、O 36 : 8 : 16

3.(1)可能 (2)D 化学反应前后原子的种类、数目不变(或质量守恒定律)

4.A 5.C 6.A 7.B

8.(1)不同意 所有的化学变化都遵循质量守恒定律

【查阅资料】空气中不含氯元素

【做出猜想】 $\text{N}_2$   $\text{Mg}_3\text{N}_2$

【实验探究】水 试管口 有气泡产生且试纸变蓝

【反思与交流】(1) $\text{O}_2$  比  $\text{N}_2$  化学性质活泼(合理即可) (2)密闭

【拓展与迁移】(1)不能 (2)-3

### 【学考体验】

1.A 2.D

## 第二节 化学反应的表示

### 【基础达标】

1.D 2.C 3.B 4.A 5.C

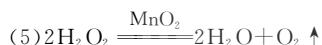
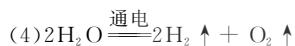
6.(1)客观事实 (2)质量守恒定律

7.(1)B (2)A (3)D (4)E (5)C

8.磷 氧气 五氧化二磷 4 5 2 124 160 284

9.(1)4P + 5O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  2P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

(2)S + O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  SO<sub>2</sub>



(1)(2)(3) (4)(5) (1)(2)(3)

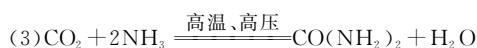
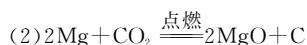
10. (1) 2 2 3 (2) 1 2 1 2 (3) 1 3 2 3

(4) 4 11 2 8 (5) 2 1 2 1 (6) 2 6 2  
3 (7) 2 5 4 2

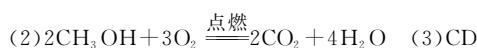
### 【能力提升】

1. C 2. D

3. (1) 27 : 14



5. (1) 二氧化碳



### 【学考体验】

1. C 2. B

## 第三节 化学反应中的有关计算

### 【基础达标】

1. C 2. B 3. B 4. D 5. C

### 【能力提升】

1. AC

2. (1) 催化作用 (2) 0.8 (3) 1.7 g

3. (1) 158

(2) 需要达到一定温度才能分解

(3) 高锰酸钾已经完全反应

(4) 高锰酸钾的质量为  $x$ ,



316 32  
 $x$  1.6 g

$$\frac{316}{x} = \frac{32}{1.6 \text{ g}}$$

$$x = 15.8 \text{ g}$$

4. (1) 解: 根据质量守恒定律可得, 生成氢气的质量为

$$20 \text{ g} + 80 \text{ g} - 99.80 \text{ g} = 0.2 \text{ g}$$

(2) 设黄铜中锌的质量为  $x$



65 2  
 $x$  0.2 g

$$\frac{65}{x} = \frac{2}{0.2 \text{ g}}$$

$$x = 6.5 \text{ g}$$

铜的质量:  $20 \text{ g} - 6.5 \text{ g} = 13.5 \text{ g}$

### 【学考体验】

C

## 第六单元 燃烧与燃料

### 第一节 燃烧与灭火

#### 第 1 课时

### 【基础达标】

1. D 2. D 3. C 4. D

5. (1) 缓慢 (2) 减少与氧气接触, 防止迅速燃烧

(3) 与氧气充分接触, 使可燃物剧烈燃烧

6. (1) 不能与氧气接触 (2) 使温度达到石蜡的着火点

### 【能力提升】

1. A 2. A

3. (1) 提供热量, 使温度达到可燃物的着火点以上

(2) 隔离了可燃物 (3) 氧气

4. (1)  $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$  (2) 温度达到可燃物的着火点 通氧气前丙中白磷不燃烧, 通氧气后丙中白磷燃烧



燃烧不一定要有氧气参与

### 【学考体验】

1. C

2. (1) a B (2) 五氧化二磷 (3) 加热 隔绝氧气

#### 第 2 课时

### 【基础达标】

1. C 2. A 3. D

4. (1)  $\text{CH}_4$  (2) 温度达到可燃物的着火点

(3) 禁止明火

### 【能力提升】

1. C 2. B 3. B

4. (1)  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$  (2) 纸条的温度没有达到其着火点 (3) 因为铜具有良好的导热性, 把火柴加热处的热量迅速地传导散失出去

- 保证用外焰加热 (3)水珠 石灰水变浑浊
23. 导管口同样能点燃,去掉毛巾,导管内壁看不到冷凝的固体(2分,关键词:“能点燃”“无冷凝的固体”各占1分)
- 导管口不能点燃,去掉毛巾,导管内壁可看到有冷凝的固体(2分,关键词:“不能点燃”“有冷凝的固体”各占1分)
- 导管口能点燃,但火焰较小,去掉毛巾,导管内壁能看到冷凝的固体(2分,关键词:“能点燃”“有冷凝的固体”各占1分)
- 24.(1)外焰与空气(氧气)接触更充分 (2)内焰  
(3)酒精浓度 露出酒精灯的灯芯长度(其他合理答案也可)

## 第二单元达标检测

### 一、选择题

1. A 2. D 3. B 4. C 5. A 6. D 7. A 8. B  
9. D 10. D 11. D 12. A 13. A 14. A 15. B  
16. A 17. C 18. C 19. D 20. A

### 二、填空题

21. (1)B (2)D (3)A (4)G  
22. 分子不断运动,运动到瓶外或空气中 温度  
23. (1)节约用水  
(2)用淘米水冲厕所(或淋浴时随时关闭水龙头等)  
24. (1)ABD (2)漏斗 引流 滤纸破损等  
25. (1)洗涤仪器 (2)过滤 (3)煮沸 (4)生活中不使用含磷的洗衣粉

### 三、解答题

26. 内壁附着的水既不聚成水滴也不成股流下

### 四、综合题

27. (1)分子间有间隙 (2)氧气 1:2 水含有氢、氧两元素 (3)蒸馏水 (4)煮沸 (5)过滤水中的固体物质 吸附 (6)化学  $\text{水} \xrightarrow{\text{通电}} \text{氢气} + \text{氧气}$   
蒸馏

## 第三单元达标检测

### 一、选择题

1. B 2. D 3. A 4. A 5. C 6. D 7. D 8. B 9. B  
10. C 11. C 12. A 13. C 14. D

### 二、填空题

15. (1)+3 (2) $\text{S}^{2-}$  (3) $\text{Mg}^{2+}$  或  $\text{Na}^+$  或  $\text{Zn}^{2+}$   
 $\text{SO}_4^{2-}$  或  $\text{HCO}_3^-$
16. (1)水是由氢元素和氧元素组成的,所以水属于物质,不属于元素  
(2)不是 这两个微粒核内质子数不同
- (3)①12 24.31 ②失  $\text{SrO}$  ③强  
(4)①锗、镓族 ②8 ③Si
17. (1)-2 氧原子的最外层电子数为6,在化学反应

中易得到两个电子形成稳定结构 (2) $\text{Na}_2\text{O}_2$   
(3)Na Na Na 单质 O O<sub>2</sub> O<sub>2</sub> 单质  
Na、O Na<sub>2</sub>O Na<sup>+</sup>、O<sup>2-</sup> 化合物 (4)e 质子和中子质量差不多,都比电子大得多 (5)①汤姆森 原子呈电中性(或原子不显电性) ②ABD  
③C

### 三、计算题

18. (1)五 (2)4:1:8 (3)5.6 g 的乙烯( $\text{C}_2\text{H}_4$ )中所含氢元素的质量: $5.6 \text{ g} \times \frac{1 \times 4}{12 \times 2 + 1 \times 4} \times 100\% = 0.8 \text{ g}$

## 第四单元达标检测

### 一、选择题

1. D 2. B 3. D 4. A 5. B 6. A

### 二、填空题

7. 混合物 氮气 78% 氧气 21% 0.034%  
8. (1)可吸入颗粒物或 TSP (2)冬季 (3)冬季天气较冷,取暖所用煤的量增大 (4)改个体取暖为集中供暖  
9. (1)都有氧气参加反应 都是氧化反应(或生成物都是氧化物、都需要点燃、反应中都放热等) 硫 + 氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  二氧化硫 ③不是化合反应,而①②是化合反应(或③是化合物燃烧,而①②是单质燃烧)  
(2)都生成氧化物  
10. 氧气 8  $\frac{1}{5}$

### 三、实验简答题

11. (1)分液漏斗 集气瓶 (2)过氧化氢  $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$  水 + 氧气 B (3)E 有气泡从瓶口冒出 (4)较完全地排出瓶中的空气 (5)否,关闭分液漏斗活塞就能够防止气体从分液漏斗中逸出 (6)用橡皮管及弹簧夹封闭导管口,向分液漏斗内加入一定量水,一段时间后,如果分液漏斗下端不再有水滴落,则气密性良好(其他合理答案亦可) (7)温度或催化剂等 氧气浓度 (8)A D d  
12. (1)高锰酸钾 二氧化锰 二氧化碳 (2)分解  
(3)木炭 + 氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  二氧化碳 高锰酸钾  $\xrightarrow{\text{加热}}$  锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气

## 第五单元达标检测

### 一、选择题

1. A 2. D 3. A 4. D 5. A 6. D 7. B 8. D  
9. A 10. C 11. A 12. A 13. D 14. C 15. D

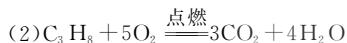
### 二、填空题

16. (1)1 4 3 4 (2)1 3 2 3  
17. (1) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$   
(2)①cd ② $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$



(2) 原子 (3) 分子构成不同

19. (1) 44 g



(3) 密封

### 三、实验探究题

21. (1) 根据质量守恒定律, 参加反应的镁带和氧气的质量总和, 等于反应后生成的氧化镁的质量, 由于空气中的氧气参与了反应, 因此, 生成的氧化镁的质量比原来镁带的质量增加了

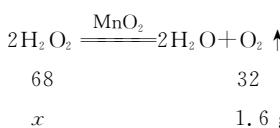
(2) 化学反应前后原子的种类、数目和质量没有发生改变

(3) 实验 I 应将镁条放在密闭的金属容器中引燃, 再称量(或实验 II 应将烧杯换成带塞子的锥形瓶)

### 四、解答题

22. (1) 因为催化剂在化学反应前后质量不变, 故混合物中二氧化锰的质量为 1.0 g 根据质量守恒定律, 反应生成氧气的质量 = 68 g + 1.0 g - 67.4 g = 1.6 g

(2) 设 68.0 g 过氧化氢溶液中含有过氧化氢的质量为 x。



$$\frac{68}{32} = \frac{x}{1.6 \text{ g}}$$

$$x = 3.4 \text{ g}$$

$$\text{过氧化氢溶液中溶质的质量分数} = \frac{3.4 \text{ g}}{68.0 \text{ g}} \times 100\% = 5.0\%$$

答: 过氧化氢溶液中溶质质量分数为 5.0%。

## 第六单元达标检测

### 一、选择题

1. D 2. C 3. D 4. D 5. D 6. C 7. C 8. D 9. C  
10. B 11. A 12. C 13. B 14. D 15. A

### 二、理解与应用

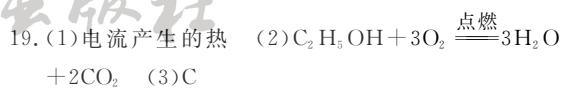
16. (1) 热  $2\text{C}_3\text{H}_8 + 9\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 6\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$  丙烯液化是分子间的间隙变小, 是物理变化; 丙烯燃烧是变成了其他物质的分子, 是化学变化 (2)  $2\text{CuO} +$



(4) 燃料燃烧产生的热量可用于取暖、做饭

17. 和空气(或氧气)接触 火柴中含碳物质燃烧不充分, 产生炭黑

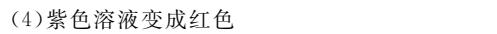
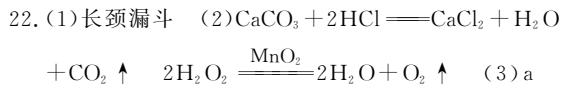
18. (1) 合理  $\text{CH}_4$  的密度比空气小, 如果泄漏, 房间的上部浓度更大 (2) AB



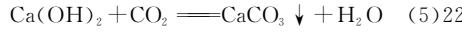
20. (1) 干燥石蕊纸花上是否喷水 (2) 石蕊纸花变成红色  $\text{H}_2\text{CO}_3 \quad \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$  (3) 二氧化碳的密度比空气的密度大

### 三、实验与探究

21. (1) 燃烧需要可燃物 (2) 白磷 低 证明燃烧条件之一是温度达到可燃物的着火点 (3) D



(4) 紫色溶液变成红色



$$\begin{array}{rcl} 100 & & 44 \\ 12 \text{ g} - 2 \text{ g} & & x \\ \hline \frac{100}{44} & = & \frac{10 \text{ g}}{x} \\ x & = & 4.4 \text{ g} \end{array}$$

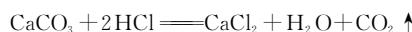
根据体积等于质量除以密度得出二氧化碳的体积为 2200 mL, 所以速率为 22 mL/s。

【实验思考】没有影响。盛有水的集气瓶与大气压强相等, 当有氧气生产时, 集气瓶内压强增大, 将水排出

### 四、计算题

23. (1) 使碳酸钙反应完全 (2) 4.4

(3) 设碳酸钙的质量是 x



$$\begin{array}{rcl} 100 & & 44 \\ x & & 4.4 \text{ g} \\ \hline \frac{100}{x} & = & \frac{44}{4.4 \text{ g}} \end{array}$$

$$x = 10 \text{ g}$$

则该石灰石样品中碳酸钙的质量分数为:

$$\frac{10 \text{ g}}{12.5 \text{ g}} \times 100\% = 80\%$$

答: 该石灰石样品中碳酸钙的质量分数为 80%。