

# 初中化学

# 小题才王做<sup>®</sup>

恩波教育研究中心 编

巅峰版

## 答案全解精析

### 九年级上

• HJ版 •

TD7C31HJ06

# 目 录

## 第 1 章 开启化学之门

巅峰训练 1 认识化学科学 化学研究什么(1)	1
巅峰训练 2 认识化学科学 化学研究什么(2)	1
巅峰训练 3 怎样学习化学	1
第 1 章综合练	2

## 第 2 章 空气和水资源

巅峰训练 4 空气的组成	2
巅峰训练 5 性质活泼的氧气 氧气的制备(1)	3
巅峰训练 6 性质活泼的氧气 氧气的制备(2)	3
巅峰训练 7 水的组成和净化(1)	4
巅峰训练 8 水的组成和净化(2)	4
基础实验 1 氧气的实验室制取与性质	4
基础实验 2 水的组成及变化的探究	5
跨学科实践活动 1 制作简易供氧器	5
跨学科实践活动 2 自制净水器	6
第 2 章综合练	6

## 第 3 章 物质构成的奥秘

巅峰训练 9 构成物质的微观粒子(1)	6
巅峰训练 10 构成物质的微观粒子(2)	7
巅峰训练 11 组成物质的化学元素	8
巅峰训练 12 物质组成的表示和分析(1)	8
巅峰训练 13 物质组成的表示和分析(2)	9
第 3 章综合练	10

## 第 4 章 认识化学反应

巅峰训练 14 化学反应发生的条件(1)	10
巅峰训练 15 化学反应发生的条件(2)	11
巅峰训练 16 化学反应中的质量关系	11
巅峰训练 17 化学方程式的书写及应用(1)	12

巅峰训练 18 化学方程式的书写及应用(2)	13
基础实验 3 燃烧条件的探究	14
跨学科实践活动 3 调查家用燃料的变迁与合理使用	15
第 4 章综合练	15

## 第 5 章 奇妙的二氧化碳

巅峰训练 19 二氧化碳的性质与用途	16
巅峰训练 20 二氧化碳的实验室制法	16
巅峰训练 21 自然界中的碳循环	17
基础实验 4 二氧化碳的实验室制取与性质	17
跨学科实践活动 4 探寻低碳生活的行动方案	17
第 5 章综合练	18

## 第 6 章 金属资源综合利用

巅峰训练 22 金属矿物及铁的冶炼	18
巅峰训练 23 金属的性质和应用	19
巅峰训练 24 金属防护和废金属回收	20
基础实验 5 常见金属的物理性质和化学性质	21
跨学科实践活动 5 调查日常生活中的金属废弃物及其回收利用	22
第 6 章综合练	22

拉分训练 1 2026 年苏州期末拉分题精选	23
拉分训练 2 2026 年常州期末拉分题精选	24
拉分训练 3 2026 年镇江期末拉分题精选	25
拉分训练 4 2026 年泰州期末拉分题精选	26
拉分训练 5 2026 年徐州期末拉分题精选	28
拉分训练 6 2026 年淮安期末拉分题精选	28
拉分训练 7 2026 年扬州期末拉分题精选 A	29
拉分训练 8 2026 年扬州期末拉分题精选 B	30

## 第1章 开启化学之门

### 巅峰训练1 认识化学科学 化学研究什么(1)

1. D 2. D

3. B 提示:蒸发过程中没有新物质生成,属于物理变化;燃烧时一定生成新物质,属于化学变化;火药爆炸过程中生成了二氧化碳等物质,属于化学变化,但轮胎充气过多发生的爆炸中没有生成新物质,属于物理变化,因此爆炸不一定是化学变化;变色过程中不一定发生化学变化,如将红墨水滴加到水中时,水变成红色,发生的是物理变化。

4. B 提示:“白烟”是石蜡蒸气遇冷变成的石蜡小颗粒,实验1中点燃“白烟”,蜡烛可再次被引燃;实验2中白瓷板下面会出现黑色固体,是蜡烛不完全燃烧生成的炭黑;实验3中外焰部分的火柴梗最先炭化,是因为外焰温度最高;实验4中烧杯内壁的澄清石灰水变浑浊,是因为蜡烛燃烧生成了二氧化碳,二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊。

5. C 提示:很快可观察到管内有白烟产生,是因为氨气分子和氯化氢分子都是不断运动的,且浓盐酸和浓氨水都具有挥发性,当两种分子相遇时,反应生成氯化铵(白色固体颗粒);产生的白烟位置在滴入浓盐酸的试管中,说明氨气分子运动得比氯化氢分子快。

6. (1) 易溶于温水 在潮湿的空气中易被氧化 降血压(或抗衰老) (2) 70 茶多酚被氧化(或茶多酚分解,合理均可)

7. (1) 氨气 二氧化碳 (2) 化学  
(3) 低温密封保存 (4) C

提示:(4) 某固体加热后消失,可能是物理变化,例如冰加热时消失,过程中没有生成新物质,是物理变化,也可能是化学变化,例如碳酸铵加热时消失,生成氨气、二氧化碳等物质,是化学变化。

8. (1) A中无明显现象,B中液体变红色  
分子在不断运动 (2) 分子之间有空隙 继续  
(3) 温度越高,分子运动得越快 (4) 更环保(或能够验证分子的运动速率与温度的关系,合理均可)

### 巅峰训练2 认识化学科学 化学研究什么(2)

1. D 2. A 3. C

4. D 提示:氯化氢和氨气混合,产生白烟(氯化铵固体),雾是小液滴;小苏打和白醋混合后产生大量气泡,生成二氧化碳气体是结论,不是现象;吹灭燃着的蜡烛,产生大量白烟,该白烟是石蜡小颗粒。

5. B 提示:葡萄糖、蔗糖灼烧后都变成炭黑,不能说明它们含有同一种物质,葡萄糖和蔗糖是不同的物质,灼烧后变成炭黑是因为它们都含有碳元素。

6. D 提示:“千锤万凿出深山,烈火焚烧若等闲”过程中涉及燃烧,有新物质生成,属于化学变化。

7. (1) 固体石蜡 (2) 石蜡蒸气 石蜡具有可燃性 石蜡的熔点和沸点都较低  
(3) 石蜡蒸气在较长的导管中冷凝为固态,不能从导管末端导出 母火焰中心部分未与氧气接触燃烧,为石蜡蒸气

8. 【实验一】(2) 溶液变红 氨水能使酚酞溶液变红 (3) 烧杯A中溶液变红,烧杯B中溶液不变色 氨分子在不断地运动 作对比 【实验二】滤纸条上的酚酞由试管口向试管底逐渐变红 氨分子在不断地运动 【实验三】低 分子间有空隙 分子在不断地运动 【实验四】淀粉遇碘变蓝 五氧化二碘受热易分解 同种物质的分子,性质相同 分子在化学变化中可以再分

### 巅峰训练3 怎样学习化学

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

5. D 提示:水的沸点是 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,所以试管内试剂受热温度不超过 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;试管被水包围,受热面积大,所以试管内试剂受热比较均匀;水浴加热使试管内试剂受热均匀,若试管底部接触烧杯底部,则其受热不均匀;将烧杯内的水换成食盐水,由于食盐水的沸点比水高,故试管内试剂受热温度能高于 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6. B 提示:该同学仰视读数,实际液体体积大于 $30\text{ mL}$ ,倒出部分液体后俯视读数,实际剩余液体体积小于 $10\text{ mL}$ ,因此实际倒出的液体体积大于 $20\text{ mL}$ 。

7. (1) 打破试管 (2) 腐蚀标签 (3) 污染别的试剂 (4) 发生火灾 (5) 液体沸腾,喷出伤人

8. (1) 朝向手心 倒放 (2) C (3)  $1/3$   
(4) 大于 视线与量筒内液体凹液面的最低

处保持水平

9. 【假设与猜测】①炭黑 ②氧化铜 氧气  
【实验与事实】①猜测二 ②黑  
【表达与交流】铜+氧气 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 氧化铜  
【拓展与迁移】炭黑和氧化铜

## 第1章综合练

1. C 2. D

3. D 提示:量筒的小刻度在下方,每一小格的值为 $\frac{a-b}{5}$  mL 或  $\frac{b-c}{5}$  mL,所以图示表示的读数应为 $(b+\frac{a-b}{5}\times 1)$  mL。

4. D 提示:由左盘的质量=右盘的质量+游码的质量可知,当左盘放砝码、右盘放食盐时,物体的质量=砝码的质量-游码的质量,如果仅用 20 g 的砝码称取 19.5 g 的食盐,可将砝码与物体颠倒放置。

5. C 提示:蜡烛燃烧时,石蜡熔化是物理变化,石蜡燃烧是化学变化;吹灭蜡烛时的白烟是石蜡蒸气冷凝形成的石蜡小颗粒,具有可燃性;U形管两端均未封闭,吹灭蜡烛后,装置与外界大气相通,左侧和右侧压强相等,左侧液面不会上升;实验中澄清石灰水变浑浊(验证二氧化碳)、U形管出现水雾(验证水),现象明显,便于观察。

6. (1) 白色粉末(或微溶于水) (2) 在光照射下容易分解 (3) 将小还丹和食盐等物质粉碎(合理均可) (4) 避光保存 (5) 用作治疗疥疮的药物

7. (1) 细口瓶 水槽 药匙 玻璃棒  
(2) ①试剂腐蚀标签 ②污染试剂 (3) B

8. (1) 作对照 (2) 胶头滴管 ba  
(3) 分子在不断地运动 节约试剂(或污染小)

提示:(1) 图1丙装置中只有空气和酚酞溶液,没有浓氨水,酚酞溶液不变红,通过和烧杯内乙装置中酚酞溶液变红形成对照实验,证明空气中的物质不能使酚酞溶液变红。(2) 氨气的密度比空气小,氨分子先运动到ba段纱布条处,溶于水形成氨水,使酚酞溶液变红。(3) 图1和图2的实验中,浓氨水和酚酞溶液都没有直接接触,但一段时间后乙烧杯中的溶液和ba段纱布条均变红,能证明分子在不断地运动;与图1相比,图2装置更微型,更密闭,所以节约试剂,污染小。

9. (1) 浑浊 二氧化碳 (2) 由资料Ⅲ可知,二氧化碳含量为 80% 时木条仍能燃烧,而呼出气体中二氧化碳含量仅为 4%,因此不是呼出气体中二氧化碳含量高导致木条熄灭[或由资料Ⅱ可知,当氧气含量低于 15.65%(约 16%) 时蜡烛熄灭,而呼出气体中氧气含量为 16%,因此木条熄灭的原因是氧气含量不足]

## 第2章 空气和水资源

### 巅峰训练4 空气的组成

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

6. D 提示:该实验是利用铜在加热的条件下与氧气反应来测定氧气的含量,属于化学方法;铜粉加热消耗氧气,生成固体,装置中气体减少,压强减小,恢复到常温时,注射器移动的体积即为氧气的体积,则空气总体积为 40 mL+25 mL=65 mL,消耗氧气体积为 25 mL-12 mL=13 mL,则氧气的体积分数为 $\frac{13 \text{ mL}}{65 \text{ mL}}\times 100\%=20\%$ ;气球内含有气体时会导致注射器移动的体积偏大,从而导致实验结果偏大;为了测定空气中氧气的含量,必须将装置内的氧气完全耗尽,所以铜粉必须过量。

7. (1) 氧气 (2) ①温度过高,容易造成烫伤 ②温度下降快,保暖时间短 (3) 氮气的化学性质稳定

8. (1) 28 (2) 温度 (3) 红磷燃烧放热,导致瓶内气体膨胀,压强变大 红磷燃烧消耗瓶内氧气且温度逐渐降至室温 打开弹簧夹 (4) 红磷不足(或未等冷却至室温就读数,合理均可) (5) BC

提示:(1) 冷却后进入的水的体积为消耗的氧气的体积,由于氧气约占空气体积的五分之一,则实验结束后理论上集气瓶中水的体积约为 10 mL+(100 mL-10 mL) $\times \frac{1}{5}$ =28 mL。(2) 红磷燃烧放热,则温度先升高后降低,但氧气浓度不断减小,故 X 曲线表示的是温度。(3) 图2压强曲线中,de 段压强增大,且最终和开始时的压强相同,则实验操作是打开弹簧夹,水进入集气瓶,使压强恢复到常压。(5) 由图可知,蜡烛测出的结果明显比其他两种物质偏大,所以蜡烛不适合测定空气中氧气含量;白磷熄灭时氧气剩余量最小,说明白磷能在更低浓度的氧气中燃烧;三个实验均需要冷却至室

温再读数,否则气体受热膨胀,占据了一定的体积,测定结果不准确;三个实验中,最终氧气的体积分数都没有减少到0,测得空气中氧气含量都偏低。

## 巅峰训练 5 性质活泼的氧气 氧气的制备(1)

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

6. D 提示:  $0 \sim t_1$  min 高锰酸钾的质量没有减少,即高锰酸钾还没有分解,因此导管口放出的气体主要是试管中的空气;  $t_1$  min  $\sim t_2$  min, 高锰酸钾部分分解,因此固体成分有锰酸钾、二氧化锰和高锰酸钾;  $t_2$  min 以后,高锰酸钾完全分解,剩余固体是锰酸钾和二氧化锰的混合物。

7. (1) 铁+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 四氧化三铁 (2) 集气瓶底部未放少量水或细沙 集气瓶炸裂  
(3) 引燃铁丝 (4) 80% (5) 铁丝直径  
(6) 氧气浓度过低(或铁丝表面有铁锈,合理均可)

8. (1) 否 (2) 21 (3) 35 49 (4) 82 (81~84 均可) (5) ①④⑤

提示:(1) 通过实验可以看出,当收集的氧气占容积的35%时,带火星的木条就可以复燃,所以用带火星的木条验满氧气的方法不可靠。(3) 由表可知,当收集的氧气占容积的35%时,带火星的木条即可复燃;此时空气占65%,空气中氧气的体积分数为  $65\% \times 21\% \approx 14\%$ ,所以此时瓶内氧气的体积分数为  $14\% + 35\% = 49\%$ 。(4) 只考虑氧气的体积分数对实验结果的影响,欲使带火星的木条复燃,则氧气的体积分数至少为49%,分析坐标,可知温度最高约为  $82^\circ\text{C}$ 。(5) 采取“半值法”探究能减少实验次数,实际上就是通过实验数据的分析,减少不必要的实验,第二组实验若按②③的编号顺序进行实验,即可确定下一组实验收集的氧气占容积的体积分数应在  $33\% \sim 35\%$ ,从而省去编号①④⑤的实验。

## 巅峰训练 6 性质活泼的氧气 氧气的制备(2)

1. B 2. D 3. B

4. B 提示:若用排空气法收集气体,密度比空气大的气体从长管通入,密度比空气小的气体从短管通入;若用排水法收集  $\text{O}_2$ ,瓶内先装满水,气体从装置 b

端通入,将水从 a 端排出;用浓硫酸干燥气体时,被干燥的气体应通入浓硫酸中,气体应从 a 端通入;用水将装置中的  $\text{O}_2$  排出,水应该从长管 a 端进入,气体从短管 b 端排出。

5. B 提示:由图可知,一开始 a 的质量多, b 的质量少,且两者质量均随时间的增加而减少,所以 a 代表  $\text{KClO}_3$ , b 代表  $\text{KMnO}_4$ 。  $t_1$  min  $\text{KMnO}_4$  分解就有氧气产生,故 c 不代表氧气, a ( $\text{KClO}_3$ ) 分解后立即产生 c, 说明 c 代表  $\text{KCl}$ ;  $t_1$  min  $\text{KMnO}_4$  开始分解产生氧气,同时生成二氧化锰;高锰酸钾分解产生的二氧化锰是氯酸钾分解的催化剂。

6. (1) 生成 40 mL 气体所需的时间  $>$   
(2) ac (或 bd) (3) 两个反应所用的过氧化氢溶液体积和浓度都相同(或催化剂只影响反应速率不影响生成物的量)

提示:(2) 对比分析图 2 中的 ac(收集相等体积的气体所需的时间)或 bd(相同时间收集的气体体积)点,可知反应速率与催化剂种类有关。

7. (1) 锥形瓶 (2) B C (3) 350 ac  
(4) 氯酸钾 $\xrightarrow[\text{加热}]{\text{二氧化锰}}$ 氯化钾+氧气 ③④

提示:(2) 装置 B 中的分液漏斗可以控制液体的滴加速率,从而控制反应的速率,获得稳定的气流;用向上排空气法收集氧气时,导管应伸入集气瓶的底部,有利于空气的排出,使收集到的氧气更纯净。(3) 空气中氧气约占空气体积的  $\frac{1}{5}$ ,若用排水法收集一瓶体积分数为 90% 的氧气,设应预先向容积为 400 mL 的集气瓶中加水的体积为  $x$ ,则  $400 \text{ mL} \times 90\% = x + (400 \text{ mL} - x) \times \frac{1}{5}$ ,解得  $x = 350 \text{ mL}$ ;用此方法收集到的氧气体积分数小于 90%,可能的原因是导管口开始有气泡冒出就收集,因为刚开始排出的是装置内的空气;收集后,集气瓶中仍有少量水,则收集的氧气体积小于 350 mL,与集气瓶中原来的 50 mL 空气混合后,体积分数小于 90%。(4) ①产生氧气的体积等于排出水的体积,则实验前集气瓶中未装满水,不会影响测定氧气的体积;②若实验时先点燃酒精灯,待试管中的空气排尽再连接装置,实验结束后会有一部分氧气残留在装置中,使测量的氧气体积偏小;③集气瓶和量筒中液面不再变化时停止加热,装置内温度降低,导致气压减小,量筒内液体会倒流;④开始加热就收集气体,因为产生氧气的体积就是排出水的体积。

## 巅峰训练 7 水的组成和净化(1)

1. D 2. C

3. D 提示:左侧注射器中的气体多,是氢气,右侧注射器中的气体少,是氧气,则 a 连接的是电源的负极, b 连接的是正极;右侧注射器收集到的气体是氧气,不能燃烧;电解水生成氢气和氧气,说明水由氢元素、氧元素组成;左侧注射器收集到的气体是氢气,密度比空气小,用其吹肥皂泡,肥皂泡会上浮。

4. B

5. A 提示:该净水装置的原理是蒸馏(河水蒸发后冷凝成水),而自来水厂净水原理是沉淀、过滤、吸附、消毒(无蒸馏),二者原理不同。

6. (1) 用洗菜水浇花(合理均可)  
(2) ①色素(或异味) ②化学 ③不能除去海水中的盐类物质 (3) C B

7. (1) A 类杂质难溶于水、粒子尺寸较大, B、C 类杂质可溶于水、粒子尺寸较小  
(2) 圆底烧瓶 (3) 过滤 滤纸破损(或漏斗内液面高于滤纸边缘或仪器不干净) (4) 活性炭 出水口 (5) 蒸馏 C 类杂质粒子尺寸小于  $0.003\ \mu\text{m}$ , 小于超滤膜  $0.01\ \mu\text{m}$  的孔径, 会随水通过超滤膜

提示:(4) 为了使水与吸附剂充分接触,达到更好的吸附效果,同时避免水中的不溶性杂质覆盖在活性炭层上,水应从下方进入,所以 b 为出水口。

8. (1) 温度 NaOH 溶液浓度 (2) 得到相同氢气所用的时间 (3) NaOH 溶液浓度相同时,温度越高,电解水的速率越快  
(4) A (5) 氢气难溶于水,氧气不易溶于水,但可以溶解少量

## 巅峰训练 8 水的组成和净化(2)

1. D

2. A 提示:过滤用到的仪器有铁架台、烧杯、漏斗、玻璃棒;滤纸破损后起不到过滤作用,会使得液体中的不溶物进入下面的烧杯中,从而使得滤液浑浊;过滤器内的浑浊物不能用玻璃棒搅拌,搅拌会导致滤纸破损;过滤能将不溶性杂质除去,液体澄清透明,但还含有不能饮用的可溶性杂质。

3. D 提示:由电解水的装置可知,甲试管中收集的气体较多,是氢气,所连接的是电源的负极;产生气体时,试管内的水逐渐排出,水槽中的液面会逐渐上升;乙试管内的气体较少,是氧气,能使带火星的木条复燃;若将试管换成量筒,只能直接读出生成气体的体积,但不能直接计算出生成气体的质量比。

4. A 提示:由图可知,产生的 M、N 两种气体分别是氢气和氧气,体积比为 2:1;电解水时负极生成的气体是氢气,点燃会产生淡蓝色火焰;纵坐标表示的是 M、N 两种气体的体积比;电解水时,必须选用直流电源。

5. C 提示:格栅的作用是除去难溶于水的物质,相当于过滤;②中砂沉于池底,说明其密度比水大;次氯酸钠能够杀菌消毒;中水(含有水和溶于水的物质)与蒸馏水(只含有水)成分不相同。

6. (1) 海洋和咸水湖 13 (2) ① 增加 (3) ②③① 吸附水中的色素和异味

提示:(2) 蒸馏法淡化海水,指的是将海水加热至水的沸点,得到纯净的水蒸气,采用的思路是①直取所需。水蒸气温度相对较高,当它通过暴露在空气中的导气管时,导气管起到了冷凝器的作用,增加玻璃导管长度,可使水蒸气与较冷的导管表面接触的时间增加,从而增强冷凝效果。(3) 净水时,先用小卵石除去较大的颗粒,再用石英砂除去较小的颗粒,最后用活性炭除去色素和异味。

7. (1) ac (2) ①c ②2:1 ③木条燃烧得更旺 ④a. 电压越高,电解水的速率越快  
b. 电压为 12 V、NaOH 溶液浓度为 10%

提示:(2) ①在电解水实验中,乙玻璃管与电源正极相连,产生氧气,氧气在 c 处电极产生气泡。②电解水时,甲管产生氢气,乙管产生氧气,氢气和氧气的体积比约为 2:1。③乙玻璃管产生的气体是氧气,氧气具有助燃性,用燃着的木条在乙玻璃管尖嘴口检验产生的气体,木条燃烧得更旺。④a. 从图中可以看出,当电解浓度为 5% 的 NaOH 溶液时,随着电压的升高,产生 20 mL 氢气所需的时间逐渐减少,说明电解水的速率逐渐加快。b. 从图中可以看出,在电压为 12 V、NaOH 溶液浓度为 10% 时,产生 20 mL 氢气所需的时间最短,电解水速率最快。

## 基础实验 1 氧气的实验室制取与性质

1. A 2. D 3. D

4. A 提示:铁丝在氧气中燃烧时集气瓶底炸

裂,正确原因是未在瓶底铺水或细沙,高温熔融物直接接触瓶底;点燃火柴后立即伸入,可能导致铁丝无法充分燃烧或不燃烧,与瓶底炸裂无直接关联。

**5. B 提示:**据图可知,实验前氧气体积分数是80%,所以实验前瓶内收集的氧气不是纯净的;20 s后氧气体积分数不再变化,说明铁丝大约在20 s左右停止燃烧;铁丝停止燃烧时,氧气的体积分数约为30%,即氧气没有耗尽;实验中氧气体积分数在20 s前一直变小,20 s后氧气体积分数不再变化。

### 6. (1) 下降 (2) ABC

**提示:**(1) 氧气不易溶于水,但不是完全不溶,手拿集气瓶在水平面上摇晃数十次后,会使少量氧气溶于水,瓶内压强减小,玻璃管中的液面下降。

**7. (1) 长颈漏斗 (2) 高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾+二氧化锰+氧气 分解反应 B 在试管口放一团棉花 (3) 集气瓶没有装满水(或未等到导管口有连续均匀的气泡冒出就开始收集等) (4) C 将带火星的木条放在集气瓶口,若木条复燃,说明氧气已满 (5) B c**

**提示:**(5) 实验室里常用醋酸钠和碱石灰两种固体混合物加热制得甲烷气体,该反应中反应物为固体,反应条件为加热,应选用固体加热型发生装置,即装置B;若选择F装置收集甲烷,由于甲烷的密度比空气小,所以气体应从c口进入。

**8. (1) A (2) ①B ②连续均匀冒出排水集气法 (3) ①反应物的浓度 温度越高,化学反应速率越快 ②不变**

## 基础实验2 水的组成及变化的探究

1. C 2. D 3. C

**4. C 提示:**与电源正极相连的一端产生氧气,与电源负极相连的一端产生氢气,且氢气和氧气的体积比约为2:1,气球1与正极相连,收集氧气,气球2与负极相连,收集氢气,所以气球2比气球1胀得更大;气球2中是氢气,氢气没有助燃性,不能使燃着的小木条燃烧得更旺。

**5. D 提示:**电解水实验中,导线a端产生的是氢气,与负极相连;聚四氟乙烯薄膜只允许水分子通过,其他大分子不能通过,原理相当于过滤,活性炭的原理是吸附;产生氢气与氧气的体积比约为2:1;聚四氟乙烯薄膜只允许水分子通过,不含其他杂质,因此通过薄

膜后的水只含一种物质,属于纯净物。

**6. D 提示:**反应前后元素的种类不变,反应前水中含有氢、氧元素,铁中含有铁元素,生成物中也只能含有氢、氧、铁元素,所以生成的可燃性气体可能是氢气;反应后铁管质量增加,铁转化为氧化物,铁在该实验中不是催化剂,催化剂在反应前后质量和化学性质不变;铁管增加的质量是水中氧元素的质量。该实验生成氢气,氢气由氢元素组成,铁转化为氧化物,增加了氧元素,反应前后元素种类不变,说明水是由氢元素和氧元素组成的。

**7. (1) 1:2 木条复燃 (2) ①反应速率太慢 小于 ②电压一定时,氢氧化钠溶液浓度越大,电解速率越快(或氢氧化钠溶液浓度一定时,电压越大,电解速率越快)**

**8. (1) 增强溶液的导电性 (2) 将装置内空气排尽 (3) 上升 (4) 水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气+氧气 0.1429 (5) B (6) 否;电解水生成了氢气和氧气,氢气由氢元素组成,氧气由氧元素组成,根据化学反应前后元素的种类不变,可得水是由氢元素和氧元素组成的**

**提示:**(4) 在电解水实验中,“正氧负氢”,生成氢气和氧气的体积比约为2:1,B与正极相连,产生的是氧气,C与负极相连,产生的是氢气,故若实验过程中,C中得到200 mL气体,则B中得到的气体体积为100 mL,质量为 $0.1\text{ L}\times 1.429\text{ g/L}=0.1429\text{ g}$ 。(5) 得到氧气和氢气的体积比小于1:2,说明收集到的氧气的体积减小;部分氧气与氢气反应重新生成了水,对氧气和氢气的体积之比没有影响;部分氧气与碳棒反应,消耗了一部分氧气,收集到的氧气的体积减小;氧气在水中的溶解度大于氢气,部分氧气溶于水,收集到的氧气的体积减小;部分氧气被碳棒吸附,收集到的氧气的体积减小。

## 跨学科实践活动1 制作简易供氧器

1. B 2. C

**3. C 提示:**据图1和题干信息可知,生氧装置能将二氧化碳转化为氧气;从图2可知,10 min内, $\text{NaO}_2$ 曲线在 $\text{KO}_2$ 曲线上方,即 $\text{NaO}_2$ 自救呼吸器生氧速度更快;超氧化钾和超氧化钠均为黄色固体,反应后生成白色固体,则可以通过观察生氧剂颜色变化判断其是否失效;人正常呼吸时需要生氧剂的生氧速度不低于

1 L/min,由图 2 可知,30 min 后用  $\text{NaO}_2$  作生氧剂的自救呼吸器生氧速度就低于 1 L/min,有效防护时间更短。

4. (1) 观察是否有气泡和产生气体的快慢 (2) 洗气,使氧气具有一定的湿度(合理均可) (3) ①带火星木条复燃 ②瓶壁发烫 (4) 催化剂 (5) 9.1 (6) 过碳酸钠的产氧速率随加水量的增加而增大 (7) 相同条件下,2 min~20 min,过碳酸钠产氧速率比 5% 过氧化氢溶液高 (8) A

## 跨学科实践活动 2 自制净水器

1. (1) 杀菌消毒 (2) 中硬水 (3) 使衣服变硬(合理均可) (4) 使水与净水材料充分接触,增强水的净化效果(合理均可) (5) C

2. (1) 过滤 (2) ①< ②a (3) 强软水 (4) ①三组 ②材料是否易得(或材料是否环保或材料的质量和耐用性或制作成本等,合理均可)

提示:(2) ①由图可知,RO 膜只允许水分子通过,说明水分子的直径<RO 膜的孔径。(4) ①鹅卵石可以过滤除去水中较大的难溶性杂质,石英砂可以过滤除去水中较小的难溶性杂质,活性炭具有吸附性,可以吸附水中的色素和异味,由上到下按材料颗粒由大到小的顺序排列,各层之间用纱布隔开,净水效果最好,即三组。

3. (1) 比较不同净水材料的净化效果 (2) 吸附色素、过滤 (3) 其他条件相同时,水自下而上通过活性炭层比自上而下净水效果好 (4) 明矾溶于水后吸附水中悬浮物并发生沉降 (5) 实验 3-4 比 3-3 中净化后的水样浑浊度低 (6) B

## 第 2 章综合练

1. B 2. C 3. A

4. C 提示:c 管是向下排空气法收集气体,收集气体的密度比空气小,则 a 管中产生的是氢气,与负极相连;d 管是向上排空气法收集气体,收集气体的密度比空气大,则 d 管中收集的是氧气;电解水时,产生氢气、氧气的体积比大约是 1:2,故 c 管先收集满;该实验

说明水是由氢元素和氧元素组成的。

5. C 提示:纳米铁粉和氧气反应生成四氧化三铁,属于化合反应。铁燃烧时放出大量的热,温度较高,水可防止高温熔化物溅落炸裂瓶底。纳米铁粉燃烧是剧烈的氧化反应。纳米铁粉燃烧放热,使装置内气体受热膨胀,气球变大;反应结束后,温度降低,且氧气被消耗,装置内压强减小,气球又变小,可观察到气球先变大后又变小。

6. C 提示:电解水时生成的氢气和氧气的体积比是 2:1;加热高锰酸钾放出氧气,固体中锰元素的质量不变;加热氯酸钾制氧气同时生成固体氯化钾,剩余固体的质量不会为 0;双氧水制取氧气时,当双氧水完全分解后不再生成氧气。

7. (1) 检查装置的气密性 (2) 白磷燃烧,产生大量白烟,放出热量 (3) 42% (4) 偏小

提示:(3) 根据题意,红磷消耗的氧气的体积为  $80\text{ mL}-38\text{ mL}=42\text{ mL}$ ,则本次实验测得“富氧空气”中氧气的含量为  $\frac{42\text{ mL}}{100\text{ mL}}\times 100\%=42\%$ 。(4) 若操作①量筒读数时仰视,读数偏小,则实际液体体积大于 80 mL,操作③量筒读数时俯视,读数偏大,则实际液体体积小于 38 mL,则进入集气瓶中的水的体积大于 42 mL,即测得的实验结果(42%)偏小。

8. (1) B (2) ①长颈漏斗 ②C(或 D)  
高锰酸钾  $\xrightarrow{\text{加热}}$  锰酸钾+二氧化锰+氧气  
③B ④关闭止水夹,从长颈漏斗口向锥形瓶中加水,如果在长颈漏斗内形成一段稳定的液柱,说明装置气密性良好

9. (1) 对照实验 (2) 二氧化锰 (3) 有氯酸钾反应生成的氯化钾对反应起了催化作用 (4) 高于

提示:(2) 据表可知,收集 50 mL 氧气时,实验 2 所用时间最短,说明二氧化锰的催化效果最好。(3) 由实验 1 和实验 4 可知,收集 50 mL 氧气时,实验 4 所用时间比实验 1 短,说明氯化钾有催化作用。(4) 据图可知,氧气浓度从 B 点开始增大,说明氯酸钾开始反应,此时的温度约为  $380\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,高于氯酸钾的熔点。

## 第 3 章 物质构成的奥秘

### 巅峰训练 9 构成物质的微观粒子(1)

1. A 2. B

3. A 提示:  $\alpha$  粒子带正电, 遇到了带正电的粒子才会同性相斥, 改变了方向, 说明了金原子核带正电; 大多数  $\alpha$  粒子能穿过金箔且不改变原来的方向, 说明金原子并不是实心球体, 原子核外空间很大; 该实验的三种现象不能说明核外电子所带电荷情况; 有极少数的  $\alpha$  粒子被反弹了回来, 说明遇到了质量很大的东西, 即金原子核的质量比  $\alpha$  粒子大得多。

4. D 提示: 物质是由元素组成的, 分子、原子、离子均能构成物质, 分子可分为原子, 原子能构成分子, 原子得失电子形成离子, 则①为元素、②为原子、③为分子。元素是宏观概念, 只讲种类, 不讲个数; 原子由原子核和核外电子构成, 原子核由质子和中子构成; 氯化钠是由氯离子和钠离子构成的。

5. D 提示: 据图可知, 反应前有 3 个分子, 反应后有 4 个分子, 反应前后分子总数改变; 反应前后原子的种类和数量不变; 反应前有 2 种分子(甲烷和二氧化氮), 反应后有 3 种分子(氮气、二氧化碳和水), 均不是纯净物。

6. (1) A 含有多种分子 (2) 变化 I 碳原子和氧原子 化合反应

7. (1) ①不是所有的原子都有中子 ②相对原子质量(近似值)等于质子数和中子数之和 ③原子中质子数不一定等于中子数(合理均可) (2)

原子名称	磷	硫	碘	钙	锌
质子数	15	16	53	20	30
中子数	16	16	74	20	35
核外电子数	15	16	53	20	30
相对原子质量	31	32	127	40	65

8. (1) ②③ ⑤ ③ ①②④⑥⑦⑧  
(2) ③④⑤ ③④⑤⑧

9. (1) 10 (2) 12  $Mg^{2+}$  (3)  $F^{-}$   
(4)  $n-a-b$

提示: (4) 设 Y 原子的核电荷数为  $m$ , X 失去  $a$  个电子变为  $X^{a+}$ , Y 得到  $b$  个电子变为  $Y^{b-}$ , 则  $n-a=m+b$ , 故  $m=n-a-b$ 。

10. (1) 143 (2) 不是 原子的种类发生了改变 (3) ABC

提示: (1)  $^{235}U$  原子中, 中子数 = 相对原子质量 - 质子数 =  $235 - 92 = 143$ 。

## 巅峰训练 10 构成物质的微观粒子(2)

1. B 2. D

3. C 提示: 质量相同时, 相对分子质量越大, 分子数越少。CO、 $N_2$ 、 $SO_2$ 、 $CO_2$  四种物质的相对分子质量分别为 28、28、64、44, 故分子数由多到少的顺序是  $CO=N_2 > CO_2 > SO_2$ 。

4. A 提示: 设铜原子的质量为  $x$ , 则  $\frac{m}{x} = \frac{16}{152}$ , 解得  $x = \frac{152m}{16}$  g。

5. B 提示: 由图可知, “吸附”时只是将二氧化碳分子和氢分子吸附在催化剂表面, 没有新物质产生; “解离”时二氧化碳分子和氢分子分成碳原子、氧原子和氢原子; “解离”“重组”过程中, 碳、氢、氧原子没有发生改变; “脱附”后的生成物是一氧化碳和水, 属于混合物。

6. C 提示: 原子中质子数 = 核外电子数, 所以  $x = 53 - 2 - 8 - 18 - 7 = 18$ ; 碘原子最外层有 7 个电子, 大于 4, 在化学反应中易得到 1 个电子达到 8 电子稳定结构; 元素的化学性质由最外层电子数决定, 碘原子最外层有 7 个电子, 图 2 中②的最外层也有 7 个电子, 因此②的化学性质与碘相似; 图 2 中①②④的质子数等于核外电子数, 都属于原子。

7. (1) ①A ②B ③BC ④CBA  
(2) ①KOH ② $Mg^{2+}$

提示: (2) Na、Mg 电子层数相同, 核电荷数越大, 半径越小, 则 Na 原子的半径比 Mg 原子的半径大; 电子层数越多, 半径越大, 则 K 原子的半径最大; 则三种原子半径由大到小的顺序是 K、Na、Mg; 对金属元素来说, 原子半径越大, 最外层电子数越少, 金属性越强, 对应的氢氧化物碱性越强, 对应的阳离子的氧化性越弱, 则 NaOH、 $Mg(OH)_2$ 、KOH 中碱性最强的是 KOH,  $Na^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $K^+$  中氧化性最强的是  $Mg^{2+}$ 。

8. (1) ①C ②体积很小, 带正电, 集中了原子的主要质量 ③C ④D (2) B  
(3) 相等

提示: (1) ①由于原子核和  $\alpha$  粒子都带正电, 同种电荷相互排斥, 不可能出现偏向原子核的轨迹, 则当  $\alpha$  粒子轰击金箔时, 图中四条运动轨迹中不可能出现的是 C。②绝大多数  $\alpha$  粒子穿过金箔后仍保持原来的运动方向, 说明原子核体积小, 剩余空间大; 少数  $\alpha$  粒子发生了较大角度的偏转, 说明原子核带正电, 同种电荷相排斥;

极少数  $\alpha$  粒子被反弹回来,说明原子核集中了原子的主要质量。

## 巅峰训练 11 组成物质的化学元素

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

6. D 提示:由同种元素组成的物质不一定是单质或纯净物,如  $O_2$  与  $O_3$  的混合物;化合物一定是由不同种元素组成的;由同种元素组成的物质可能是纯净物。

7. (1) A (2) D (3) AD (4) BCE  
(5) D

8. (1) B (2) 肉桂茶 (3) 浸泡次数越多,茶水中锌元素含量越少 (4) ②⑤

提示:(4) ①据图 2 可知,泡茶时浸泡时间越长,茶水中各种微量元素的含量均越低。②根据实验可知,浸泡时间 10 min~30 min,微量元素的含量是增加的,浸泡次数超过 3 次,茶水中元素的含量降低到最小,所以泡茶时,浸泡时间以 10 min~30 min 为宜,浸泡次数最好不要超过 3 次。③茶叶中含有很多对人体有益的元素,但是并不是所有人群都适合饮茶。④根据题意,茶叶中的茶多酚对铁元素的吸收具有阻碍作用,不能确定是发生了化学反应,也可能是其他原因阻碍铁元素在人体肠道中的吸收。⑤100 °C 的超纯水浸泡茶叶,采用高温可以加快分子运动速率,从而提高茶叶中微量元素的浸出率和浸出速度。

9. (1) Ar (2) He (3) 得到 离子  
(4) 35 34 (5) > (6) BD

提示:(4) 氮原子的质子数和电子数均为 7,  $N_5$  的质子数和电子数均为  $7 \times 5 = 35$ ;  $N_5^+$  是  $N_5$  失去一个电子得到的粒子,所以每个  $N_5^+$  中含有 35 个质子和 34 个电子。(5) 钠元素与镁元素在同一周期,钠在镁的左侧,因此钠原子比镁原子更容易失去电子,则金属活动性:钠大于镁。(6) NO 和  $O_2$  的原子数均为 2,电子数分别是  $7+8=15$ 、 $8 \times 2=16$ ,不属于等电子体;CO 和  $N_2$  的原子数均为 2,电子数分别是  $6+8=14$ 、 $7 \times 2=14$ ,属于等电子体; $SO_2$  和  $CO_2$  的原子数均为 3,电子数分别是  $16+8 \times 2=32$ 、 $6+8 \times 2=22$ ,不属于等电子体; $PO_4^{3-}$  和  $SO_4^{2-}$  的原子数均为 5,电子数分别是  $15+8 \times 4+3=50$ 、 $16+8 \times 4+2=50$ ,属于等电子体。

## 巅峰训练 12 物质组成的表示和分析(1)

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

5. D 提示:  $Fe_2(SO_4)_3$  和  $FeSO_4$  中 S 与 O 的个数比都是 1:4,则质量比为  $(32 \times 1) : (16 \times 4) = 1:2$ ,所以 O 元素的质量分数为 2A%,则 Fe 的质量分数为  $100\% - A\% - 2A\% = (100 - 3A)\%$ 。

6. C 提示:若该气体是纯净物,设其化学式为  $C_xO_y$ ,则  $\frac{12x}{16y} = \frac{3}{5}$ ,解得  $\frac{x}{y} = \frac{4}{5}$ ,则该气体是  $C_4O_5$ ,不存在,所以该气体为混合物,只有 C 选项符合条件。

7. B 提示:固体样品中铜元素的质量分数为  $\frac{8.0 \text{ g}}{9.0 \text{ g}} \times 100\% \approx 88.89\%$ ;CuO 中铜元素的质量分数为  $\frac{64}{64+16} \times 100\% = 80\%$ ,样品不可能 CuO;  $Cu_2O$  中铜元素的质量分数为  $\frac{64 \times 2}{64 \times 2 + 16} \times 100\% \approx 88.89\%$ ,样品可能是  $Cu_2O$ ;如果是 CuO 和  $Cu_2O$  的混合物,铜元素的质量分数介于 80% 和 88.89% 之间,不可能为 88.89%。

8. A 提示:  $(NH_4)_2SO_4$  中氮元素的质量分数为  $\frac{28}{132} \times 100\% \approx 21.2\% > 20.3\%$ ,所以另一种氮肥中氮元素的质量分数必然低于 20.3%,题述四种氮肥中氮元素的质量分数分别为  $NH_4HCO_3$  17.7%、 $NH_4Cl$  26.2%、 $NH_4NO_3$  35%、 $CO(NH_2)_2$  46.7%,则另一种氮肥可能是  $NH_4HCO_3$ 。

9. D 提示:假设碳酸钡的质量为  $x$ ,碳酸钙的质量为  $y$ 。
$$x \times \left( \frac{12}{197} \times 100\% \right) + y \times \left( \frac{12}{100} \times 100\% \right) = (x+y) \times 10\%$$
解得  $x : y = 197 : 385$ ,即  $BaCO_3$  和  $CaCO_3$  的质量比为 197:385。①钡元素的质量分数为  $\frac{197 \times \left( \frac{137}{197} \times 100\% \right)}{197+385} \times 100\% \approx 23.5\%$ 。②钙元素的质量分数为  $\frac{385 \times \left( \frac{40}{100} \times 100\% \right)}{197+385} \times 100\% \approx 26.5\%$ 。③由化学式可知,碳元素与氧元素的质量比为 1:4,故氧元素的质量分数为  $4 \times 10\% = 40\%$ 。④  $CaCO_3$  的质量分数为  $\frac{385}{197+385} \times 100\% \approx 66.2\%$ 。⑤  $BaCO_3$  的质量分数为  $100\% - 66.2\% = 33.8\%$ 。

10. (1) 金属元素在形成化合物时只能(易)失去电子 (2) 不成立 它们的分子构成不同 负 (3) 一种元素可有多种化合价  
(4) +1 -2 (5) 有的元素只有一种化合

价,有的元素有多种化合价(合理均可)

11. 1 +3 +2

12. (1) 48 : 5 : 80 : 23

(2) 解: 5.85 g NaCl 中钠元素的质量为

$$5.85 \text{ g} \times \left( \frac{23}{58.5} \times 100\% \right) = 2.3 \text{ g}$$

5.85 g C<sub>4</sub>H<sub>5</sub>O<sub>5</sub>Na 中钠元素的质量为

$$5.85 \text{ g} \times \left( \frac{23}{156} \times 100\% \right) \approx 0.86 \text{ g}$$

则食用苹果酸钠比 5.85 g NaCl 少摄入钠元素的质量为 2.3 g - 0.86 g ≈ 1.4 g。

13. (1) Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (2) 5 : 6

(3) ①解: 设参加反应的 Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 质量为  $x$ 。根据氢元素守恒得:

$$x \times \left( \frac{2}{162} \times 100\% \right) = 1.8 \text{ g} \times \left( \frac{2}{18} \times 100\% \right)$$

解得:  $x = 16.2 \text{ g}$ 。

答: 参加反应的 Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 质量为 16.2 g。

②解: 设生成的碳酸钙的质量为  $y$ 。根据钙元素守恒得:

$$y \times \left( \frac{40}{160} \times 100\% \right) = 16.2 \text{ g} \times \left( \frac{40}{162} \times 100\% \right)$$

解得:  $y = 10 \text{ g}$ 。

混合固体的质量为 32.4 g - 16.2 g + 10 g = 26.2 g。

混合固体中碳酸钙的质量分数为  $\frac{10 \text{ g}}{26.2 \text{ g}} \times 100\% \approx 38.2\%$ 。

答: 混合固体中碳酸钙的质量分数为 38.2%。

### 巅峰训练 13 物质组成的表示和分析(2)

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

6. A 提示: 由三个化学式可知, 铁原子的个数分别为 1、2、3, 则求得最小公倍数为 6, 得到如下关系式: 6FeO、3Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、2Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, 即含有等质量的铁元素, 由题意可知, 与等质量铁元素相结合的氧元素的质量比, 就是氧原子的个数比, 即为 6 : 9 : 8。

7. D 提示: 氧气不含碳元素, 因此气体只含氧气时, 其中碳元素的质量分数为 0, 二氧化碳中碳元素的质量

量分数为  $\frac{12}{44} \times 100\% \approx 27.3\%$ , 一氧化碳中碳元素的质量

分数为  $\frac{12}{28} \times 100\% \approx 42.9\%$ 。气体全部为一氧化碳时, 其碳元素的质量分数达最大值, 因此该气体中碳元素的质量分数不可能大于一氧化碳中碳元素的质量分数。

8. B 提示: 方法一: 设 SO<sub>2</sub> 和 SO<sub>3</sub> 的质量都是

$$1 \text{ g}, \text{ 则硫元素的质量比为 } \frac{1 \text{ g} \times \left( \frac{32}{32+16 \times 2} \times 100\% \right)}{1 \text{ g} \times \left( \frac{32}{32+16 \times 3} \times 100\% \right)} =$$

$$\frac{5}{4}, \text{ 氧元素的质量比为 } \frac{1 \text{ g} \times \left( \frac{16 \times 2}{32+16 \times 2} \times 100\% \right)}{1 \text{ g} \times \left( \frac{16 \times 3}{32+16 \times 3} \times 100\% \right)} =$$

$$\frac{5}{6}; \text{ 分子数之比为 } \frac{\frac{1 \text{ g}}{32+16 \times 2}}{\frac{1 \text{ g}}{32+16 \times 3}} = \frac{5}{4}; \text{ 氧原子的个数比与}$$

其质量比相同。

方法二: SO<sub>2</sub> 的相对分子质量与 4 个氧原子质量相等, SO<sub>3</sub> 的相对分子质量与 5 个氧原子相等; 取 O 原子的最小公倍数, 5 个 SO<sub>2</sub> 与 4 个 SO<sub>3</sub> 的质量相同。硫元素的质量比为 5 : 4, 氧原子的质量比与个数比均为 5 : 6, SO<sub>2</sub> 与 SO<sub>3</sub> 分子个数比为 5 : 4。

9. C 提示: 纯净尿素中氮元素的质量分数为  $\frac{14 \times 2}{12+16+14 \times 2+2 \times 2} \times 100\% \approx 46.7\%$ , 设该“尿素”化肥

质量为  $x$ , 则化肥中纯净尿素的质量为  $\frac{x \times 28\%}{46.7\%} \approx$

$0.5996x$ , 所以化肥中纯净尿素的质量分数为  $\frac{0.5996x}{x} \times 100\% \approx 60\%$ 。

10. C 提示: CaSO<sub>4</sub> 中氧元素的质量分数为  $\frac{64}{136} \times 100\% \approx 47.1\%$ , KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 中氧元素的质量分数为  $\frac{64}{136} \times 100\% \approx 47.1\%$ , 由此可知无论两者比例如何, 氧元素的质量分数都是 47.1%。

11. (1) C (2) 单质 (3) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
(4) 分子构成不同

12. (1) +6 (2) 8 (3) 最高正价由 +1 递增至 +7

13. (1) MgO (2) 49 (3) 9 : 14  
(4) 0.4

(5) 解: 金钙尔奇每日的补钙量为

280 mg/片 $\times$ 2次 $\times$ 1片/次=560 mg

每片葡萄糖酸钙片中钙元素的质量为

$0.5 \text{ g} \times \left( \frac{40}{430} \times 100\% \right) \approx 0.047 \text{ g} = 47 \text{ mg}$ , 一

次应服用的片数为  $\frac{560 \text{ mg}}{47 \text{ mg/片} \times 3 \text{ 次}} \approx 4 \text{ 片/次}$

答:一次应服用4片。

提示:(3) 葡萄糖酸钙中碳元素和氧元素的质量比为  $(12 \times 12) : (16 \times 14) = 9 : 14$ 。(4) 含有钙元素的质量为  $4.3 \text{ g} \times \left( \frac{40}{430} \times 100\% \right) = 0.4 \text{ g}$ 。

14. (1)  $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$  碳元素的化合价由低到高  $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{CO}_2$  (或每个分子中所含的原子总数由多到少  $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{CO}_2$ , 合理均可) (2) C

提示:(2) 某气体由  $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$  中的一种或几种组成, 取该气体样品在氧气中完全燃烧, 测得生成的二氧化碳和水的质量比为 22 : 9, 据此可确定该

气体样品中碳、氢原子数之比为  $\frac{22 \times \left( \frac{12}{44} \times 100\% \right)}{12}$  :

$\frac{9 \times \left( \frac{2}{18} \times 100\% \right)}{1} = 1 : 2$ , 据此可确定该气体样品可能

是  $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{CH}_4$  与  $\text{C}_2\text{H}_2$  的混合气体或  $\text{CH}_4$  与  $\text{C}_2\text{H}_2$  的混合气体或  $\text{C}_2\text{H}_4$  一种气体。

### 第3章综合练

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

5. B 提示:由图可知,反应前有6个分子,反应后有5个分子,即反应后分子个数减少;反应的  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  的分子个数比为 2 : 4 = 1 : 2;该反应的生成物中有一种是单质,因此反应前后一定存在着元素化合价的改变。

6. B 提示:富马酸亚铁的相对分子质量为 170, 则  $12 \times x + 1 \times 2 + 56 \times 1 + 16 \times 4 = 170$ ,  $x = 4$ ;富马酸亚铁中的“亚铁”说明铁元素的化合价为 +2;氢、氧元素的质量比为  $(1 \times 2) : (16 \times 4) = 1 : 32$ ;每包含富马酸亚铁 0.2 g, 则每包富马酸亚铁颗粒中含有铁元素质量为  $0.2 \text{ g} \times \left( \frac{56}{170} \times 100\% \right) \approx 0.066 \text{ g}$ 。

7. C 提示:碳元素的质量分数为 24%, 则混合

气体中  $\text{CO}_2$  的质量分数为  $\frac{24\%}{\frac{12}{12+16 \times 2} \times 100\%} = 88\%$ ;

故混合气体中  $\text{CO}_2$  和  $\text{O}_2$  的质量比为  $88\% : (1 - 88\%) = 22 : 3$ 。

8. B 提示:因为  $\text{NaHSO}_3$  中钠和氢的原子个数比是 1 : 1, 可以把钠元素和氢元素放在一起看作镁元素 ( $23 + 1 = 24$ ), 这样三种物质相当于是  $\text{MgS}$ 、 $\text{MgSO}_3$ 、 $\text{MgSO}_4$ , 此时三种物质中镁和硫的原子个数比都是 1 : 1;硫元素的质量分数为  $m\%$ , 所以镁元素的质量分数为  $\frac{24}{32} \times m\% = 0.75m\%$ , 则混合物中氧元素的质量分数为  $1 - m\% - 0.75m\% = 1 - 1.75m\%$ 。

9. (1) 元素 (2) 水产品(或动物内脏或蘑菇或富硒大米或白菜心, 合理均可) (3) 3 (或三) +4 (4) 4 (5) BCD

提示:(5) 由图 2 可知, 实验测定的富硒大米荧光强度比河虾的高, 由图 1 可知荧光强度越大, 硒含量越高, 所以富硒大米中的硒含量比河虾中的高;由图 2 可知, 实验测定的河虾荧光强度大约为 1 000, 当荧光强度为 1 000 时, 由图 1 可知硒元素含量大约为  $3 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

10. (1) 中子 (2) +1

(3) 解: 100 t 海水中所含氡的质量为  $100 \text{ t} \times 0.02\% \times \left( \frac{2 \times 2}{2 \times 2 + 16} \times 100\% \right) = 0.004 \text{ t}$ 。

答: 100 t 海水中所含氡的质量为 0.004 t。

### 第4章 认识化学反应

#### 巅峰训练 14 化学反应发生的条件(1)

1. C

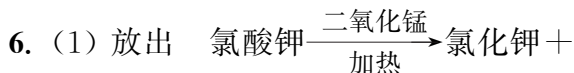
2. D 提示:“发烛”中还含有硫元素, 发火还会生成二氧化硫, 若不完全燃烧, 也可能生成一氧化碳。

3. D 提示:用扇子扇灭蜡烛火焰, 是加速空气流动带走热量, 使温度降低至着火点以下。

4. C 提示:一氧化碳难溶于水, 雁体内的水不能除去一氧化碳。

5. B 提示:步骤 II 中, A 中红磷与氧气接触, 但温度没有达到着火点, 红磷不燃烧, 无明显现象, B 中红磷与氧气接触且温度达到着火点, 红磷燃烧, 产生大量白烟, 可得出燃烧需要的条件是温度需要达到可燃物的着火点;木炭、红磷都是可燃物, 步骤 III 中, 装置 B 中红磷换

成木炭,不能验证燃烧的另一条件,即燃烧需要可燃物。



氧气 (2) 下 火柴头朝上时,不能充分吸收燃烧放出的热量,使火柴梗温度不易达到着火点 (3) 引燃铁丝 此时温度最高可以引燃铁丝

7. (1) 产生高温水蒸气,使火柴温度达到着火点 (2) 与氧气接触

8. (1) 检查装置气密性 (2) 澄清石灰水变浑浊 (3) 打开  $K_1$ , 关闭  $K_2$ , 往装置甲中加入适量双氧水 (4) ⑥⑦(或⑦⑧)

(5) ④⑦ (6) 利于环保

提示:(1) 有气体参与的实验,进行实验前,第一步检查装置气密性,将注射器活塞向上拉动,内部体积变大,压强减小,烧杯内澄清石灰水被外部大气压压入导管内,则气密性良好。(2) 二氧化碳密度比空气和氧气的密度都大,沉积于下部,通入二氧化碳先将内部残留的空气和氧气向上排空,然后二氧化碳才会排出,所以当澄清石灰水变浑浊时,内部氧气已经排空。(3) 白磷燃烧需要与氧气接触,并且温度达到着火点,在前面步骤中,温度已经达到着火点,所以还需要提供氧气,此时装置甲可以通过双氧水分解制得氧气,故⑦中步骤应该是提供氧气,切断二氧化碳的供给。(4) 根据对比实验要求,唯一变量为氧气,所以找到两步骤中温度达到了着火点,而一个有氧气,一个没有氧气的即可,所以⑥⑦或⑦⑧都可以满足要求。(5) 实验结论是要达到着火点,所以对比实验中唯一变量为温度,在步骤④中为冷水,温度低于  $40\text{ }^\circ\text{C}$ ,而在步骤⑦中温度为  $80\text{ }^\circ\text{C}$ ,高于  $40\text{ }^\circ\text{C}$ ,所以通过此两步骤即可证明。(6) 整个实验装置都是密封的,生成的五氧化二磷不会排入大气中,利于环境保护。

## 巅峰训练 15 化学反应发生的条件(2)

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

6. (1) 不燃烧 (2) 实验②③酒精溶液中含水量较多,酒精燃烧引起水分蒸发吸热,使棉布的温度达不到其着火点,棉布不能燃烧

(3) 用完酒精灯时未盖灯帽导致酒精挥发,灯芯上水分过多

7. (1) 使红磷和白磷与氧气接触

(2) 白磷在热水中不燃烧,露出水面后燃烧

(3) 隔绝氧气(或加热) (4) 与白磷对比,验证可燃物燃烧需要温度达到着火点

8. (1) 相等 (2)  $\text{C}_{23}\text{H}_{48} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (3) 蜡烛燃烧放热使得二氧化碳上升,导致高处二氧化碳浓度增大,且氧气浓度变小

(4) 氧气达到一定浓度可燃物才能燃烧

(5) ①低处蜡烛熄灭较晚 ②蜡烛熄灭后温度下降,二氧化碳下沉更多,高处氧气浓度又逐渐升高 (6) ①abc ②用湿毛巾捂住口鼻(合理均可)

## 巅峰训练 16 化学反应中的质量关系

1. C 2. B 3. D

4. D 提示:根据质量守恒定律可知,  $x = 14 + 26 + 3 + 5 - 36 - 3 - 2 = 7$ ; 丙反应前后质量不变,可能是催化剂,也可能是不参与反应的杂质;反应后甲、乙质量减小,是反应物,丁质量增大,是生成物,即甲和乙反应生成丁,故丁一定是化合物;参加反应的甲和乙的质量比为  $(14\text{ g} - 2\text{ g}) : (26\text{ g} - 7\text{ g}) = 12 : 19$ 。

5. A 提示:根据质量守恒定律,反应前甲、乙、丙、丁的总质量为  $20\text{ g} + 20\text{ g} + 0 + 0 = 40\text{ g}$ , 则  $m_4 = 40 - 13 - 16 - 11 = 0$ ; 根据反应过程中甲、丙的质量关系,可得  $(20\text{ g} - 13\text{ g}) : (16\text{ g} - 0) = (20\text{ g} - m_1\text{ g}) : (6.4\text{ g} - 0)$ ,  $m_1 = 17.2$ ; 根据反应过程中乙、丙的质量关系,可得  $20\text{ g} : 16\text{ g} = (20\text{ g} - m_2\text{ g}) : 6.4\text{ g}$ ,  $m_2 = 12$ ; 根据反应前后物质的总质量相等,可知  $17.2\text{ g} + 12\text{ g} + 6.4\text{ g} + m_3\text{ g} = 40\text{ g}$ , 则  $m_3 = 4.4$ 。

6. D 提示:反应生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 根据质量守恒定律可知, M 一定含有 C、H 两种元素; 生成物  $\text{CO}_2$  中 C 元素的质量为  $44\text{ g} \times \left(\frac{12}{44} \times 100\%\right) = 12\text{ g}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  中 H 元素的质量为  $18\text{ g} \times \left(\frac{2}{18} \times 100\%\right) = 2\text{ g}$ ;  $12\text{ g} + 2\text{ g} = 14\text{ g} < 30\text{ g}$ , 说明 M 含有 O 元素, 且 O 元素质量为  $30\text{ g} - 14\text{ g} = 16\text{ g}$ 。M 中 O 元素的质量分数为  $\frac{16\text{ g}}{30\text{ g}} \times 100\% \approx 53.3\%$ 。完全燃烧时, 消耗  $\text{O}_2$  的质量为  $44\text{ g} + 18\text{ g} - 30\text{ g} = 32\text{ g}$ , 所以 M 与消耗  $\text{O}_2$  的质量比为  $30\text{ g} : 32\text{ g} = 15 : 16$ 。3.0 g M 中 C 元素质量为  $3.0\text{ g} \times \left(\frac{12\text{ g}}{30\text{ g}} \times 100\%\right) = 1.2\text{ g}$ , 2.4 g CO 中 C 元素质

量为  $2.4 \text{ g} \times \left(\frac{12}{28} \times 100\%\right) \approx 1.03 \text{ g}$ ;  $1.2 \text{ g CO}_2$  中 C 元素质量为  $1.2 \text{ g} \times \left(\frac{12}{44} \times 100\%\right) \approx 0.33 \text{ g}$ ,  $1.03 \text{ g} + 0.33 \text{ g} = 1.36 \text{ g} > 1.2 \text{ g}$ 。

**7. C 提示:** 铜粉在密闭容器中加热, 与氧气反应生成氧化铜; 由图可知,  $b$  点反应刚结束, 固体质量最大, 之后不变;  $d$  点反应结束, 固体质量与  $b$  点相等; 反应过程中气体分子总数减少,  $b$  点是反应刚结束时,  $c$  点是在反应进行中, 故  $b$  点的气体分子总数比  $c$  点少; 反应过程中氧气不断减少, 故氮气的体积分数逐渐增大,  $a$  点是反应进行中,  $d$  点已经完全反应, 故  $a$  点的  $\text{N}_2$  体积分数比  $d$  点小; 当  $c$  点和  $e$  点正好处于同一反应点时, 固体中铜的质量分数相等。

**8.** (1) 2 (2) 原子、元素 (3) 1:2

**9.** (1) A (2) 碳是过量的, 16 g 氧气只能与 6 g 碳反应 (3) 是

**10.** (1) 检查装置气密性 防止冷凝水倒流使试管炸裂 会, 因为部分高锰酸钾粉末进入导管, 使  $m_3$  测量偏小 (2) 高锰酸钾  $\xrightarrow{\text{加热}}$  锰酸钾 + 二氧化锰 + 氧气  $m_1 + m_2 = m_3 + \rho V$  【反思】偏大 为防止水倒吸, 可以将导气管稍微露出液面进入氧气中, 等到冷却后, 测量氧气的体积

**提示:** (2) 根据质量守恒定律可知, 化学反应前后物质的总质量不变, 生成氧气的质量为  $\rho V$ , 则  $m_1 + m_2 = m_3 + \rho V$ 。【反思】导管口不再产生气泡后, 先移出导管, 后熄灭酒精灯, 则装置内温度过高, 气体膨胀, 导致收集到的气体体积偏大, 使测出的  $V$  值偏大。

## 巅峰训练 17 化学方程式的书写及应用(1)

**1. C 2. C**

**3. B 提示:** 由图可知, 反应的化学方程式为  $\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 4\text{HCl}$ ; 参加反应的甲、乙分子个数比为 1:2; 该反应前后分子数目改变; 反应前后乙与丁变化的质量比为  $(2 \times 2) : (36.5 \times 4) = 2 : 73$ 。

**4. C 提示:** 根据化学方程式  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ , 可计算出生成 1.6 g 氧气时参加反应的高锰酸钾的质量为 15.8 g, 故高锰酸钾有剩

余, 则固体剩余物是  $\text{KMnO}_4$ 、 $\text{MnO}_2$  和  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ 。

**5. C 提示:** 过程 I 的化学方程式为  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电/光照}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ , 生成的氢气与氧气的质量比为  $(2 \times 2) : 32 = 1 : 8$ ; 过程 II 为航天员呼吸, 呼吸作用属于缓慢氧化; 过程 III 的化学方程式为  $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 参加反应的“ $\text{O} \bullet \bullet \text{O}$ ”和“ $\infty$ ”个数比为 1:4; 根据质量守恒定律, 化学反应前后元素种类及质量不变, 则过程 III 氢气中氢元素的质量等于甲烷中氢元素和水中氢元素的质量之和, 故参加反应的氢气中氢元素质量大于生成的水中氢元素质量。

**6.** (1) -3 (2)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{TM-LiH}} 2\text{NH}_3$  AC (3)  $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$  (4) 氢(或 H)

**7.** (1) 200

(2) 解: 设每月消耗 CaO 的质量是  $x$ , 生成硫酸钙的质量为  $y$ 。



$$128 \quad 112 \quad 272$$

$$32 \text{ t} \quad x \quad y$$

$$\frac{128}{112} = \frac{32 \text{ t}}{x}, \frac{128}{272} = \frac{32 \text{ t}}{y}$$

解得:  $x = 28 \text{ t}$ ,  $y = 68 \text{ t}$ 。

则每月消耗含 CaO 为 70% 的原料质量为

$$\frac{28 \text{ t}}{70\%} = 40 \text{ t}。$$

答: 每月消耗含 CaO 为 70% 的原料质量是 40 t。

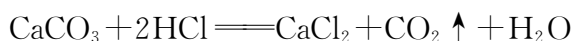
(3) 每月得到的硫酸钙可获得的价值为  $68 \text{ t} \times 500 \text{ 元/t} = 34 \text{ 000 元}$ 。

答: 每月得到的硫酸钙可获得的价值为 34 000 元。

**8.** (1) 是

(2) 产生  $\text{CO}_2$  的总质量为  $25.0 \text{ g} + 150 \text{ g} - 165.1 \text{ g} = 9.9 \text{ g}$ 。

解: 设鸡蛋壳中碳酸钙的质量分数为  $x$ 。



$$100 \quad 44$$

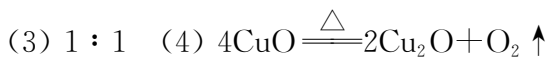
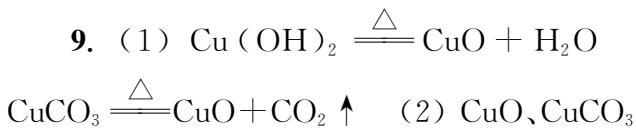
$$25 \text{ g} \times x \quad 9.9 \text{ g}$$

$$\frac{100}{44} = \frac{25 \text{ g} \times x}{9.9 \text{ g}}$$

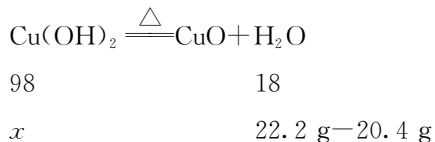
解得:  $x = 90\%$ 。

答: 鸡蛋壳中碳酸钙的质量分数为  $90\%$ 。

提示: (1) 在加入  $100 \text{ g}$  稀盐酸后, 再次加入  $50 \text{ g}$  稀盐酸, 烧杯中剩余物质的质量也增加了  $50 \text{ g}$ , 所以加入  $100 \text{ g}$  稀盐酸后鸡蛋壳中的碳酸钙已完全反应。



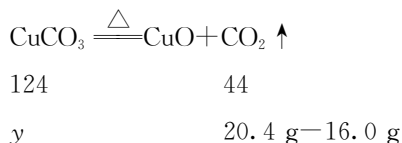
提示: (1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  的分解温度为  $66^\circ\text{C} \sim 68^\circ\text{C}$ , 生成的两种氧化物是氧化铜和水;  $\text{CuCO}_3$  的分解温度为  $200^\circ\text{C} \sim 220^\circ\text{C}$ , 生成的两种氧化物是氧化铜和二氧化碳。(2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  的分解温度比  $\text{CuCO}_3$  的分解温度低, 受热时氢氧化铜先分解, 所以 BC 段氢氧化铜已经完全分解, 固体是反应生成的氧化铜以及还没有分解的碳酸铜。(3) AB 段减少的是水的质量, 设氢氧化铜的质量为  $x$ 。



$$\frac{98}{18} = \frac{x}{22.2 \text{ g} - 20.4 \text{ g}}$$

解得:  $x = 9.8 \text{ g}$ 。

CD 段减少的是二氧化碳的质量, 设碳酸铜的质量为  $y$ 。



$$\frac{124}{44} = \frac{y}{20.4 \text{ g} - 16.0 \text{ g}}$$

解得:  $y = 12.4 \text{ g}$ 。

$$\frac{9.8 \text{ g}}{12.4 \text{ g}} = \frac{98a}{124b}$$

解得:  $a : b = 1 : 1$ 。

(4) 氧化铜加热后质量又会减少, 应该是氧化铜中的氧元素转化为氧气;  $16 \text{ g}$  氧化铜中氧元素的质量为  $16 \text{ g} \times \left(\frac{16}{80} \times 100\%\right) = 3.2 \text{ g} > 1.6 \text{ g}$ , 说明是氧化铜中的部分氧元素转化为氧气; 反应后固体中含有铜元素和氧元素, 则反应后固体中铜、氧元素的原子个数比为

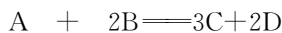
$$\frac{16 \text{ g} - 3.2 \text{ g}}{64} : \frac{3.2 \text{ g} - 1.6 \text{ g}}{16} = 2 : 1, \text{ 所以反应后固体的}$$

化学式为  $\text{Cu}_2\text{O}$ , 故发生反应的化学方程式为  $4\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

## 巅峰训练 18 化学方程式的书写及应用(2)

1. C 2. A

3. C 提示: A 和 B 的相对分子质量之比为  $32 : 17$ , 则假设 A 和 B 的相对分子质量分别为  $32a$ 、 $17a$ , 设参加反应的 B 的质量为  $x$ 。



$$32a \quad 34a$$

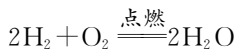
$$6.4 \text{ g} \quad x$$

$$\frac{32a}{34a} = \frac{6.4 \text{ g}}{x}$$

解得:  $x = 6.8 \text{ g}$ 。

由质量守恒定律可知, D 的质量为  $6.4 \text{ g} + 6.8 \text{ g} - 9.6 \text{ g} = 3.6 \text{ g}$ 。

4. A 提示: 设参加反应的氢气的质量为  $x$ 。



$$4 \quad 36$$

$$x \quad 18 \text{ g}$$

$$\frac{4}{36} = \frac{x}{18 \text{ g}}$$

解得:  $x = 2 \text{ g}$ 。

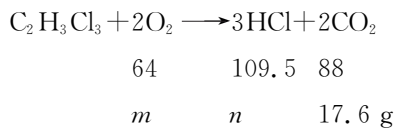
则同时消耗的氧气的质量  $= 18 \text{ g} - 2 \text{ g} = 16 \text{ g}$ 。

若剩余的气体为氢气, 则原混合气体中氢气与氧气的质量比为  $(2 \text{ g} + 2 \text{ g}) : 16 \text{ g} = 1 : 4$ ; 若剩余的气体为氧气, 则原混合气体中氢气与氧气的质量比为  $2 \text{ g} : (16 \text{ g} + 2 \text{ g}) = 1 : 9$ 。

5. D 提示: 由图可知, 反应的化学方程式为  $2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{HCOOH} + \text{O}_2$ , 该反应条件为“通电”; 该反应既不符合“多变一”, 也不符合“一变多”, 故既不是化合反应也不是分解反应; 参加反应的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的分子个数比为  $2 : 2 = 1 : 1$ ; 该反应中二氧化碳和氧气的质量比为  $88 : 32 = 11 : 4$ , 所以该反应每消耗 11 份质量的  $\text{CO}_2$  可生成 4 份质量的  $\text{O}_2$ 。

6. C 提示: 由表中数据可知,  $a$  个甲分子与  $3a - a = 2a$  个氧分子反应生成  $3a$  个氯化氢分子和  $17.6 \text{ g}$  二氧化碳, 由于反应前后原子的种类和个数不变, 则 1 个甲分子中含有 3 个氢原子和 3 个氯原子, 故

$y=z=3$ ;又由于二氧化碳中的氧元素全部来自氧气,则反应后二氧化碳分子个数为  $2a$ ,再根据碳原子守恒,则1个甲分子中含有2个碳原子,故  $x=2$ ;甲的化学式为  $C_2H_3Cl_3$ ,甲中不含氧元素,不属于氧化物;设消耗氧气的质量为  $m$ ,生成氯化氢的质量为  $n$ ,则有:



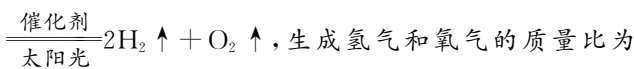
$$\frac{64}{m} = \frac{109.5}{n} = \frac{88}{17.6 g}$$

解得:  $m=12.8 g, n=21.9 g$ 。

反应消耗  $2a$  个氧分子,故一个氧分子的质量为

$$\frac{12.8 g}{2a} = \frac{6.4}{a} g。$$

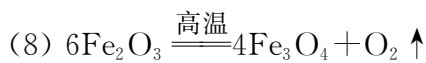
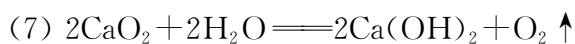
7. A 提示:反应①的化学方程式为  $2H_2O$



$4:32=1:8$ ;该反应中氢气和水既是反应物,又是生成物,可循环利用;反应②的化学方程式为  $CO_2 + 4H_2$

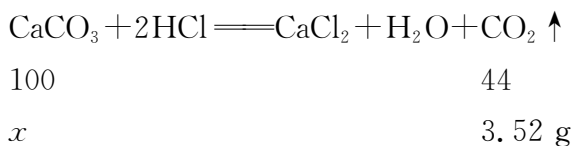


8. (1) 3 2 4 3 (2) 1 6 2 3



9. (1) 2.64

(2) 解:设10 g样品中碳酸钙的质量为  $x$ 。



$$\frac{100}{44} = \frac{x}{3.52 g}$$

解得:  $x=8 g$ 。

答:10 g样品中碳酸钙的质量是8 g。

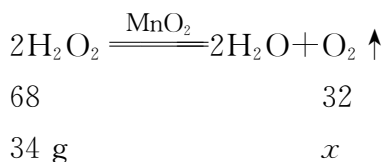
提示:(1)根据表中烧杯①②数据可知,每加入10 g稀盐酸生成气体的质量为0.88 g,则加入30 g稀盐酸生成气体的质量为  $0.88 g + 1.76 g = 2.64 g$ 。

10. (1) 他们的解题思路和方法都正确。

(2) 本题不能用小明的方法解答,因为过

氧化氢完全分解后,氧元素不全在氧气中,还有一部分在  $H_2O$  中。

解:设产生氧气的质量为  $x$ 。



$$\frac{68}{32} = \frac{34 g}{x}$$

解得:  $x=16 g$ 。

答:产生氧气的质量为16 g。

(3) 只有在化合物分解后,要求的元素质量没有被分解到两种物质中的情况下。

### 基础实验3 燃烧条件的探究

1. D 2. C 3. B

4. C 提示:实验①白磷不燃烧是因为白磷未接触氧气,实验②中白磷能与氧气接触而燃烧,所以对比实验①②可验证燃烧需要氧气;实验③中红磷不燃烧是因为温度未达到着火点,对比实验②③可推知着火点:红磷>白磷;可燃物的着火点是物质固有的属性,一般不能改变;①③两支试管内的白磷和红磷均未反应,可回收再利用。

5. C 提示:装置中的白磷和红磷均与氧气接触,但红磷没有燃烧,白磷燃烧,可知燃烧需要温度达到可燃物的着火点;若证明燃烧需要氧气,则必须增加白磷放在热水中的实验作对比,装置内的白磷燃烧,而热水中的白磷没有燃烧,可知燃烧需要氧气;因为该实验中红磷没有燃烧,所以证明空气中氧气含量时,白磷必须足量,而红磷无需过量;氧气约占空气体积的  $\frac{1}{5}$ ,所以足量的白磷燃烧所消耗的氧气体积为  $200 mL \times \frac{1}{5} = 40 mL$ ,则冷却后打开止水夹,量筒内剩余水的体积为  $100 mL - 40 mL = 60 mL$ 。

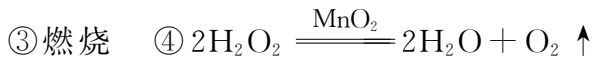
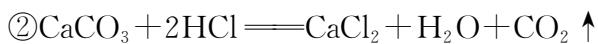
6. (1) 变浑浊 无色液滴 (2) ①  $t_2 s$  水蒸气冷凝为液体 ② 蜡烛熄灭不是因为氧气耗尽

提示:(2) ①由图可知,  $t_2 s$  时氧气的体积分数最小,不再消耗氧气,说明蜡烛熄灭了,  $t_2 s$  到  $t_3 s$  氧气的体积分数增大,而氧气的体积不再改变,原因是蜡烛熄灭后容器内温度降低,使水蒸气冷凝,导致容器内水蒸

气体积减小,则氧气体积分数增大。②由图可知, $t_2$  s时蜡烛熄灭,此时氧气仍有剩余,由此实验得出蜡烛熄灭不是因为氧气耗尽。

7. 【反思与评价】防止有毒物质逸入空气,污染空气 【拓展实验】试管内水面上升至约距试管口 $\frac{1}{5}$ 处 测定空气中氧气的含量

8. 【设计与实验】①可燃物未与氧气接触



⑤温度未达到红磷的着火点 【拓展迁移】⑥燃烧不一定需要氧气,镁条燃烧不能用二氧化碳灭火

### 跨学科实践活动 3 调查家用燃料的变迁与合理使用

1. B

2. (1) 增大燃料与氧气的接触面积 调大 (2) ① $2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}$  ②不正确,因为一氧化碳难溶于水 (3) 在火焰上方罩一个干冷的烧杯 澄清石灰水变浑浊 天然气比液化石油气储存运输更方便,且资源丰富、经济性更好 (4) 清洁能源(或可再生能源、高效能、低污染)

3. (1) 燃料的热值(或燃烧效率)不同;燃料的环保性(或对环境的污染程度)不同

(2) 不可 (3) 增大可燃物与氧气的接触面积,使燃烧更充分 (4) 温室效应、酸雨  $\text{CO}$  难溶于水,且  $\text{CO}$  不与水发生反应 (5)  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  B (6) 太阳能(合理均可)

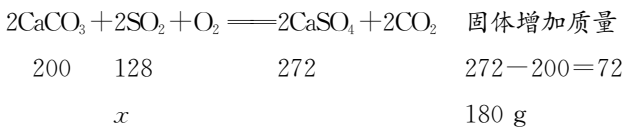
## 第 4 章综合练

1. C

2. B 提示:由图可知,该反应的化学方程式是  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{CO} + 2\text{H}_2$ 。所有化学反应都遵循质量守恒定律;该反应前后分子数目发生了改变;该

反应是两种物质生成两种物质,不符合“多变一”的特点,不属于化合反应。

3. A 提示:设被吸收的  $\text{SO}_2$  质量为  $x$ 。



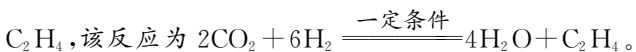
$$\frac{128}{72} = \frac{x}{180 \text{ g}}$$

解得: $x = 320 \text{ g}$ 。

则被吸收的  $\text{SO}_2$  质量占  $\text{SO}_2$  总质量的百分率为

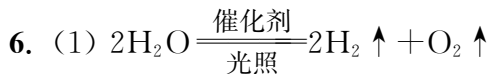
$$\frac{320 \text{ g}}{400 \text{ g}} \times 100\% = 80\%$$

4. A 提示:根据质量守恒定律,X的化学式为



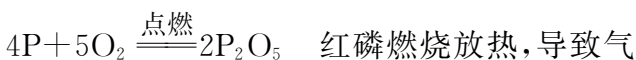
由图可知,1.00 g 二氧化碳和氢气完全反应生成 0.72 g 水和  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,根据质量守恒定律,化学反应前后物质的总质量不变,则生成  $\text{C}_2\text{H}_4$  的质量为  $1.00 \text{ g} - 0.72 \text{ g} = 0.28 \text{ g}$ ,即  $m = 0.28$ ;反应前后分子种类一定改变;1.00 g 二氧化碳和氢气恰好完全反应,根据质量守恒定律,化学反应前后元素的种类和质量不变,碳、氧元素全部来自二氧化碳,则容器中碳、氧元素的质量比为  $12 : (16 \times 2) = 3 : 8$ 。

5. C 提示: $\text{CaC}_2\text{O}_4$  中碳元素的化合价为 +3;根据题中  $A \rightarrow B$  反应的化学方程式,可知 146 份质量的  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  可分解产生 128 份质量的  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ,故分解产生 6.4 g  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  需要  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的质量为 7.3 g,即  $m = 7.3$ ;根据 C 选项的反应及图像中的数据可知,6.4 g  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  分解恰好产生 5.0 g  $\text{CaCO}_3$ ;根据元素守恒可知,D 点对应固体中无氢元素,则 F 点对应固体不可能为  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。



7. (1) 温度没有达到红磷的着火点 没有与氧气接触 (2)  $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$  (3) ①燃烧不一定需要氧气 ②镁着火时,不能用二氧化碳灭火剂

8. (1) 酒精和水不能反应 反应生成的氧气逸出装置 (2) 引燃红磷 白烟 没有

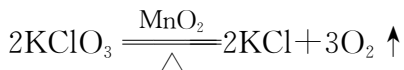


体膨胀 (3) 产生气泡, 气球膨胀  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$  平衡气压, 防止瓶塞飞出 密封

9. (1) 没有加热(或加热温度太低, 合理均可) 二氧化锰的质量

(2)  $\text{KClO}_3$  的质量为  $\frac{2 \text{ g}}{25\%} - 2 \text{ g} = 6 \text{ g}$ 。

解: 设生成氧气的质量为  $x$ 。



245 96

6 g  $x$

$$\frac{245}{96} = \frac{6 \text{ g}}{x}$$

解得:  $x = 2.35 \text{ g}$ 。

答: 生成氧气的质量为 2.35 g。

## 第 5 章 奇妙的二氧化碳

### 巅峰训练 19 二氧化碳的性质与用途

1. D 2. A

3. B 提示: 澄清石灰水与二氧化碳发生反应变浑浊, 二氧化碳的体积减少, 瓶内压强变小, 小于外界大气压, 长颈漏斗的下端有气泡冒出。

4. C 提示: “千锤万凿出深山”是开采石灰石, 没有新物质生成, 属于物理变化; “烈火焚烧若等闲”发生的是碳酸钙高温分解生成氧化钙和二氧化碳, 属于分解反应; “粉骨碎身浑不怕”发生的是氧化钙(俗称生石灰)与水反应生成氢氧化钙(俗称熟石灰), 属于放热反应; “要留清白在人间”发生的是氢氧化钙与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙沉淀和水, 白色固体主要成分是碳酸钙。

5. D 提示: 要验证二氧化碳能与水反应生成碳酸, 可以使用紫色石蕊进行检验, 首先将用石蕊染成紫色的干纸花放入瓶内, 通入二氧化碳, 观察纸花不变色, 证明二氧化碳不能使紫色石蕊变色; 由于氮气的密度小于空气的密度, 二氧化碳的密度大于空气的密度, 即氮气的密度小于二氧化碳的密度, 故从 b 端通入氮气, 将二氧化碳排出, 然后再将水滴下, 纸花不变色, 说明水不能使紫色石蕊变红; 再从 a 端通入二氧化碳, 紫色纸花变红, 证明是二氧化碳与水发生了化学反应。

6. (1) 振荡 (2) 20 (3) 1 体积水中最多能吸收的二氧化碳气体小于 1 体积

提示: (2) 曲线③加水后压强上升最小, 说明注入水的体积最小, 则对应的实验是注入 20 mL 蒸馏水。

7. 【归因分析】二氧化碳气体不纯(合理均可) 【实验探究】(2) 通常情况下二氧化碳不燃烧、不支持燃烧、密度大于空气 (3) A (4) 低的蜡烛先熄灭、高的蜡烛后熄灭 【实验拓展】(1) 25 (2) 密度大于空气 (3) 蜡烛剧烈燃烧, 发出白光, 放出热量

提示: 【实验探究】(3) 二氧化碳的密度大于空气, 聚集在下面, 空气聚集在上面, 故此实验中二氧化碳的出口应该在短管处, 空气入口在长管处。【实验拓展】(1) 实验中“提起中间隔板”后氧气进入原隔板左侧, 右侧氧气浓度降低, 故操作对应的时间点约在第 25 s。(2) 10 s~25 s 时曲线快速上升, 说明氧气的密度大于空气, 聚集于装置底部。(3) 氧气具有助燃性, 25 s~50 s 时氧气进入燃烧室, 蜡烛剧烈燃烧, 发出白光, 放出热量。

### 巅峰训练 20 二氧化碳的实验室制法

1. A

2. D 提示: 在 K 处添加弹簧夹并夹紧, 气体压强增大, 将液体压回长颈漏斗, 但固液仍然接触, 无法做到完全分离, 所以反应依旧进行。

3. C 提示: 氨气极易溶于水, 形成氨水, 氨水显碱性, 能使无色酚酞溶液变红。

4. B 提示: 制取  $\text{CO}_2$  不用加热; 装置 c 可以控制反应的发生和停止, 不能控制反应速率;  $\text{CO}_2$  密度比空气大, 应用向上排空气法收集。

5. D 提示: 碳酸钙和硫酸反应生成微溶于水的硫酸钙覆盖在大理石表面, 阻碍反应的继续进行, 所以不可用稀硫酸代替稀盐酸; 二氧化碳能溶于水, 且会与水反应, 所以若量气管中液体为水, 会使测定结果偏小; 生成多少二氧化碳, 就会排出多少体积的水, 所以所加稀盐酸的体积对测定结果无影响; Y 形管左侧残留的气体就是排出空气的体积, 不会有影响。

6. (1) B 反应物为固体和液体, 不需要加热 防止二氧化碳溶于水, 使测量结果准确 没有 (2) 过氧化氢溶液和二氧化锰 可以控制反应速率

提示:(1) 植物油上方原有的空气不会溶解在水中,由于集气瓶中进入多少体积的二氧化碳气体就排出多少体积的水,则植物油上方原有的空气对实验的结果没有明显影响。

7. (1) 25 生成气体的体积较小 (2) 70 温度过低反应过慢,温度过高反应剧烈,不利于收集气体 (3) 振荡试管(或增加振荡试管装置) (4) 大理石颗粒大小 (5) 丙

## 巅峰训练 21 自然界中的碳循环

1. C 2. C

3. B 提示:由图可知,反应Ⅱ为  $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{一定温度}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ ,其中  $\bullet\bullet\bullet$  ( $\text{CO}_2$ ) 和  $\circ\circ\circ$  ( $\text{H}_2$ ) 的分子个数比为 1:3;由  $\text{CO}_2 \sim \text{CH}_3\text{OH}$  可知,生产 48 t 甲醇,理论上可以吸收  $\frac{48 \text{ t} \times 44}{32} = 66 \text{ t CO}_2$ 。

4. (1) 物理 (2) 疏松多孔 能循环捕捉  $\text{CO}_2$ ,效率为传统捕集方法的 3 倍 (3) 75%

(4)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KHCO}_3$   
(5) 分子间有空隙,受压后,分子之间的空隙变小 (6) 乘坐公共交通出行(合理均可)

5. 实验探究一:变浑浊  $2 \text{ CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$  实验探究二:  
(1) 水 (2)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$  (3) 能

(4) 产生 100 mL 二氧化碳时,还能收集约 60 mL 的二氧化碳

提示:实验探究二:(1) 由表中信息可知,A 中二氧化碳减少更多,则说明水吸收二氧化碳更多。(3) 由图可知,有植物油的实验中二氧化碳含量较高,则说明植物油能减少二氧化碳溶于水。(4) 由表中信息可知,产生 100 mL 二氧化碳时,还能收集约 60 mL 的二氧化碳,说明用排水法也可以收集  $\text{CO}_2$ 。

## 基础实验 4 二氧化碳的实验室制取与性质

1. D 2. C 3. A

4. D 提示:醋酸能使石蕊试纸变红色,水不能使石蕊试纸变红色,二氧化碳和水反应生成碳酸,碳酸能使石蕊试纸变红色,干燥的二氧化碳不能使石蕊试纸变红色,因此 1、3 处变红色,2、4 处不变色;该实验只能证明二氧化碳和水反应,不能说明二氧化碳能溶于水。

5. D 提示:拉注射器时,装置内压强减小,若长颈漏斗下端有气泡,说明外界空气进入装置,装置气密性良好;可通过控制注射器活塞的推动速度来控制液体的滴加速度,从而控制反应速率;二氧化碳密度比空气大,用向上排空气法收集,应从 a 口通入,在 b 口放一根燃着的木条,木条熄灭,说明二氧化碳已收集满;向收集满二氧化碳的软矿泉水瓶中加入适量水,旋紧瓶盖振荡,瓶子变瘪,可能是二氧化碳溶于水导致瓶内压强减小,不能说明二氧化碳能和水发生化学反应。

6. C 提示:由表可知,实验①④中稀盐酸的浓度、温度均不同,不能探究稀盐酸的浓度的影响;实验②③中石灰石的状态、稀盐酸的浓度均不同,不能探究稀盐酸的浓度的影响;实验①③中石灰石的状态不同,其他条件均相同,能探究石灰石状态的影响;实验③④中石灰石的状态、稀盐酸的浓度、温度均不同,不能探究温度的影响。

7. (1) 锥形瓶 (2)  $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$  a (3) 可以控制反应的发生与停止 ②③④

提示:(3) 与装置 B 相比,装置 C 可将固体置于多孔隔板上,关闭活塞,通过长颈漏斗添加液体,固液接触,生成气体,装置内压强增大,将液体压入长颈漏斗中,固液分离,反应停止,打开活塞,气体导出,固液接触,反应开始。① ab 段压强增大,液体被压入长颈漏斗中,试管内液面下降,长颈漏斗内液面上升;② bc 段压强不变,是因为石灰石和稀盐酸脱离接触,无气体生成;③ c 点的对应操作是打开活塞,气体导出,故压强开始下降;④ bc 段压强基本不变,说明装置气密性好。

8. (1) ①稀盐酸 ②AC (2) ①滴有紫色石蕊溶液的水 ②溶液由紫色变成红色  
(3) ①B ②60%

提示:(3) ①二氧化碳的密度比空气大,因此收集二氧化碳时,通  $\text{CO}_2$  导管的末端应处于 B 位置。②空气中,氧气约占空气体积的五分之一,C 点时,氧气的体积分数为 8%,则此时空气的体积分数为 40%,故此时三颈烧瓶内  $\text{CO}_2$  的体积分数约为  $1 - 40\% = 60\%$ 。

## 跨学科实践活动 4 探寻低碳生活的行动方案

1. 任务一:(1) 化石燃料的大量燃烧(合理均可) (2) 绿色植物的光合作用 任务二:

【进行实验】二氧化碳溶于水导致瓶内气压减小 【进行评价】海水的酸性增强,危及水生生物的生存 任务三:【交流讨论】(1) 疏松多孔

温度较高时,生成的碳酸氢铵会分解

(2)  $2\text{CO}_2 + 6\text{H}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$  任务四:乘坐公共交通工具出行(合理均可)

2. (1) 地球表面温度和二氧化碳浓度随年份增加总体都呈上升趋势 (2) 甲烷等其他温室气体的含量(合理均可) (3) 城市人口密集、工业发达,产生热量多,二氧化碳等温室气体排放量大,空气温度最高;郊区次之,乡村人口少、工业少,产生热量少,二氧化碳等温室气体排放量小,空气温度最低 (4) ①碳、氢元素

② $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$  (5) 随手关灯(合理均可)

3. (1) 左 (2) 拉 (3) II (4) 将注射器里的液体全部压入烧瓶中,烧瓶内的气体被压缩,压强迅速增大 (5) 使用新能源(合理均可) 光合  $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow[\text{高压}]{\text{高温}} \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$

提示:(1) 燃气燃烧后产生大量的二氧化碳,故右侧瓶内二氧化碳含量高,放在阳光下照射,右侧瓶内温度高于左侧瓶内,右侧瓶内压强高于左侧瓶内,故红墨水水柱向左边移动。(2) 由图可知,压强变小,说明该同学进行气密性检查的操作是打开活塞1和2,拉注射器活塞一段距离后停止。(3) 由于二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水,所以二氧化碳在水中溶解的气体体积比在澄清石灰水少,故注入澄清石灰水的烧杯中气体减少多,压强减小幅度大,因此曲线II是表示注入澄清石灰水的瓶内压强变化曲线。

## 第5章综合练

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

5. D 提示:石灰石的主要成分是碳酸钙,碳酸钙在高温的条件下分解为氧化钙和二氧化碳,甲中含有金属元素,因此甲是氧化钙;乙中也含有钙元素,由氧化钙可以生成乙以及乙可以生成碳酸钙可知,乙是氢氧化钙。由上述分析可知,甲的化学式为CaO。反应①属于分解反应;反应②是氧化钙与水反应生成氢氧化钙,属

于化合反应;反应③是氢氧化钙与二氧化碳反应生成碳酸钙沉淀和水,不属于基本反应类型。“粉骨碎身浑不怕”的原理是反应②,即氧化钙与水反应生成氢氧化钙;甲是生石灰,与水反应会放出大量的热,而碳酸钙难溶于水,温度不变,即可用水鉴别碳酸钙和甲(氧化钙)。

6. C 提示:由图可知,A点前氢氧化钙质量不断减少,碳酸钙质量增加,说明二氧化碳与氢氧化钙溶液反应生成碳酸钙沉淀和水;A点后开始有碳酸氢钙生成,说明发生反应: $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,碳酸钙质量开始减少,则A点时产生沉淀最多;反应进行到M点时的物质有水、碳酸钙、碳酸氢钙,共3种。

7. (1) 收集的气体不纯(合理均可) (2) 向上排空气法 (3) 二氧化碳溶于水的速率远小于二氧化碳逸出的速率 (4) 0.6 (5) ①干燥的紫色石蕊试纸不变色,湿润的紫色石蕊试纸变红 ②A

提示:(4) 当向水中注入 $\text{CO}_2$ 体积达到120 mL时,红色油柱开始向上移动,说明200 mL水中最多能溶解120 mL  $\text{CO}_2$ ,实验表明在该条件下,1体积水中能溶解二氧化碳的体积为 $\frac{120 \text{ mL}}{200 \text{ mL}} = 0.6$ 。(5) ②A中导管口在烧杯口处,B、C中导管口接近烧杯底部,而A烧杯蜡烛由下至上依次熄灭,说明二氧化碳沿着烧杯壁进入烧杯的底部,由此证明二氧化碳的密度比空气的大。

8. (1) 光合作用 (2) ① $\text{H}_2\text{O}$  ②低 (3) 1:2 (4) ①CO ② $\text{O}_2$ (或氧气) ③温度升高,消碳反应所消耗的碳的量多于积碳反应产生的碳的量

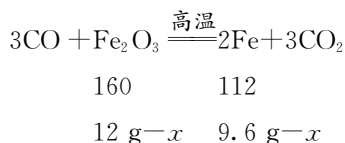
提示:(2) ②由合成碳酸氢铵的化学方程式可知,该反应需在较低温度下进行,因为高温会导致 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 分解。(3) 理论上,相同质量的 $\text{NH}_3$ 分别生产 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 和 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ,消耗 $\text{CO}_2$ 的质量比可通过相应化学式中的碳、氮原子个数比进行确定,为 $\frac{1}{2} : \frac{1}{1} = 1 : 2$ ;也可以通过相应的化学方程式计算得出。(4) ②为减少催化剂表面的积碳,可利用积碳的可燃性在原料气中加入适量的 $\text{O}_2$ ,使积碳及时转化为一氧化碳气体。

## 第6章 金属资源综合利用

### 巅峰训练 22 金属矿物及铁的冶炼

1. D 2. B

3. B 提示:设反应后剩余  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的质量为  $x$ 。



$$\frac{160}{112} = \frac{12\text{ g} - x}{9.6\text{ g} - x}$$

解得: $x=4\text{ g}$ 。

所以反应生成铁的质量为  $9.6\text{ g} - 4\text{ g} = 5.6\text{ g}$ 。

4. D 提示:CO 可燃,为防止在加热时发生爆炸,应先排尽硬质玻璃管中的空气再点燃酒精喷灯;由固体质量未发生变化可知, $a\sim b$  段 CO 与  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  未发生反应,不能观察到澄清石灰水变浑浊; $b\sim c$  段发生的反应为  $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ,不属于分解反应; $c\sim d$  段实验已结束,继续通入 CO 可以防止液体倒吸,炸裂硬质玻璃管。

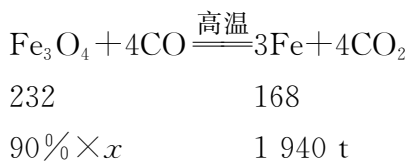
5. (1) 受热均匀,且容易控制温度

(2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  (3) 作安全瓶,防止澄清石灰水倒吸,使 W 形管炸裂  
(4) 收集尾气,防止污染空气 (5) 当 D 中石灰水液面低于 130 mL 刻度线时

提示:(4) 一氧化碳难溶于水且不和澄清石灰水反应,所以没有被反应完全的一氧化碳进入 D 装置中,D 装置内的压强增大,使液体进入 E 装置中,D 装置收集一氧化碳,起到收集尾气,防止污染空气的作用。  
(5) 一氧化碳具有可燃性,混有一定量的空气,遇到明火,容易发生爆炸,故应将装置内空气排尽,然后点燃酒精灯,当 D 中石灰水液面低于 130 mL 刻度线时,说明装置中空气被排尽,可点燃 B 处酒精灯。

6. 纯铁的质量为  $2\,000\text{ t} \times (1 - 3\%) = 1\,940\text{ t}$ 。

解:设需要含  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  90% 的铁矿石的质量为  $x$ 。



$$\frac{232}{168} = \frac{90\% \times x}{1\,940\text{ t}}$$

解得: $x \approx 2\,977\text{ t}$ 。

答:需要含  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  90% 的铁矿石的质量为  $2\,977\text{ t}$ 。

7. 【提出猜想】 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  【实验探究】(1) 乙  
【交流讨论】(1) 排尽装置中的空气(或防止 CO 和装置中的空气混合受热发生爆炸)  
(2) I ③ (3) 不需要 因为一直通入 CO 气体,B 中溶液不会倒吸到 A 装置中 【反思评价】在 B 装置后放一盏燃着的酒精灯将剩余气体点燃(或用气球收集等)

提示:【交流讨论】(2) 第 II 组数据不能证明二氧化碳完全反应,因为少量石灰水不一定能完全吸收,且与空气相通,会受到空气中二氧化碳的干扰;应该选择 I 组的实验数据计算来确定红色粉末的组成。玻璃管中固体减少的质量是氧化铁中氧元素的质量,为  $37.3\text{ g} - 36.1\text{ g} = 1.2\text{ g}$ ,可求得氧化铁的质量为  $\frac{1.2\text{ g}}{\frac{48}{160} \times 100\%} = 4\text{ g} < 5\text{ g}$ ,所以红色粉末中含有铜粉。【反思评价】此反应应考虑到 CO 有毒,排放到空气中会污染环境,显然该装置没有对尾气进行处理。

## 巅峰训练 23 金属的性质和应用

1. B

2. C 提示:铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜,若滤液为浅绿色,可能是铁和硫酸铜恰好完全反应,也可能是铁有剩余,则滤渣中可能含有铁,一定含有铜,滤液中一定含有硫酸亚铁;反应的化学方程式为  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ ,每 56 份质量的铁可置换出 64 份质量的铜,反应后滤渣质量大于铁的质量。

3. C 提示:镁的金属活动性比铁强,则反应过程中左侧小试管内更剧烈;设 5 g 质量分数为 7.3% 的稀盐酸完全反应,消耗镁的质量为  $x$ 。

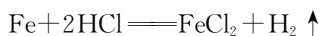


$$\begin{array}{r} 24 \quad 73 \\ x \quad 5\text{ g} \times 7.3\% \end{array}$$

$$\frac{24}{73} = \frac{x}{5\text{ g} \times 7.3\%}$$

解得: $x=0.12\text{ g}$ 。

设 5 g 质量分数为 7.3% 的稀盐酸完全反应,消耗铁的质量为  $y$ 。



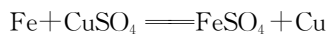
$$\begin{array}{r} 56 \quad 73 \\ y \quad 5\text{ g} \times 7.3\% \end{array}$$

$$\frac{56}{73} = \frac{y}{5\text{ g} \times 7.3\%}$$

解得： $y=0.28\text{ g}$ 。

则完全反应后，两种金属均有剩余，稀盐酸完全反应，则最终生成氢气的质量相等，恢复至室温后两端气球体积相同；镁的金属活动性比铁强，反应速率更快，放出热量多，则反应过程中左侧红墨水上升更快。

**4. A 提示：**设样品中铁的质量为  $x$ ，生成铜的质量为  $y$ 。



$$56 \quad 160 \qquad \qquad \qquad 64$$

$$x \quad 16\text{ g} \qquad \qquad \qquad y$$

$$\frac{56}{160} = \frac{x}{16\text{ g}}, \frac{64}{160} = \frac{y}{16\text{ g}}$$

解得： $x=5.6\text{ g}$ ， $y=6.4\text{ g}$ 。

含杂质的铁的质量为  $5.6\text{ g} + (6.8\text{ g} - 6.4\text{ g}) = 6.0\text{ g}$ 。

**5. (1) 锡 2:3 (2) B**

**提示：**(1) 横坐标质量分数为 0 时熔点要比质量分数为 100% 时熔点高，因为铅的熔点比锡的熔点高，所以横坐标表示锡的质量分数；合金熔点最低时锡占 60%，所以铅占 40%，则合金中铅与锡的质量比为 40%:60%=2:3。(2) 合金的熔点比它的组成成分熔点低，铋、铅、锡、镉这四种物质的最低熔点是 231.9℃，所以合金熔点比 231.9℃ 低，但不能很低，必须要高于室温。

**6. (1) 过滤 (2)  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3$  (3) 在金属活动性顺序中，铜位于氢之后，与稀硫酸不反应 (4) 方法 1 不会产生污染空气的二氧化硫气体，方法 2 会产生有毒的二氧化硫气体，污染空气**

**7. (1) 0.04**

(2) 反应生成氢气的质量为  $0.04\text{ g} + 0.04\text{ g} + 0.02\text{ g} = 0.1\text{ g}$ 。

**解：**设黄铜样品中锌的质量为  $x$ 。



$$65 \qquad \qquad \qquad 2$$

$$x \qquad \qquad \qquad 0.1\text{ g}$$

$$\frac{65}{2} = \frac{x}{0.1\text{ g}}$$

解得： $x=3.25\text{ g}$ 。

则此黄铜样品中铜的质量分数为

$$\frac{10\text{ g} - 3.25\text{ g}}{10\text{ g}} \times 100\% = 67.5\%$$

**答：**此黄铜样品中铜的质量分数是 67.5%。

**提示：**(1) 由表中数据可知，15 mL 稀硫酸完全反应生成氢气质量是 0.04 g，第二次实验锌仍有剩余，因此  $m$  的数值是 0.04。

**8. (1) 根据进入量筒中水的体积，判断生成氢气的体积 f (2) ①③(或②④)**

(3) 硫酸的浓度越大，反应速率越快(或锌与硫酸的接触面积越大，反应速率越快) (4) 由慢到快然后逐渐减慢。随着反应的进行，反应放出热量，反应速率加快，但随着硫酸被消耗，硫酸的浓度变小，反应逐渐减慢 (5) 温度；取质量相等、形状相同的锌粒分别放入两支试管中，然后分别加入温度不同，体积和浓度相同的稀硫酸，分别测量收集等体积的氢气所需要的时间(或相同时间内收集氢气的体积)

**提示：**(1) 由于氢气不易溶于水，可以通过压强的变化利用排水法把水压入量筒内，根据进入量筒中水的体积，判断生成氢气的体积，故进气管是短管 f。(2) 要比较不同浓度的硫酸对反应快慢的影响，锌的状态应保持不变，选择不同浓度的硫酸，观察产生氢气的体积，因此可以选择①③(都是锌粒)或②④(都是锌片)。(3) 通过①③(都是锌粒，硫酸的浓度不同)可知，硫酸的质量分数越大，反应速率越快；通过①②(锌粒和锌片分别与浓度相同的硫酸反应)可知，锌与硫酸的接触面积越大，反应速率越快。

## 巅峰训练 24 金属防护和废金属回收

**1. B 2. C**

**3. B 提示：**a 管中铁钉与水和氧气同时接触，易生锈；a 管中铁钉生锈消耗氧气，导致压强减小，b 管中铁钉不生锈，压强不变，故液体会向 L 端移动，L 端液面高于 R 端；该实验可以说明铁的锈蚀与水有关；油和水不能互溶，植物油能减少红墨水蒸发对实验的影响。

**4. D 提示：**U 形管左侧铁丝与氧气、水同时接触，发生锈蚀；右侧铁丝只与氧气接触，没有与水接触，铁丝不生锈。左侧铁丝在较短时间内出现明显现象，因为  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液在  $\text{MnO}_2$  催化下快速产生较多氧气，氧气浓度大；该实验中两侧的铁丝均与氧气接触，由实验现象只能说明铁生锈与水有关，不能说明与氧气有关。

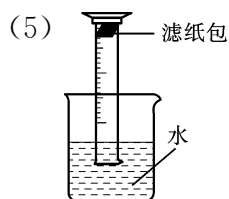
**5. C 提示：**随着铁粉锈蚀，装置内的氧气被消耗，压强减小，由于氧气约占空气体积的五分之一，所以

装置内的压强不会减小太大,因此Ⅱ为压强变化曲线;反应过程中氧气被逐渐消耗,Ⅲ中数值逐渐降低,所以Ⅲ为氧气浓度变化曲线;即使暖宝宝原料足量,压强也不会降至0,因为容器内还有氮气、稀有气体等;曲线Ⅰ先上升后下降至与初始一样,是温度变化曲线,曲线Ⅱ是压强变化曲线,它们开始上升是因为铁缓慢氧化放热。

6. (1) ABC (2) 不生锈 (3) 与氧气和水同时接触 (4) 混合物 (5) 及时打磨

7. 【现象分析】(1) 除去水中溶解的氧气和二氧化碳 (2) 二氧化碳是铜生锈的必要条件 【实验结论】氧气、水、二氧化碳

8. (1) 加快 (2) 放热 (3) 1 g 铁粉、10滴水 (4) 20.5



提示:(3)“实验①和③是探究碳对铁锈蚀速率的影响”,所以该对照组间唯一的变量应为碳,因为实验①的样品中含有碳,则实验③的样品中不含碳,而其他因素应完全相同,所以实验③的样品组成为1 g 铁粉、10滴水。(4)因为量筒内液体减少的体积即为集气瓶内所含有的全部氧气的体积,所以氧气的体积含量为 $\frac{30 \text{ mL}}{146 \text{ mL}} \times 100\% \approx 20.5\%$ 。

## 基础实验5 常见金属的物理性质和化学性质

1. D

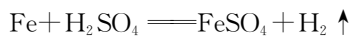
2. B 提示:对比①③可知,①中铁丝不生锈,③中铁丝生锈,说明水是铁丝生锈的条件之一;对比①②可知,变量有氧气、水,不能得出氧气是铁丝生锈的条件之一;对比②③可知,除了氧气外,其他条件均相同,可得出氧气是铁丝燃烧的条件之一;对比③④可知,除了铁丝形状不同外,其他条件均相同,可得出铁丝形状能影响铁丝的燃烧。

3. B 提示:向滤渣中加入稀盐酸,有气泡产生,说明滤渣中含有铁,即开始时铁是过量的;铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜,铁和稀盐酸反应生成氯化亚铁和氢气,均是置换反应;由于开始时铁过量,反应又生成

铜,故滤渣中一定含有铁和铜,观察到有红色固体铜生成;滤液是硫酸亚铁溶液,一定呈浅绿色。

4. D 提示:由图可知,ab段曲线斜率比bc段大,说明ab段压强上升较快,则ab段产生氢气的速率比bc段快;相同条件下,气体温度越高,压强越大,镁与稀盐酸反应放热,导致锥形瓶内气体温度升高,而cd段压强减小的原因可能是热量向外扩散,导致锥形瓶内压强下降;盐酸的注入会导致锥形瓶内气体体积减小,也会使装置内压强上升;镁与稀盐酸反应生成氯化镁和氢气,随着温度降低,待冷却至室温,锥形瓶内气体增多,压强会大于初始压强 $P_1$ 。

5. B 提示:设11.2 g 纯铁与稀硫酸反应生成氢气的质量为 $x$ 。



$$56 \qquad \qquad \qquad 2$$

$$11.2 \text{ g} \qquad \qquad \qquad x$$

$$\frac{56}{2} = \frac{11.2 \text{ g}}{x}$$

$$\text{解得: } x = 0.4 \text{ g} < 0.44 \text{ g}。$$

说明等质量的铁和所含杂质相比,杂质与稀硫酸反应产生的氢气应比铁多。

6. D 提示:产生 $\text{H}_2$ 的质量为 $15 \text{ g} + 200 \text{ g} - 13.8 \text{ g} - 201.1 \text{ g} = 0.1 \text{ g}$ ;

设与硫酸反应的铁的质量为 $x$ ,则有:



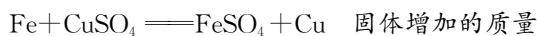
$$56 \qquad \qquad \qquad 2$$

$$x \qquad \qquad \qquad 0.1 \text{ g}$$

$$\frac{56}{2} = \frac{x}{0.1 \text{ g}}$$

$$\text{解得: } x = 2.8 \text{ g}。$$

滤渣增加的质量为 $13.8 \text{ g} - (15 \text{ g} - 2.8 \text{ g}) = 1.6 \text{ g}$ ,设与硫酸铜反应的铁的质量为 $y$ ,则有:



$$56 \qquad \qquad \qquad 64 \quad 64 - 56 = 8$$

$$y \qquad \qquad \qquad 1.6 \text{ g}$$

$$\frac{56}{8} = \frac{y}{1.6 \text{ g}}$$

$$\text{解得: } y = 11.2 \text{ g}。$$

则参加反应的铁的质量为 $11.2 \text{ g} + 2.8 \text{ g} = 14 \text{ g} < 15 \text{ g}$ ,故滤渣是铁粉和铜粉的混合物,滤液为硫酸亚铁溶液,呈浅绿色;反应的铁全部转化为硫酸亚铁,14 g 铁粉质量等于生成的硫酸亚铁中铁元素的质量,所以生成

$$\text{的 FeSO}_4 \text{ 的质量为 } \frac{14 \text{ g}}{\frac{56}{56+96}} \times 100\% = 38 \text{ g}。$$

## 第6章综合练

7. (1) 小 低 (2) 防止烧瓶炸裂 氯化钠 (3)  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{NaCl}$

8. I. Cu II. (1) 用磁铁吸引金属粉末,有粉末被吸附,则证明含有铁 (2) 有气泡生成,剩余部分固体  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \xrightarrow{\quad} 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$  (3) ①足量(或过量)NaOH溶液部分溶解 气泡放出 ②足量(或过量)稀硫酸(或稀盐酸)部分溶解,放出气泡 呈浅绿色

提示: II. (2) 取粉末加入稀盐酸,观察到有气泡放出,充分反应后有红色固体剩余,说明粉末中含有铜粉。(3) 利用铝能与氢氧化钠溶液反应的性质,首先用氢氧化钠溶液除去粉末中的铝粉,可观察到粉末部分溶解且放出气体,排除对铁粉检验时的干扰;然后利用铁能与酸发生反应而铜不能的性质,向滤渣中加入足量或过量的稀硫酸(或稀盐酸),可观察到滤渣部分溶解且有气体放出,同时溶液变成浅绿色。

### 跨学科实践活动5 调查日常生活中的金属废弃物及其回收利用

1. (1) 和氧气、水同时接触 (2) 污染土壤和地下水(合理均可) (3)  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{Al}_2\text{O}_3$  (4) 刷漆(合理均可) ①化学 ②隔绝氧气和水 (5) 过滤 (6) 铁  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\quad} \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$  (7) 黑色  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$  (8)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  (9) 金属回收、变废为宝(合理均可)

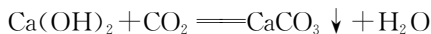
2. 【实验方案】②它们在手机电路板中的含量高于其在矿石中的含量 【问题讨论】(1) 熔点低 硬度大 将两块等大的焊锡、锡片相互刻画,锡片上有画痕 (2) 溶液变成绿色,有气泡产生 (3) Fe、Al、Ni (4)  $2\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  (5) 向步骤IV得到的滤液中加入足量的铁粉,充分反应后过滤  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \xrightarrow{\quad} \text{Cu} + \text{FeSO}_4$  【反思交流】Au、Ag、Pd在加热条件下,能否与氧气、稀硫酸发生反应(合理均可)

1. A 2. D

3. C 提示:合金的硬度一般比其组成金属的大;真空蒸馏能分离镁和镍,且镁以气态形式先蒸发出,则镁的沸点比镍低;真空蒸馏过程中,镁由液态变为气态,原子间的空隙变大;坡莫合金中含铜,铜不与稀硫酸反应,所以坡莫合金不能完全溶解于足量稀硫酸中。

4. C 提示:铁的锈蚀需要氧气参与;实验3和4中,食盐质量相同,温度升高值不同,因此活性炭的质量也不相同,因此  $x \neq 0.2$ ;实验1和2中,都没有食盐,只有活性炭的质量不同,由温度升高值不同可知,活性炭能加快铁粉生锈速率;实验1和4中,食盐质量和活性炭质量均不同,存在两个变量,不能得出“食盐能加快铁粉生锈速率”的结论。

5. C 提示:设反应生成二氧化碳的质量为  $x$ 。



$$\begin{array}{cc} 44 & 100 \\ x & 15.0 \text{ g} \end{array}$$

$$\frac{44}{100} = \frac{x}{15.0 \text{ g}}$$

解得:  $x = 6.6 \text{ g}$ 。

由化学方程式  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 、 $\text{FeO} + \text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe} + \text{CO}_2$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$  可知,二氧化碳中的氧元素一半来自铁的氧化物,二氧化碳中氧元素的质量为  $6.6 \text{ g} \times \left(\frac{32}{44} \times 100\%\right) = 4.8 \text{ g}$ ,则铁红中氧元素的质量为  $\frac{4.8 \text{ g}}{2} = 2.4 \text{ g}$ ,所以铁红中铁元素的质量分数为  $\frac{10 \text{ g} - 2.4 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 76\%$ 。

6. (1) 铁架台 (2) 点燃一氧化碳,防止污染空气 (3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  (4) 排尽装置内一氧化碳,防止打开装置,一氧化碳污染空气 (5) 大于 17.5% 或小于 5.16%

提示:(5) 一氧化碳的爆炸极限(体积分数)为 12.5%~74.2%,所以当一氧化碳的体积分数小于 12.5% 或大于 74.2% 时,装置处于安全模式,所以氧气的体积分数  $x$  的范围是大于  $(1 - 12.5\%) \times \frac{1}{5} = 17.5\%$

或小于  $(1-74.2\%) \times \frac{1}{5} = 5.16\%$ 。

7. (1) 左 2.12 g (2) 乙 不能测出生锈铁片中铁元素的质量 (3) ①防止装置 E

中的水倒吸  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

②  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$  (4) 将装置 E

中的水改成澄清石灰水或氢氧化钠溶液,并在装置 E 的导管口处点燃导出的气体,图略

$$(5) \frac{2800\rho_2 V_2}{m_2} \%$$

提示:(2) 生锈铁片中含有铁、铁的化合物等物质,方案甲只能得出铁片中金属铁的质量,无法知道铁的化合物的质量,而题目要求测定生锈铁片中铁元素的质量分数,方案乙将铁锈的铁先还原出来,可以测出生锈铁片中铁元素的质量,故方案乙可行。(4) 二氧化碳是造成温室效应的主要气体,而一氧化碳有毒,排放到空气中会造成空气污染,因此必须对这两种气体进行处理。

(5) 设生锈铁片中铁元素的质量为  $x$ 。



$$\begin{array}{ccc} 56 & & 2 \\ x & & \rho_2 V_2 \text{ g} \end{array}$$

$$\frac{56}{2} = \frac{x}{\rho_2 V_2 \text{ g}}$$

$$\text{解得: } x = 28\rho_2 V_2 \text{ g}.$$

则生锈铁片中铁元素的质量分数为  $\frac{28\rho_2 V_2 \text{ g}}{m_2 \text{ g}} \times$

$$100\% = \frac{2800\rho_2 V_2}{m_2} \%$$

## 拉分训练 1 2026 年苏州期末拉分题精选

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

7. B

8. A 提示:氧化铜粉末和木炭粉都是黑色粉末,观察颜色不能鉴别;酒精有特殊气味,蒸馏水没有明显气味;一氧化碳燃烧生成二氧化碳,氢气燃烧生成水;二氧化碳和水反应生成碳酸,能使紫色石蕊溶液变红色,氮气不能使紫色石蕊变红色。

9. C 提示:由图可知,该反应为  $\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{Si} + 4\text{HCl}$ 。由质量守恒定律可知,反应前后原子的种类不变;由化学方程式可知,反应前后分子个数发生改变;反应中乙与丙的质量之比为  $(2 \times 2) : 28 = 1 : 7$ 。

10. C 提示:高温条件下氧化铁不能和二氧化碳反应,能和一氧化碳反应生成铁。

11. C 提示:当木条变亮时,集气瓶内氧气的体积分数为 28.9%,体积分数最大的是氮气;欲收集较纯的氧气,需在木条复燃后再收集一段时间,因为带火星的木条复燃时,氧气体积分数不是 100%。

12. (1) ①  $2\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  ②催化作用 (2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{CuSO}_4$  (3)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

(4) 加入足量稀硫酸反应至不再产生气泡,过滤

提示:(2) “过滤 1”分离所得滤液中含有的物质有过量的稀硫酸和反应生成的硫酸铜。(4) 固体物质 X 为铁和铜,加入足量稀硫酸,和铁反应生成硫酸亚铁和氢气,过滤,用水洗涤固体 2~3 次,干燥得到铜粉。

13. (1) ①混合物 ②强 ③A

(2) ①  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{催化剂}} 2\text{CO} + 2\text{H}_2$  ②部

分催化剂表面被积碳覆盖 ③+4 价变为+2 价,0 价变为+2 价 (3) ①增大  $\text{CH}_4$  与高温液态金属催化剂的接触面积,加快反应速率

②生成的炭黑与氢气易于分离(或炭黑漂浮于液态金属表面,不会覆盖催化剂)

提示:(1) ②由题中信息可知,向煤层中注入气体如  $\text{CO}_2$  “置换”出吸附在煤层孔隙中的  $\text{CH}_4$ ,则煤层对  $\text{CO}_2$  的吸附能力比对  $\text{CH}_4$  的吸附能力更强。③  $\text{N}_2$  化学性质稳定,不与煤层气发生反应,煤对氮气的吸附能力最弱,注入后可有效增大压强; $\text{O}_2$  具有助燃性,与甲烷混合加热时可能发生爆炸,存在安全隐患;CO 有毒,存在安全隐患。

14. (1)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

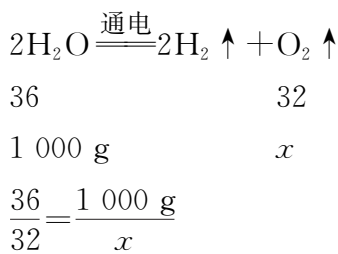
(2) 红墨水倒吸(或导管内红墨水液面升高)

(3) 吸水树脂吸收袋内水蒸气,使铁粉与氧气、水接触反应而脱氧 (4) ①探究活性炭对脱氧速率的影响 ②在其他条件相同时,食盐能加快脱氧速率 (5) 咸菜中的食盐加快铁的锈蚀

15. (1) ①  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$  ②碳与电极表面生成的氧气在较高温度下反应生成二氧化碳 (2) ①水中含有氧元素 ②相同条件下,加入 NaOH 溶液时电

解水速率更快;管 A 与管 B 内气体的体积比更接近 1:2 ③水中溶解了部分氧气

(3) ①解:设电解 1 000 g 水产生氧气质量为  $x$ 。



解得: $x \approx 889\text{ g} > 830\text{ g}$ 。

答:电解 1 000 g 水产生的氧气能供给一名航天员一天的呼吸。

②ABCD

## 拉分训练 2 2026 年常州期末拉分题精选

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

5. B 提示:Fe 与 HCl 反应生成 FeCl<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>; KClO<sub>3</sub> 在二氧化锰和加热的条件下才能分解生成氯化钾和氧气;Cu 的金属活动性弱于 Fe, 不能与 FeSO<sub>4</sub> 反应置换出 Fe。

6. C 提示:由图可知,该反应为 CO<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{一定条件}}$  CH<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O。四种物质中属于氧化物的有二氧化碳和水两种;生成丙和丁的质量比为 16:(18×2)=4:9;反应物的分子个数比为 1:4 或 4:1;该反应的生成物都是化合物,不属于置换反应。

7. D 提示:右侧注射器与负极相连,收集到 4 mL 氢气,左侧与正极相连,产生氧气,体积应为 2 mL;电解水时负极产生氢气,正极产生氧气,氢气体积是氧气的两倍,因此右侧(负极)产生气泡更快,左侧(正极)较慢;酒精不导电,不能用作电解水的电解质溶液,无法进行实验;电解过程中水被分解,氢氧化钠不参与反应,溶剂减少,溶质质量不变,因此溶液浓度逐渐变大。

8. B 提示:铜与氧气反应,加热过程中,装置内空气受热膨胀,气球会先变大;反应结束冷却后,氧气被消耗,装置内压强减小,气球又会变小。该实验在密闭容器中进行,根据质量守恒定律,反应前后物质的总质量不变,所以反应后天平示数仍为 97.4 g;取下气球后,装置不再密闭,铜与空气中的氧气反应,参与反应的氧气的质量未被计入反应前的总质量,因此反应后天平示数会增加,无法验证质量守恒定律;图 2 中称得的是整

个装置(包括固体、气体、玻璃仪器、气球等)的总质量,而不是仅 CuO 的质量。

9. (1) ①吸附性 ②低温时,氢分子运动速率慢,分子间距小,更易被吸附 (2) ①相等

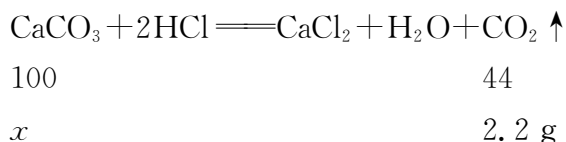
②2N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub>  $\rightleftharpoons$  4HNO<sub>3</sub> (3) 高效吸附二氧化碳、甲烷等温室气体,助力碳捕集与封存(或通过合成不同结构的 MOFs 材料,实现对水中污染物的针对性捕捉,为水资源净化提供新方案等,合理均可)

10. (1) 分子种类 (2) 电能 (3) 加热甲烷,使其温度达到着火点 (4) CH<sub>4</sub> + 2O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  CO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O (5) 及时排出或吸收燃烧生成的水和二氧化碳(或防止生成物在舱内积聚影响燃烧,合理均可)

11. (1) CO<sub>2</sub> + Ca(OH)<sub>2</sub>  $\rightleftharpoons$  CaCO<sub>3</sub> ↓ + H<sub>2</sub>O (2) H<sub>2</sub>O (3) 柠檬酸和蛋壳 (4) 甲

c

(5) 解:设至少需要碳酸钙的质量为  $x$ 。



$$\frac{100}{44} = \frac{x}{2.2\text{ g}}$$

解得: $x = 5\text{ g}$ 。

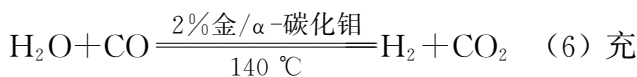
答:至少需要 5 g 碳酸钙与足量的稀盐酸反应才能制得。

12. (1) 2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{MnO}_2}$  2H<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub> ↑  
(2) 无水氯化钙(或生石灰) (3) ③⑤ ②③  
(4) ①上的稀硫酸与铁发生反应 (5) A  
(6) 4% (7) 水、氧气

提示:(3) 由图及题干可知,钢丝棉③与水和氧气接触,钢丝棉⑤仅与水接触,对比可说明铁生锈与氧气有关。钢丝棉②上有食盐水,钢丝棉③上有水,对比可知氯化钠溶液能加速铁生锈。(5) 升高温度可加快反应速率;空气中氧气浓度较低,不利于反应进行;铁钉的接触面积比钢丝棉小,不利于反应进行;钢丝棉表面涂油会隔绝与氧气和水的接触,不会生锈。

13. (1) 提供充足的氧气,使燃料充分燃烧 (2) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 3CO  $\xrightarrow{\text{高温}}$  2Fe + 3CO<sub>2</sub>

(3) 氧气(或  $O_2$ ) (4) 增大煤与反应物的接触面积,使反应更充分、速率更快 (5) ①②



分利用上升烟道中的热量 (7) 采用氢气作为还原剂,碳排放更低(或采用电磁加热,可精准控温或反应速率快,效率更高)

### 拉分训练 3 2026 年镇江期末拉分题精选

1. A 2. C 3. B

4. C 提示:根据反应的化学方程式可知,溶液中加入每 64 份质量的铜固体,生成 64 份质量的二氧化硫气体,因此反应前后溶液质量不变。

5. D 提示:由图可知,转化②由两种物质反应生成一种物质,属于化合反应;戊的化学式为  $C_2H_6O$ ,其中 C、H、O 的质量比为  $(12 \times 2) : (1 \times 6) : (16 \times 1) = 12 : 3 : 8$ ;甲为  $CH_4$ ,其中氢元素显 +1 价,碳元素显 -4 价;转化①为  $2CH_4 + O_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} C_2H_4 + 2H_2O$ ,则甲( $CH_4$ )、乙( $O_2$ )的分子个数比为 2 : 1。

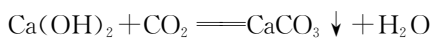
6. B 提示:木炭在高温条件下将二氧化碳还原为一氧化碳,①处的木炭粉逐渐减少;若①中通入的二氧化碳没有完全和木炭反应,也能使③中澄清石灰水变浑浊,不能证明②处一定有  $CO_2$  生成;一氧化碳和氧化铜在加热条件下反应生成铜和二氧化碳,氧化铜是黑色固体,铜是红色固体,可观察到管内固体由黑色变为红色;反应产生的尾气一氧化碳有毒,不能直接排放到空气中,可点燃除去。

7. D 提示:氢气燃烧生成水,甲烷燃烧生成二氧化碳和水,烧杯内壁均有水雾出现,无法鉴别;氯化氢溶于水形成盐酸,盐酸显酸性,能使紫色石蕊溶液变红,二氧化碳能与水反应生成碳酸,碳酸显酸性,也能使紫色石蕊溶液变红,无法检验;氯化钾能溶于水、二氧化锰难溶于水,将固体混合物加水溶解、过滤、洗涤、烘干,可得到二氧化锰,然后应蒸发氯化钾溶液,才能得到氯化钾固体;碳酸钙高温煅烧生成氧化钙和二氧化碳,可除去杂质。

8. C 提示:转化①是氢气变为液氢,氢分子间空隙变小;转化②是氢气和氧气在点燃的条件下生成水,根据质量守恒定律,化学反应前后元素的种类不变,可证明水由氢元素和氧元素组成;转化③是氢气和一氧

化碳在一定条件下反应生成乙醇,反应物 CO 中碳、氧原子个数比为 1 : 1,生成物  $C_2H_6O$  中碳、氧原子的个数比为 2 : 1,则生成物中不只有乙醇;转化④是氢气和氧化铜在加热的条件下反应生成铜和水,属于置换反应。

9. D 提示:根据化学方程式可知,氢氧化锌先反应,碳酸锌后反应。将产生的  $CO_2$  气体通入足量石灰水中,得到 10.0 g 固体碳酸钙,设参加反应的二氧化碳的质量为  $x$ 。



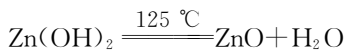
$$\begin{array}{ccc} 44 & & 100 \\ & & x & & 10.0 \text{ g} \end{array}$$

$$\frac{44}{100} = \frac{x}{10.0 \text{ g}}$$

解得: $x = 4.4 \text{ g}$ 。

反应生成的二氧化碳和水的总质量为  $74.5 \text{ g} - 61.1 \text{ g} = 13.4 \text{ g}$ ,水的质量为  $13.4 \text{ g} - 4.4 \text{ g} = 9 \text{ g}$ 。

设氢氧化锌的质量为  $y$ ,生成氧化锌的质量为  $w$ 。

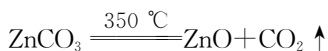


$$\begin{array}{ccc} 99 & & 81 & & 18 \\ & & y & & w & & 9 \text{ g} \end{array}$$

$$\frac{99}{18} = \frac{y}{9 \text{ g}}, \frac{81}{18} = \frac{w}{9 \text{ g}}$$

解得: $y = 49.5 \text{ g}, w = 40.5 \text{ g}$ 。

所以混合物中碳酸锌的质量为  $74.5 \text{ g} - 49.5 \text{ g} = 25 \text{ g}$ ;设受热分解的碳酸锌的质量为  $z$ ,生成氧化锌的质量为  $m$ 。



$$\begin{array}{ccc} 125 & & 81 & & 44 \\ & & z & & m & & 4.4 \text{ g} \end{array}$$

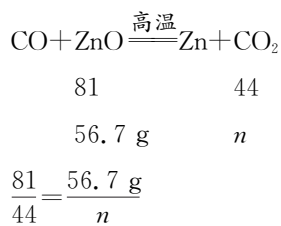
$$\frac{125}{44} = \frac{z}{4.4 \text{ g}}, \frac{81}{44} = \frac{m}{4.4 \text{ g}}$$

解得: $z = 12.5 \text{ g}, m = 8.1 \text{ g}$ 。

剩余固体中锌元素与氧元素的质量比为  $(49.5 \text{ g} \times \frac{65}{99} \times 100\% + 25 \text{ g} \times \frac{65}{125} \times 100\%) : [40.5 \text{ g} \times \frac{16}{81} \times 100\% + 8.1 \text{ g} \times \frac{16}{81} \times 100\% + (25 \text{ g} - 12.5 \text{ g}) \times \frac{48}{125} \times 100\%] = 45.5 \text{ g} : 14.4 \text{ g} = 455 : 144$ ;由以上分析可知,剩余 12.5 g 碳酸锌分解生成二氧化碳的质量为 4.4 g;

氧化锌的质量为  $\frac{45.5 \text{ g}}{\frac{65}{81} \times 100\%} = 56.7 \text{ g}$ ,设 56.7 g 氧化锌

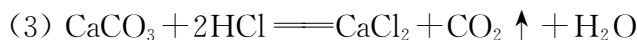
与一氧化碳反应生成二氧化碳的质量为  $n$ 。



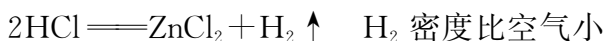
解得： $n = 30.8 \text{ g}$ 。

完全反应后产生  $\text{CO}_2$  的质量为  $30.8 \text{ g} + 4.4 \text{ g} = 35.2 \text{ g}$ 。

10. (1) 铁架台 分液漏斗 (2) AE

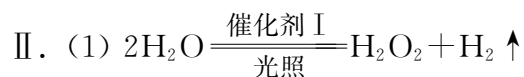


便于控制反应的发生和停止 (4)  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$   $\text{H}_2$  密度比空气小

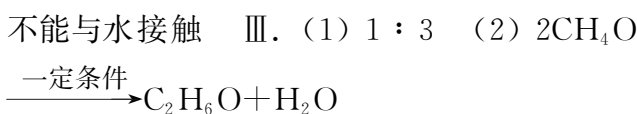


②  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CaCO}_3$  反应生成碳酸氢钙，碳酸氢钙可溶于水，溶液中离子浓度变大

11. I. (1) 增大反应物之间的接触面积，使反应更快、更充分 (2) 放出



(2) ①防止镁、铜在高温下与氧气反应 ②生成的氢氧化镁覆盖在氢化镁的表面，使氢化镁不能与水接触 III. (1) 1 : 3 (2)  $2\text{CH}_4\text{O}$



提示：III. (1) “催化反应”①的化学方程式为  $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_4\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ ，该反应过程中  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  的分子数之比为 1 : 3。

12. 方案 I : (1)  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  (2) 不再产生气泡 (3) 漏斗 方案 II : (1) 会消耗步骤 3 中更多的铁粉，增加生产成本 (2)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$  (或  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ) (3) 方案 I 中只有未被氧化的铜被回收，而方案 II 中铜样品加热时，铜被氧化为氧化铜，最终所有铜元素都被还原成铜

提示：方案 I : (2) 铜绿与盐酸反应会生成二氧化碳，故当不再产生气泡时，说明稀盐酸已经过量，剩下的固体是不与盐酸反应的铜。

13. (1) 使炭完全反应生成二氧化碳，从而得到纯净的二氧化锰 (2)  $2\text{MnO}_2 + 4\text{KOH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{高压}]{\text{高温}} 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  (3) 引流 (4) 蒸发 (5) 36

提示：(4) “分离”后得到的溶液中溶质是高锰酸钾和碳酸钾，根据资料 2 可知， $20^\circ\text{C}$  时，高锰酸钾的溶解度要远低于碳酸钾，溶液经过蒸发，高锰酸钾先形成结晶，然后过滤、洗涤、低温烘干可以得到高锰酸钾。

14. (1) ①  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  ②除去铁矿石中的二氧化硅 ③碳(或 C) (2)  $\text{Fe}^{2+}$  (3) 大 (4)  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$  (5) 除去钢渣表面的油脂 (6) C (7)  $\text{Fe} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 3\text{FeSO}_4$   $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$  (8)  $2\text{FeSO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{SO}_3 \uparrow$  (9) 92.7%

提示：(9) 设参加反应的  $\text{FeSO}_4$  的质量为  $x$ 。



$$1 \ 520 \qquad 316$$

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

$$\frac{1 \ 520}{316} = \frac{x}{15.8 \text{ g}}$$

解得： $x = 76 \text{ g}$ 。

设绿矾晶体 ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) 的质量为  $y$ ，根据  $\text{FeSO}_4 \sim \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，可得  $\frac{278}{152} = \frac{y}{76 \text{ g}}$ ，解得  $y =$

139 g。该样品的纯度为  $\frac{139 \text{ g}}{150.0 \text{ g}} \times 100\% \approx 92.7\%$ 。

## 拉分训练 4 2026 年泰州期末拉分题精选

1. B 2. B 3. B

4. A 提示：有单质生成的反应不一定是置换反应，如过氧化氢在二氧化锰的催化下分解生成水和氧气，属于分解反应；若化合物含氧元素，但由三种或更多元素组成(如  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )，则不是氧化物；酸雨的 pH 小于 7，但是 pH 小于 5.6 的雨水才是酸雨。

5. C 提示：燃烧放热，生成的二氧化碳受热后密度变小，升到上方，二氧化碳不能燃烧且不支持燃烧，可隔绝氧气，使长蜡烛熄灭；长蜡烛熄灭后，温度降低，二氧化碳的密度比空气大，降到下方隔绝氧气，使

短蜡烛熄灭;由图 2 可知,中间蜡烛熄灭后,氧气的含量不是 0,说明蜡烛熄灭不是因为玻璃罩内氧气消耗完;冷二氧化碳的密度比同温时氧气的大,但是该实验中长蜡烛先熄灭,说明二氧化碳受热后密度可能比冷氧气的小。

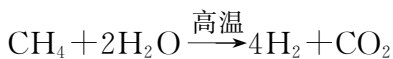
6. C 提示:铁的金属活动性比锌弱,不能置换出硫酸锌溶液中的锌。

7. D 提示:由图可知,丙分子由 2 个硫原子构成,物质丙的化学式为  $S_2$ ;该反应为  $2H_2S + 2O_2 \xrightarrow[\text{光照}]{\text{通电}} S_2 + 2H_2O_2$ ,参加反应的甲( $H_2S$ )、乙( $O_2$ )分子个数比为  $2:2=1:1$ ;化学反应前后原子的种类不变;“脱硫”过程是将光能和电能转化为化学能。

8. B 提示:反应②为  $N_2 + 3H_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2NH_3$ ,合成 3.4 t  $NH_3$  需要  $N_2$  的质量为  $\frac{3.4 \text{ t} \times 28}{34} = 2.8 \text{ t}$ ;反应③为  $2NH_3 + CO_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} CO(NH_2)_2 + H_2O$ ,参加反应的  $NH_3$  和  $CO_2$  的质量比为  $(17 \times 2) : 44 = 34 : 44 = 17 : 22$ ;据图可知,反应①中水转化为氢气,根据质量守恒定律可知,反应①还会生成氧气,则该转化的总反应为  $2CO_2 + 4H_2O + 2N_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2CO(NH_2)_2 + 3O_2$ ,则该转化流程需要不断补充  $H_2O$ ;反应前分子总数为 8,反应后分子总数为 5,因此该转化流程中分子总数减少。

9. (1)  $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + 2H_2O$   
 (2) 分解反应 (3) 加剧温室效应 (4) ①分液漏斗 ②  $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$  ③长颈漏斗内液面上升,固体与液体分离 ④可以控制反应的速率 ⑤将燃着的木条放在集气瓶口,若木条熄灭,则证明已集满 (5)  $CH_4 + H_2O \xrightarrow{\text{高温}} CO + 3H_2$  (6) 增大反应物之间的接触面积,使反应更充分

(7) 解:设 16 g  $CH_4$  可产生  $H_2$  质量为  $x$ 。



$$16 \qquad \qquad \qquad 8$$

$$16 \text{ g} \qquad \qquad \qquad x$$

$$\frac{16}{8} = \frac{16 \text{ g}}{x}$$

解得: $x = 8 \text{ g}$ 。

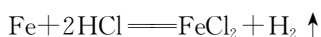
答:16 g  $CH_4$  可产生  $H_2$  质量为 8 g。

10. (1) c (2)  $HCl$  (3)  $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2 \uparrow$  (4) 锌、铁与稀盐酸反应均生成氢气,同时反应放热 (5) 等质量的  $HCl$  与足量金属反应,生成的  $H_2$  质量相等 (6) 增强溶液的导电性 水中含有氧元素 (7) ①电解  $NaCl$  溶液时正极会产生  $Cl_2$ ,干扰氧气的检验 ②  $O_2$  浓度过低(或同时产生少量  $Cl_2$  稀释了  $O_2$ )

提示:(1) 根据资料,相同条件下,气体相对分子质量越小,分子运动速率越快。 $NH_3$  相对分子质量为 17,  $HCl$  相对分子质量为 36.5,因此  $NH_3$  分子运动速率更快。实验 1 中,相同时间内, $NH_3$  运动更快,所以二者在 c 处附近相遇产生白烟。(2) 实验 2(开口向上)中,白烟最先出现在靠近浓氨水的下方位置,说明  $HCl$  密度大,向下运动更快;实验 3(开口向下)中,白烟最先出现在靠近浓盐酸的上方位置,说明  $NH_3$  密度小,向上运动更快。

11. (1) 氧气和水 (2) 氯化钠(或  $NaCl$ )  
 (3)  $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$  (4) 放热 铁生锈放出的热量小于散失的热量(合理均可)  
 (5) 铁生锈消耗氧气,三颈瓶内压强变小,注射器中的稀盐酸被吸入三颈瓶内与铁反应产生氢气,使瓶内压强迅速变大 (6) 42%  
 (7) bd (8) 在盛有氧气和空气(或不同浓度氧气)的两支试管中加入等量的水,再分别将相同的铁钉放入两支试管中;若观察到盛有氧气(或氧气浓度较高)的试管中铁钉生锈严重,则说明氧气浓度越高,铁生锈越快(合理均可)

提示:(6) 设该固体中铁单质的质量分数为  $x$ 。



$$56 \qquad \qquad \qquad 2$$

$$0.6 \text{ g} \times x \qquad \qquad \qquad 0.1 \text{ L} \times 0.09 \text{ g/L}$$

$$\frac{56}{2} = \frac{0.6 \text{ g} \times x}{0.1 \text{ L} \times 0.09 \text{ g/L}}$$

解得: $x = 42\%$ 。

(7) 装置的气密性不好,会使产生的气体逸散到空气中,使测定的氢气体积偏小,铁的质量分数变小;铁与盐酸反应放热,气体受热膨胀,会使测定的氢气体积偏大,铁的质量分数变大;生成多少气体就会推动注射器

移动多少体积,不会滞留在锥形瓶中,影响测定结果;加入的盐酸会占据一定气体体积,将瓶中空气排入注射器中,使测定的氢气体积偏大,铁的质量分数变大。

## 拉分训练 5 2026 年徐州期末拉分题精选

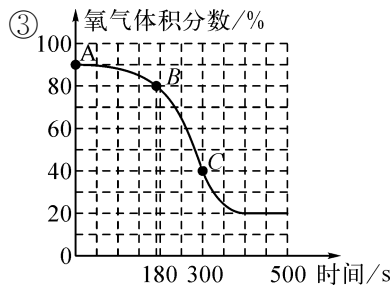
1. D 2. A 3. D 4. B

5. D 提示:“煤饼”的主要成分是碳,碳燃烧放出热量;“灼火燔之”时石灰石的主要成分碳酸钙高温煅烧生成氧化钙和二氧化碳;“以水淋之”时生石灰和水反应生成氢氧化钙;熟石灰微溶于水,“水调粘合”时熟石灰与水混合后形成悬浊液有黏性。

6. C 提示:溶液颜色变浅,是因为反应消耗了  $\text{Cu}^{2+}$ ,使其浓度降低;锌和稀硫酸反应会生成氢气,说明硫酸铜溶液中混有少量硫酸;发生的反应有两个:①  $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ (每 65 份质量的锌置换出 64 份质量的铜,溶液质量增加),②  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ (每 65 份质量的锌生成 2 份质量的氢气,溶液质量增加),故反应后溶液总质量增加。

7. D 提示: $a$  点时容器内氧气的体积分数为 15%,容器内其余气体(氮气、稀有气体、二氧化碳等)的体积分数为 85%,氮气体积分数小于 85%;反应是在密闭容器中进行的,根据质量守恒定律,反应前后物质的总质量不变,故容器内物质总质量: $b$  点= $c$  点;当到达  $c$  点以后,氧气含量不再降低,瓶内气压不再减小,且白磷在瓶内开始燃烧时,瓶内气体受热膨胀导致气压变大的幅度大于因氧气被消耗而使瓶内气压减小的幅度,所以开始时还有气压增大的过程;反应停止时,集气瓶中氧气有剩余,但还有白磷没有完全燃烧,说明氧气含量不足,可燃物也不能燃烧。

8. (1) 二氧化锰  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$  AE (2) ①氧分子不断运动至瓶外  
②BC 段曲线下落幅度明显超过 AB 段



(3) ①A 线 ②澄清石灰水变浑浊 ③排水 将燃着的小木条分别伸入集满空气和呼

出气体的集气瓶中 燃着的小木条在空气中继续燃烧,在呼出气体中熄灭

提示:(2) ③该实验中,打开瓶盖后氧气会逐渐扩散到空气中,导致瓶内氧气体积分数不断下降,当将塑料瓶倒置后,由于氧气的密度比空气大,氧气会继续向下扩散,瓶内氧气体积分数会进一步降低,随着时间推移,瓶内氧气不断扩散到空气中,最终瓶内氧气会扩散完全,瓶内氧气体积分数会趋于稳定,接近空气中氧气的体积分数(约 21%),所以在 300 s~500 s,氧气体积分数会继续下降,最后趋于 21%左右,且下降的幅度会逐渐变缓,是因为随着氧气浓度的降低,扩散速率会逐渐减慢。

9. (1) +3 含水量高,含氧量高

(2) ①b ②验证食盐水能加快铁的锈蚀

③此时加入稀盐酸,铁与稀盐酸反应放出热量

(3) ①5 0.18 ②  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$  ③铜(或 Cu) 锌(或 Zn) 防止铁生锈(合理均可)

提示:(3) ①铁、镁、锌都能与稀硫酸反应生成氢气逸出,所以电子天平示数会减小;图 6 为生成氢气的质量随时间变化的曲线图,根据质量守恒定律,化学反应前后物质的总质量不变,由于氢气会逸出,所以反应后物质的总质量减少,则减少的质量为生成氢气的质量,即  $213.4 \text{ g} - 213.22 \text{ g} = 0.18 \text{ g}$ 。③铜不能与稀硫酸反应生成氢气,而实验中有两段生成氢气,所以表面镀的金属不是铜。反应的订书钉质量为  $13.4 \text{ g} - 7.8 \text{ g} = 5.6 \text{ g}$ ,根据化学方程式计算,5.6 g 镁、锌、铁与稀硫酸完全反应产生氢气质量分别为 0.47 g、0.17 g、0.2 g,因为反应的 5.6 g 是镀层金属和铁的混合物,其完全反应生成氢气的质量应介于等质量的两种纯金属分别反应生成氢气的质量之间,实验生成氢气的质量是 0.18 g,故订书钉表面镀的金属是锌。

## 拉分训练 6 2026 年淮安期末拉分题精选

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

5. D 提示:由图可知,该反应为  $\text{H}_2 + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ ,不属于置换反应;反应过程中  $\text{CO}_2$  “解离”为 CO 和 O;反应前后分子的总数都为 2;一氧化碳和水的质量比为  $(12+16) : (1 \times 2 + 16) = 14 : 9$ 。

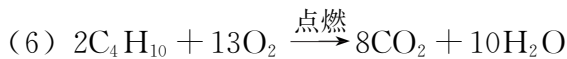
6. B 提示:点燃石蜡后罩干燥烧杯只能检验氢

元素,无法检验碳元素;二氧化碳通入紫色石蕊溶液生成碳酸使溶液变红,氮气无变化;加热  $\text{KMnO}_4$  分解生成  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  和  $\text{MnO}_2$ ,引入新杂质  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ;加稀盐酸将碳酸钙转化为氯化钙,蒸发后只得氯化钙,无法分离得到碳酸钙。

7. D 提示:由图可知,  $\text{MFe}_2\text{O}_x$  在反应 I 中作为反应物,在反应 II 中又作为生成物,整个过程中它的质量和化学性质没有改变,起到了催化剂的作用,无需额外补充;反应 II 需要在紫外线(光能)条件下进行,将光能转化为物质内部的化学能,推动反应进行;反应 I 中,  $\text{MFe}_2\text{O}_x$  与  $\text{SO}_2$  反应生成  $\text{MFe}_2\text{O}_y$  和 S,  $\text{SO}_2$  中的氧元素转化到  $\text{MFe}_2\text{O}_y$  中,所以  $\text{MFe}_2\text{O}_x$  中氧元素的质量分数小于  $\text{MFe}_2\text{O}_y$ ;根据总反应  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2 \xrightarrow[\text{紫外线}]{\text{催化剂}} \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$  可知,每消耗 64 g  $\text{SO}_2$ ,需要提供 4 g 氢气。

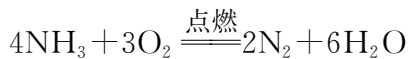
8. (1) 温度达到可燃物的着火点

(2)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$  (3) 内筒中的氢气无法排出,导致内筒内压强增大,将稀硫酸压回外筒,使锌片与稀硫酸分离,反应停止 (4) 无需 (5) 氢气易燃易爆,存在安全隐患(或装置体积大,携带不便或稀硫酸具有腐蚀性,使用和维护存在风险或反应产生的氢气不易储存,使用一次后需要重新制备)



(7) 2 000 L (8) 提高燃料的安全性(或更易储存和运输)

(9) 解:设理论上可生成水的质量为  $x$ 。



68 108

6.8 t  $x$

$$\frac{68}{108} = \frac{6.8 \text{ t}}{x}$$

解得: $x = 10.8 \text{ t}$ 。

答:理论上可生成水的质量为 10.8 t。

9. (1) AD (2) 硬度大(或耐磨、耐腐蚀)

(3) 加入足量的稀硫酸,充分反应后过滤,洗涤 (4)  $\text{H}_2\text{O}$  (5) 结构致密、坚固 (6) 排尽装置内的空气,防止加热时发生爆炸,同时避免氧气干扰实验 (7) 红棕色固体逐渐变为

黑色 (8) 收集尾气(或防止装置内压强过大)

(9) 18.0

提示:(9) 由图可知,最终剩余固体质量为 14.0 g,这是阶段 3 完全反应后得到的铁的质量。M 点对应的温度在  $600 \text{ }^\circ\text{C} \sim 700 \text{ }^\circ\text{C}$ ,对应阶段 2 的反应,在 M 点,阶段 1 已完成,阶段 2 恰好完全反应,此时固体全部为  $\text{FeO}$ ;根据铁元素守恒,生成的  $\text{FeO}$  中所含铁元素的质量等于最终生成的铁单质的质量,则  $\text{FeO}$  的质量为  $\frac{14.0 \text{ g}}{\frac{56}{72}} \times 100\% = 18.0 \text{ g}$ ,即  $a$  的数值为 18.0。

## 拉分训练 7 2026 年扬州期末 拉分题精选 A

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

6. C 提示:锌的金属活动性排在铁和铜的前面,加入锌后会与氯化亚铁以及氯化铜都发生反应;大量的二氧化碳中含少量一氧化碳,无法燃烧;铁会和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜,过滤、洗涤、干燥得到铜;二氧化锰难溶于水,氯化钾能溶于水,加水溶解,过滤,蒸发结晶提纯氯化钾。

7. C 提示:反应 1 中反应物有水、氧化锌、氧化铁,不属于分解反应,反应 2 中反应物有  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ ,生成物是氧化锌、氧化铁和氧气,属于分解反应; $\text{ZnO}$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  参与反应又生成,是催化剂,不需要不断加入;实验中,将  $\text{ZnO}$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  粉碎,目的是使原料充分接触,但不能提高氧气产量。

8. (1) ① 1 : 2 H、O ②  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$  ③ 分子 ④ 相等 ⑤ 6

(2) ① 沸点 ② 增大煤与氧气的接触面积,使燃烧更快、更充分  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$  ③  $\text{N}_2$

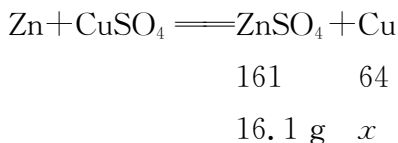
(3) ① 沸石分子筛吸附水蒸气后,吸附能力下降,降低对  $\text{CO}_2$  的吸附能力 ② 50

提示:(1) ① 第一步反应为  $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{CO} + 4\text{H}_2$ ,则  $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$  的分子数之比为  $2 : 4 = 1 : 2$ 。④ 根据质量守恒定律,甲烷中的碳元素全部转化到二氧化碳中,故一定质量甲烷在流程中产生的二氧化碳与直接完全燃烧产生的二氧化碳质量相等。⑤ 根据  $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{CO} + 4\text{H}_2$  可知,16 g 甲烷能产生 4 g 氢

气和 28 g 一氧化碳;根据  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$  可知,28 g 一氧化碳生成 2 g 氢气;整个流程生成 6 g 氢气。(3) ②沸石分子筛在 35 °C、100 kPa 时的吸附量是 200 mg · g<sup>-1</sup>, 10 g = 10 000 mg, 则需使用沸石分子筛的质量为  $\frac{10\,000\text{ mg}}{200\text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}} = 50\text{ g}$ 。

9. (1) ①溶液变为浅绿色 ②氢氧化钠溶液 (2) 提供氧气(或助燃) (3) 着火点低,燃烧放热使温度达到镁和铝的着火点,引燃镁、铝等金属粉末 (4) 空气中主要成分不含氯元素 氮化镁(或 Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>) (5)  $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$  (6) 缓冲气压 1 (7) 氮气(或 N<sub>2</sub>) (8) ①②④

10. (1) C (2) 铜锡合金的熔点比铜低 (3) AC (4) 不可行,空气中 CO<sub>2</sub> 含量较低,不能使铜丝大量生锈,完全消耗氧气(或铜锈蚀只能消耗少量 O<sub>2</sub>) (5) 乳化 (6) H<sub>2</sub>O 易分解,稍过量保证使 Cu 完全反应 (7)  $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  引流 (8) 解:设回收得到 Cu 的质量为  $x$ 。



$$\frac{161}{64} = \frac{16.1\text{ g}}{x}$$

解得: $x = 6.4\text{ g}$ 。

答:可回收得到 Cu 的质量为 6.4 g。

## 拉分训练 8 2026 年扬州期末

### 拉分题精选 B

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

6. B 提示:由图可知,该反应中有 NO、H<sub>2</sub>O 两种氧化物;反应中氮元素化合价由 NH<sub>3</sub> 中的 -3 和 NO 中的 +2 变为 N<sub>2</sub> 中的 0;该反应将有有毒的氨气和一氧化氮转化为无毒的氮气和水,有助于减少环境污染;化学反应的本质是分子分裂成原子,原子重新组成新分子,所以化学反应前后分子种类发生了改变。

7. D 提示:铁粉和炭粉均是黑色的,观察颜色无法区分;使木条熄灭的气体不一定是二氧化碳,也可能是氮气,检验二氧化碳应选择澄清石灰水;加入过量稀硫酸,铁能与稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气,铜与稀硫酸不反应,充分反应后过滤、洗涤、干燥,可得到铜粉,未能得到铁粉;加入足量铁粉,铁与硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜,充分反应后过滤,可除去杂质。

8. B 提示:石灰石的主要成分是 CaCO<sub>3</sub>;粉碎石灰石可以增大反应物间的接触面积,从而使反应更充分;该流程的目的是生产 CaCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O,碳酸钙与稀硫酸反应生成硫酸钙,无法得到 CaCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O;搅拌器的作用是使反应物充分混合,过滤器分离固体和液体,用于分离提纯。

9. (1) 酒精灯 下 (2) AC (3) B (4) ①增大 O<sub>2</sub> 与水的接触面积(或使 O<sub>2</sub> 充分溶解) ②低 (5) ①烛芯长度 ②B ③其他条件相同时,蜡烛高度越短,燃烧时间越长 ④O<sub>2</sub> 浓度(或蜡烛粗细或组成成分,合理均可)

10. (1) 4(或四) 2 (2) 增大反应物的接触面积,使其充分反应 (3) 碳(或 C) (4) 低 (5) ①  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$  ②  $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$  (6) ① NH<sub>4</sub>Cl ② 氧气浓度越大,铁锈蚀速率越快

(7) 参加反应的 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 质量为 84 mL × 1 g/mL × 5% = 4.2 g。

解:设 5.00 g 生铁样品中铁的质量为  $x$ 。



$$\begin{array}{r} 336 \qquad 294 \\ x \qquad 4.2\text{ g} \end{array}$$

$$\frac{336}{294} = \frac{x}{4.2\text{ g}}$$

解得: $x = 4.8\text{ g}$ 。

铁的质量分数为  $\frac{4.8\text{ g}}{5.00\text{ g}} \times 100\% = 96\%$ 。

由于 93.3% < 96.0% < 98%, 因此该生铁样品合格。

答:该生铁样品中铁的质量分数是 96%, 样品合格。