

综合 04 综合应用题 (5 大类 44 题)

参考答案

► 类型 1 水和溶液的综合应用 ◀

- 【答案】(1) BCD; (2) 同种溶质在不同溶剂中的溶解性不同; (3) 8;
(4) ①均一; ②增大; ③BC。
- 【答案】(1) 气体; (2) NaCl; (3) 106; 7.3%。
- 【答案】(1) ①蒸发结晶; ② $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{MgCl}_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{CaCl}_2$;
③“沉钙”时, CaCO_3 的溶解度很小, 常温下使用稀 Na_2CO_3 溶液即可使钙离子沉淀完全, 且避免引入过多钠离子或其他杂质; 而“沉锂”时, 根据 Li_2CO_3 的溶解度曲线, 其溶解度随温度升高而降低, 加热到 $80 \sim 90^\circ\text{C}$ 并使用饱和 Na_2CO_3 溶液可以显著降低 Li_2CO_3 的溶解度, 促进 Li_2CO_3 沉淀更完全, 提高锂的回收率;
(2) ①8.8; ②LiCl、NaCl; ③92.5%。
- 【答案】(1) 无机;
(2) 化学性质;
(3) $3\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$;
(4) $2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
(5) 53t;
(6) 耐腐蚀(答案不唯一)。
- 【答案】(1) 氢离子; (2) d; (3) a; (4) ① $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$; ②n;
(5) NaOH; 除去杂质 Ca^{2+} 和过量的 Ba^{2+} ; (6) 80%。
- 【答案】(1) 变潮湿;
(2) 10;
(3) ①试管 1; ②生成蓝色沉淀;
(4) ①NaCl、HCl; ②B;
(5) 白色沉淀中一定含有碳酸钙, 可能含有氢氧化钙; 将部分沉淀加入到足量的水中, 搅拌后滴入酚酞试液, 酚酞试液变红, 说明白色沉淀中含有氢氧化钙, 酚酞不变色, 说明白色沉淀中不含氢氧化钙;
(6) 0.8g。
- 【答案】(1) 酸性。
(2) 水的用量; 茶叶种类。
(3) 某品牌矿泉水。

(4) 柠檬酸溶液能与茶垢中的碳酸钙发生反应, 生成可溶于水的盐类物质, 从而去除茶垢。

(5) ①150; ②53: 85; 过氧化氢易分解, 部分会提前分解为水和氧气, 导致实际参与反应的过氧化氢量减少。

8. 【答案】(1) 增大接触面积, 使色素溶解更快、更充分; (2) 引流; (3) A;

(4) 化学能转化为热能; $K_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 \downarrow + 2KOH$; (5) 红; (6) 11.8t。

9. 【答案】(1) c; (2) 16; 胶头滴管; (3) m、n;

(4) 搅拌、防止局部温度过高, 造成液滴飞溅; $CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NaCl$ 或 $BaCl_2 + Na_2CO_3 = BaCO_3 \downarrow + 2NaCl$; 除去过量的氢氧化钠和碳酸钠;

(5) 58.5t。

► 类型 2 物质制备的综合应用 ◀

1. 【答案】(1) ① O_2 和 H_2O (答案不唯一); ②a;

(2) $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2$; 低;

(3) ① $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2 \uparrow$; ②双氧水的分解速率随温度升高而加快, 双氧水浓度降低;

(4) 增大反应物间的接触面积, 使反应更快、更充分;

(5) $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$; 还原生成的 H_2SO_4 可以循环使用;

(6) 产品中会混有 $Zn(OH)_2$ 或 ZnO ;

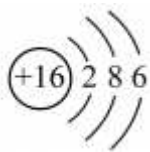
(7) 取最后一次洗涤后的滤液, 加入 $BaCl_2$ 或者 $Ba(NO_3)_2$ 溶液, 若无现象, 则已洗净;

(8) $Fe_2O_3 \cdot H_2O + 3H_2S = Fe_2S_3 \cdot H_2O + 3H_2O$;

(9) ①95.8%; ②活性 $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ 的孔隙被 S 覆盖, 使其脱硫效果变差。

2. 【答案】(1) 催化作用; (2) CH_2O ; $CH_2O + O_2 \xrightarrow{\text{羟基磷灰石}} CO_2 + H_2O$; (3) 1.6;

(4) ①增大物质间的接触面积, 使反应更充分; $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$; ②252: 37: 213。



3. 【答案】(1) ①Al; ② ; ③He;

(2) ①过滤; 氢氧化钠溶液;

② $2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{通电}} 4Al + 3O_2 \uparrow$ 。

4. 【答案】(1) 吸附; 不变;

(2) 设生成 CH_3OOH 的质量为 x



$$\frac{100\text{g} \times 88\%}{100\text{g} \times 88\%} = \frac{16}{x}$$

$$x = 264\text{g}$$



(4) 4: 69 或 69: 4。

5. 【答案】一、(1) ①低; ② O_2 和 H_2O ;



二、(1) 7;

(2) ①加快反应速率; ②检验氢气的纯度;

(3) ① $\text{FeSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; ②生成硫酸亚铁铵晶体的质量大、溶解度小;

三、(1) 103.2;

(2) 不合理, 样品中可能混有硫酸亚铁晶体。

6. 【答案】(1) AC。(2) Cu^{2+} 、 H^+ 。

(3) ①使炭燃烧生成 CO_2 从而得到纯净的 MnO_2 ; ②Mn、O; ③将三颈烧瓶水浴加热并保持在 50°C 恒温, 滴加氨水调节溶液的 pH 为 8.5, 直至有大量黑色沉淀出现, 过滤, 用蒸馏水洗涤沉淀; ④ H_2O ; ⑤方案一更优, 方案一中锰元素的转化率高(或生成的 KOH 可以循环使用, 可以同时获得氢气)。

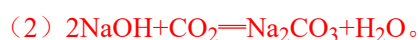
7. 【答案】(1) Fe_2O_3 ; (2) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$; (3) 含水量高且含氧量低; 升高;

(4) 隔绝氧气和水, 防止铁生锈;

(5) Fe^{2+} 、 Fe^{3+} ; 氢氧化钠溶液(或氢氧化钙溶液等答案不唯一); 除去过量的稀硫酸;

(6) abc。

8. 【答案】(1) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。



(4) 温室效应。

(5) ABC。

9. 【答案】(1) S、O(或硫元素、氧元素)。

(2) 1: 2。

(3) SO_2 ; 降低。

(4) ①温度升高加快反应速率或温度升高催化剂活性增强；②催化剂在温度高于 $T_2^\circ\text{C}$ 时，失去活性。

(6) $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow[\text{高温高压}]{\text{催化剂}} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ 。

(7) 28。

► 类型 3 化学与能源的综合应用 ◀

1. 【答案】(1) c；

(2) ①温度达到着火点；② $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；③ SO_2 (答案不唯一)；

(3) ①增大反应物的接触面积，使反应更快更充分；② $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ ；

③置换反应；

(4) 1760kg。

2. 【答案】(1) ①化学；二氧化硫、一氧化碳 (答案不唯一)；②大；

(2) ①不适宜；乙醇易挥发，燃点低；②航空煤油；

(3) 风力；无污染 (答案不唯一)；发电不稳定 (或产生噪音，设备维护难度大、成本高等，答案不唯一)；

(4) 48g。

3. 【答案】(1) ① $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

②隔热 (或密封、柔韧) (答案不唯一)；

(2) 53g；

(3) 80；

(4) 避免震动、挤压 (或密封保存) (答案不唯一)。

4. 【答案】(1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；氢气难溶于水，且与水不反应；

(2) 疏松多孔；在压强相同时，温度越低，活性炭储氢性能越好；在温度相同时，压强越大，活性炭储氢性能越好；(3) H_2O ；(4) 3000km。

5. 【答案】(1) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。(2) ①3；16。②A。

(3) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{高温}]{\text{催化剂}} \text{CO} + 3\text{H}_2$ 。(4) D。

6. 【答案】I. (1) 不完全；炭黑；(2) 常温下、碳的化学性质稳定；

II. (1) 9: 10；(2) 氢氧化钙和碳酸钾反应生成氢氧化钾，使碱性增强；(3) 过滤；

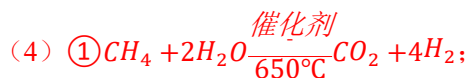
(4) 温度越高分子运动速率越快；

III. (1) ①合金的熔点比组成它的纯金属的熔点低；②23.8；(2) Fe^{2+} 。

7. 【答案】(1) 物理变化；



(3) 一;

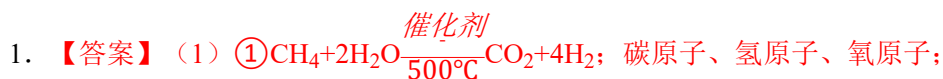


② 吸收 CO_2 , 提高氢气纯度 (答案不唯一);

③ 降低; 氧化钙和二氧化碳反应生成碳酸钙, 反应生成的碳酸钙覆盖在氧化钙表面, 减少了氧化钙与二氧化碳的接触面积, 导致吸收率降低, 甚至失效 (答案不唯一);

(5) K_1 。

► 类型 4 氧气、二氧化碳与氢气等物质的综合应用 ◀



② 提高氢气的产率, 能为甲烷催化重整制氢的反应提供热量, 节约能源;

(2) BC;

(3) 因为温度过高, 碳酸氢钠分解了或者催化剂的活性降低, 导致反应 $H_2 + NaHCO_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} HCOONa + H_2O$ 的反应速率减慢, 从而使储氢效率降低;

(4) BNH_2 ;

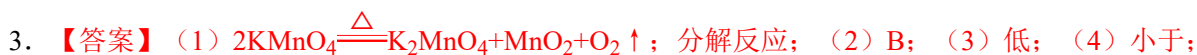
(5) 化学;



② 当 H_2 的体积分数过高时, 会有 NH_3 生成, NH_3 是一种污染物。



(3) 32g。



(6) 电解水产生的氢气用于“萨巴蒂尔反应”, 参与反应的氢元素质量一部分转化到甲烷中, 另一部分转化到生成的水中, 根据质量守恒定律, 生成水的质量 m_2 小于电解水的质量 m_1 。

4. 【答案】(1) 释放;

(2) >;

(3) 96g;

(4) ①制氧药剂中铝粉的质量分数(或比例)(答案不唯一);

②Al 粉少, 燃烧产生的热量少, NaClO_3 未完全分解;

③ NaClO_3 少, 分解产生的氧气少; Al 粉多, 燃烧消耗的氧气多;

(5) ① $2\text{NaOH}+\text{CO}_2=\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$;

②呼出气体中有较多的氧气, 除去二氧化碳后可供给呼吸, 省去区域 A, 供氧时间会缩短。

5. 【答案】(1) ① $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4+\text{MnO}_2+\text{O}_2 \uparrow$; 防止加热时, 粉末状试剂进入导管;

②向上提起铂丝, 移离液面;

(2) ①长颈漏斗;

②除去二氧化碳中混有的氯化氢气体; 浓硫酸;

③采用向上排空气法收集气体时, 集气瓶内的空气不能完全排净;

(3) ① H_2 ; ② $2\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{LDH}]{\text{光照}} 4\text{NH}_3+3\text{O}_2$;

(4) ① CO_2 ; ②16g。

6. 【答案】(1) C; (2) 空气中的二氧化碳与水形成碳酸;

(3) ① $\text{CaCO}_3+2\text{HCl}=\text{CaCl}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2 \uparrow$; ②稀盐酸被压入长颈漏斗中, 液面降至多孔隔板以下;

(4) 化合反应; (5) ①2: 1; ②50%; (6) 2.2t。

7. 【答案】(1) 太阳; $6\text{CO}_2+6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{光}]{\text{叶绿体}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6+6\text{O}_2$ 。(2) ①1: 2; ②88.9%;

(3) 低; 物理; 分子构成相同; (4) ①产生气泡的快慢; ②157g。

8. 【答案】(1) 氢原子(或 H); (2) 压强或压力;

(3) 防止升温(或加热)时氢气与空气混合发生爆炸; B; (4) $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2+\text{O}_2$ 。

9. 【答案】(1) b; (2) ① $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2 \uparrow$;

②将带有火星的木条放在 h 导管口处, 若木条复燃, 则说明该气体是氧气;

(3) ① $\text{b} \rightarrow \text{e} \rightarrow \text{d} \rightarrow \text{g}$; ② $\text{SO}_2+2\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{SO}_3+\text{H}_2\text{O}$;

(4) ①塑料瓶 B; ②定期维护和检查(答案不唯一);

(5) 37.5g。

10. 【答案】(1) $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{高温}} \text{C}+2\text{H}_2 \uparrow$; (2) $T_1 < T_3 < T_2$;

(3) 石墨的密度小于液态锡的密度, 悬浮在液态锡的表面, 处于分离状态(合理即可);

(4) 增强水的导电性;

(5) 电解水生成氢气和氧气, 而氢氧化钾没有参加反应, 水蒸气通过 PTFE 膜后液化成水, 会使 PTFE 膜内侧水的质量保持不变(合理即可);

(6) 1: 8;

(7) 氩气化学性质稳定, 做保护气, 可以阻止锌跟氧气反应(合理即可)。

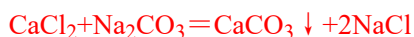
▶ 类型 5 科学探究的综合应用 ◀

1. 【答案】(1) 增大。(2) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。
(3) 碳酸钠和氯化钡反应生成的碳酸钡能和盐酸反应生成氯化钡、水和二氧化碳。
(4) 降温。(5) 节约能源。(6) 防止 BaCl_2 结晶, 造成 NaCl 不纯。

2. 【答案】(2) 盐溶液的凝固点低, 溶解融雪剂后降低了凝固点;

① 碳酸钠溶液; ② 干燥; 氯化钠、氯化钙;

(3) 设 10.0g 融雪剂中氯化钙的质量为 x ,



111 100

x 5.0g

$$\frac{111}{100} = \frac{x}{5.0g}$$

$$x = 5.55g$$

即氯化钙的质量为 5.55g, 小于 10.0g, 故该融雪剂的主要成分是氯化钠、氯化钙;

答: 该融雪剂的主要成分是氯化钠、氯化钙;

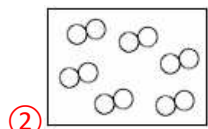
(4) 融雪速率快, 且价格相对较低; 新型融雪剂。

3. 【答案】(1) ②; ④;

(2) 熟石灰 [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] 或草木灰 (K_2CO_3);

(3) 不合格。

4. 【答案】(1) ① 氮气和氧气的沸点不同;



③ 在 $t - T$ 图, 描点, 用光滑的曲线连接, 找 50°C 对应的纵坐标, 来确定 t_1 数值;

(2) ① 温度;

② 体积分数为 0.03% 的 O_3 ;

③ 温度升高, O_3 溶解度降低, 降解 A 的质量减小, 导致降解后 A 的质量增大, 最终导致降解率下降。

5. 【答案】I、(1) CD; (2) 铜帽或石墨棒; (3) 锡丝、硫酸铜溶液; (4) Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} ;

II、(1) O、Cu、S;



6. 【答案】(1) ① $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$;

② $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;

③ 将带火星的木条靠近装置 E 中的导气管出口, 若木条复燃, 则证明生成的气体是氧气。

(2) ④和⑤不合理，因为反应物中不含有氢元素，不可能生成含氢元素的物质；

取少量白色固体溶于水，加入足量的 CaCl_2 溶液，有白色沉淀产生，过滤，向滤液中滴加无色酚酞溶液，

溶液不变红； $4\text{Na}+3\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Na}_2\text{CO}_3+\text{C}$ ；

(3) 20%

7. 【答案】(1) ①天然气燃烧每放出 1kJ 热量排放二氧化碳 0.055g；

②相同质量的天然气和甲醇燃烧，天然气发热量高，二氧化碳排放量少；

③1；

(2) ①分液漏斗；液封，保证装置的气密性，防止气体逸出；

② $\text{CuSO}_4+\text{H}_2\text{S}=\text{CuS}\downarrow+\text{H}_2\text{SO}_4$ ；保证装置中的二氧化碳全部被乙吸收；

③作对照，保证实验结果的准确性；

(3) ① $\text{CO}+\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} \text{CO}_2+\text{H}_2$ ；

②氢气运输储存困难。

8. 【答案】(1) ① $\text{A}\rightarrow\text{B}\rightarrow\text{E}$ ；② $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2\uparrow$ ；③增大；

(2) ①+5；②45.1%；③可能是氧烛中含有杂质，杂质不产生氧气，导致实际产生氧气量比理论值少；

(3) ①吸收氧气中的水蒸气、吸收塑料燃烧生成的水蒸气；②偏小；③ $\frac{3m}{11w} \times 100\%$ 。