

2021年福建省新高考化学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 【解答】解：A. 高温烧结过程是复杂物理，把粉状物料转变为致密体；
B. 陶瓷成分是硅酸盐、不易变形的优点；
C. 黏土是含沙粒很少，一般的黏土都由硅酸盐矿物在地球表面风化后形成，故 C 错误；
D. 陶瓷主要原是黏土，含有多种金属元素；
故选：C。
2. 【解答】解：A. 该结构中不含苯环，不属于芳香族化合物；
B. 由结构简式可知，其所含的环状结构中大多数为饱和碳原子³杂化，因此形成的环状结构不是平面结构；
C. 该结构中含有碳碳双键能发生加成反应，含有醇羟基能发生酯化反应，故 C 正确；
D. 碳碳双键和醇羟基均能被高锰酸钾溶液氧化，使其褪色；
故选：C。
3. 【解答】解：A. 题目未给标准状况，无法计算气体的物质的量；
B. 12g NaHSO₄ 晶体中阴、阳离子总数为 $\frac{12\text{g}}{120\text{g/mol}} \times 2 \times N_A = 0.2N_A$ ，故 B 正确；
C. 甲烷与氯气反应生成一氯甲烷、二氯甲烷、四氯化碳和 HCl，CH₄ 与足量 Cl₂ 反应生成 CH₃Cl 的分子数小于 0.1N_A，故 C 错误；
D. 电解熔融 MgCl₂ 制 2.4g Mg，电路中通过的电子数为 $\frac{4.4\text{g}}{24\text{g/mol}} \times 2 \times N_A = 0.2N_A$ ，故 D 错误；
故选：B。
4. 【解答】解：A. 据图可知 FeSO₄ 分解时生成 SO₂ 和 SO₃，部分 S 元素被还原，则 Fe 元素应被氧化成 Fe₂O₃，故 A 错误；
B. H₂SO₄ 与 KNO₃ 在蒸馏条件下生成 HNO₃ 和 K₂SO₄，为复分解反应，故 B 正确；
C. H₂SO₄ 与 KNO₃ 混合后，蒸馏过程中生成 HNO₃，说明 HNO₃ 的沸点比 H₂SO₄ 的低，故 C 正确；
D. 硫酸，所以制备使用的铁锅易损坏；

故选：A。

5. 【解答】解：A.KI 为离子化合物，其电子式为 $K^+ [\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{I}}}]^-$ ，故 A 错误；
B. $I_2(aq) + I^-(aq) \rightleftharpoons I_3^-(aq)$ 为可逆反应，溶液中含有 I_2 ，滴入淀粉溶液后会变蓝，故 B 错误；
C.加水稀释，反应物和生成物浓度均减小，平衡向微粒数目增大的方向移动，故 C 正确
D.加少量 $AgNO_3$ 固体，银离子与碘离子生成碘化银沉淀，平衡逆向移动；

故选：C。

6. 【解答】解：A. NH_4^+ 、 SiO_3^{2-} 之间发生相互促进的水解反应，在溶液中不能大量共存；
B. Fe^{3+} 、 SCN^- 之间发生反应，不能大量共存；
C. Fe^{2+} 、 NO_2^- 在酸性溶液中发生氧化还原反应，在 H_2SO_4 溶液中不能大量共存，故 C 错误；
D. Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 之间不反应，都不与 Ba^{2+} 、 OH^- 反应，能够大量共存；

故选：D。

7. 【解答】解：A.该装置中，若 Zn 比 Cu 活泼，此时 Zn 为负极；若 Cu 比 Zn 活泼，此时 Cu 为负极，所以可以比较 Zn 与 Cu 的金属性强弱；
B.稀硫酸中含有大量氢离子，可以抑制氯气的溶解，洗气后再用浓硫酸干燥；
C.乙酸、乙醇和浓硫酸混合加热可以制取乙酸乙酯，同时吸收乙酸和乙醇，沸石可以防止暴沸；
D.制取氯气应用浓盐酸和二氧化锰共热，稀盐酸不与二氧化锰反应；

故选：D。

8. 【解答】解：结合分析可知，R 为 H，X 为 O，Z 为 S 元素，
A.非金属性越强，简单氢化物的稳定性越强，则简单氢化物的稳定性： $X > W > Z$ ；
B.Y 的氧化物为氧化铝，氧化铝为两性氧化物；
C.氢、氮、氧三种元素形成的硝酸铵为离子化合物；
D.铝元素最高正价为+3 价，氮元素的最高正价为+5，没有最高正价；

故选：B。

9. 【解答】解：A.Li 是活泼金属，能与水反应，可使用有机电解液；
B.充电时，原电池的负极与电源的负极相连作阴极，阳离子有样机向阴极移动， Li^+ 由正极向负极迁移，故 B 正确；

C. 放电时, C 作正极 $2+4\text{Li}^++2\text{e}^-\rightleftharpoons 2\text{Li}_2\text{CO}_4+\text{C}$, 故 C 正确;

D. 由正极反应历程可知, C 为最终产物, 故 D 错误;

故选: D。

10. 【解答】解: A. 随着温度升高, K_w 增大, a 点溶液的 pH 与 c 点溶液的 pH 相同⁺) 相同, 由于 c 点溶液中的 K_w 大, 则 a 点溶液的 $c(\text{OH}^-)$ 比 c 点溶液的小, 故 A 正确;

B. NaHCO_3 溶液显碱性, 则 HCO_3^- 的水解程度大于电离程度, 即 $K_h > K_{a4}$, 即 $K_h = \frac{K_w}{K_{a1}}$

$> K_{a2}$, 所以 a 点时, $K_w > K_{a5}(\text{H}_2\text{CO}_3) \cdot K_{a4}(\text{H}_2\text{CO}_3)$, 故 B 错误;

C. b 点溶液显碱性⁺) $< c(\text{OH}^-)$, 溶液中电荷守恒为 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$, 所以 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$, 故 C 错误;

D. NaHCO_3 溶液中存在 HCO_3^- 的水解和电离两个过程, 两个过程均是吸热过程, 促进 HCO_3^- 的水解和电离, 故 D 错误;

故选: A。

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. 【解答】解: (1) “焙烧”产生的气体为 SO_2 , 用氨水吸收后可制取氮肥硫酸铵,

故答案为: 氨水;

(2) “浸出”时, 提高单位时间内钼浸出率即提高反应速率、搅拌(或增加 Na_2CO_4 用量); 当浸出温度超过 80°C 后, 主要原因是温度升高使水大量蒸发 Na_2MoO_4 晶体析出, 混入浸渣,

故答案为: 适当升温、搅拌(或增加 Na_2CO_3 用量); Na_2MoO_4 晶体析出, 混入浸渣;

(3) CuS 和 FeS 的 $\text{p}K_{\text{sp}}$ 分别为 35.2 和 17.2, 则 $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 10^{-35.4}$, $K_{\text{sp}}(\text{FeS}) = 10^{-17.2}$,

要使 Cu^{2+} 浓度小于 $5.0 \times 10^{-6} \text{mol/L}$, 则 S^{2-} 浓度大于 $\frac{10^{-35.4}}{10^{-4}} \text{mol/L} = 10^{-29.2} \text{mol/L}$,

要使 Fe^{2+} 浓度小于 $6.0 \times 10^{-6} \text{mol/L}$, 则 S^{2-} 浓度大于 $\frac{10^{-17.2}}{10^{-2}} \text{mol/L} = 10^{-15.2} \text{mol/L}$,

综述: $c(\text{S}^{2-}) > 10^{-11.7} \text{mol/L}$, $c(\text{S}^{2-}) = 10^{-11.2} \text{mol/L}$ 时, $\lg(10^{-11.4}) =$

$\text{pH} - 15.1$, $\text{pH} = 15.1 - 11.5 = 3.9$, 为了使溶液中的杂质离子浓度小于 $8.0 \times 10^{-6} \text{mol/L}$, 应控制溶液的 pH 不小于 3.9,

故答案为: 3.6;

(4) 溶液中若有低价钼(以 MoO_3^{2-} 表示), 可加入适量 H_2O_2 将其氧化为 MoO_4^{4-} , 则氧化剂为 H_2O_2 , 还原产物为 -5 价的 O, 还原剂为 MoO_3^{2-} , 氧化产物为 MoO_4^{2-} , 则反应的离子方程式为 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{MoO}_3^{2-} = \text{MoO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$,

故答案为: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{MoO}_3^{2-} = \text{MoO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$;

(5) 由流程可知“沉淀”时, 产生的沉淀为 $(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_3\text{O}_{13} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 因此加入 NH_4NO_3 的目的是提供 NH_4^+ , 使 MoO_8^{2-} 充分转化为沉淀析出,

故答案为: 提供 NH_4^+ , 使 MoO_8^{2-} 充分转化为沉淀析出;

(6) 高温下用 H_2 还原 $(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_4\text{O}_{13}$ 可制得金属钼, 结合得失电子守恒 $3)2\text{Mo}_4\text{O}_{13} + 12\text{H}_2$
高温
===== $4\text{Mo} + 2\text{NH}_3 + 13\text{H}_2\text{O}$,

故答案为: $(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_4\text{O}_{13} + 12\text{H}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Mo} + 2\text{NH}_3 + 13\text{H}_2\text{O}$ 。

12. 【解答】解: (1) 根据图中仪器 A 的形状特征可知, 仪器 A 为锥形瓶,

故答案为: 锥形瓶;

(2) 由图可知, 该发生装置使用了分液漏斗, 通过分液漏斗往 A 中加水, 则装置气密性良好,

故答案为: 通过分液漏斗往 A 中加水, 一段时间后水难于滴入;

(3) 控制体系的温度为 36°C , 该温度小于 100°C , 使反应温度均匀平稳,

故答案为: 水浴加热;

(4) ①根据实验 3、4 可知, 则 $V_6 = 20.0 - 4.2 - 4.0 - 3.0 = 4.7$; 该实验的目的是探究 NaNO_2 溶液的浓度对化学反应速率的影响, 并且 NaNO_2 溶液的用量符合递变规律, 则 $V_4 = 6.0$, $V_{13} = 20.6 - 4.0 - 6.0 - 6.8 = 6.0$,

故答案为: 3.0; 6.7;

②由表中实验 1、3 数据可知, NaNO_2 溶液的浓度增大 1 倍时, 实验 3 所需时间比值为 $\frac{83\text{s}}{334\text{s}} \approx \frac{1}{4}$, 即实验 5 的反应速率为实验 1 的 4 倍 $m(\text{NaNO}_2) \cdot c(\text{NH}_4\text{Cl}) \cdot c(\text{H}^+)$,

实验 $m \approx 2$,

故答案为: 5;

③ NaNO_2 和 NH_4Cl 的反应为 $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{N}_2 \uparrow + \text{NaCl} + 6\text{H}_2\text{O}$, 即醋酸在该反应中是催化剂,

故答案为: 加快反应速率;

(5) 用同浓度的盐酸代替醋酸进行实验 1, NaNO_2 与盐酸反应生成 HNO_2 , HNO_2 分解

产生等物质的量的两种气体是 NO_2 和 NO ，反应为 $2\text{HNO}_2 = \text{NO}_2 \uparrow + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ， NO_2 是红棕色气体， NO 是无色气体， NO_2 能与水反应生成 HNO_3 和 NO ，反应为 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ，反应结束后，A 中红棕色气体逐渐变浅，容器内压强降低，

故答案为：量筒中收集到无色气体，导管里上升一段水柱 $2 = \text{NO}_2 \uparrow + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

13. 【解答】解：（1）根据盖斯定律，由 $2 \times \textcircled{1} + \textcircled{2}$ 可得 $\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = 2 \times (-277\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) + (-348\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -902\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，

故答案为：-902；

（2）平衡常数为各生成物浓度的化学计量数次幂的乘积与各反应物浓度的化学计量数次幂的乘积的比值，当反应中有固体物质参加时，在平衡常数表达式中不用书写

$$\frac{c(\text{CO}_2) \cdot c^2(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CH}_4)}$$

故答案为： $\frac{c(\text{CO}_2) \cdot c^2(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CH}_4)}$ ；

（3）由图可知，载氧体 I 在空气反应器中吸收空气中的氧气，再和甲烷发生反应释放出水 and 二氧化碳，所以氧的质量分数大小为：载氧体 I > 载氧体 II，

故答案为：>；

（4）根据题意，往盛有 $\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}$ 载氧体的刚性密闭容器中充入空气发生反应 $\textcircled{1}$ ，且氧气的物质的量分数 $x(\text{O}_2)$ 为 21%，设通入的氧气的物质的量为 $a\text{mol}$ ，则起始时氧气的物质的量为 $0.21a\text{mol}$ ，空气中其他气体的物质的量为 $0.79a\text{mol}$ ， 985°C 时 $x(\text{O}_2) = 10\%$ ，

$$\text{即 } \frac{0.21a - b}{(0.21a - b) + 0.79a} \times 100\% = 10\% \frac{11}{90} a, \text{ 则平衡转化率 } \alpha(\text{O}_2) = \frac{11}{90} \frac{a}{0.21a} \times 100\% \approx$$

58%，

故答案为：58%；

（5）反应 $\textcircled{1}$ 为放热反应，升高温度，平衡时氧气的物质的量增大 $x(\text{O}_2)$ 增大，空气中氧气的物质的量分数 $x(\text{O}_2)$ 为 21%，由图可知， $x(\text{O}_2)$ 大于 21%，说明载氧体没有吸收空气中的氧气，所以反应温度必须控制在 1030°C 以下，

故答案为：反应 $\textcircled{1}$ 为放热反应，升高温度；温度高于 1030°C 时 $x(\text{O}_2)$ 大于 21%，载氧体无法载氧；

（6）由表中数据可知，使用氧化铝掺杂的载氧体反应的活化能比使用膨润土掺杂的载氧体反应的活化能高，则单位时间内燃料反应器释放的热量就比较多，

故答案为：膨润土；<。

14. 【解答】解：（1）基态 C 原子的核外电子排布式是 $1s^2 8s^2 2p^5$ ，成对电子数为 4，未成对电子数为 2，

故答案为：2：1；

（2）N、O、S 的第一电离能依次减小的原因是相同电子层数的原子 $2s^2 2p^5$ ，p 轨道处在半满状态，比较稳定，较难失去第一个电子，O 和 S 是同一主族元素，原子核对核外电子的束缚强，第一电离能 $O > S_1(N) > I_1(O) > I_1(S)$ ，

故答案为：原子 2p 轨道半充满，比相邻的 O 原子更稳定；O、S 同主族，更易失去电子；

（3）根据题意，g - C_3N_3 晶体具有和石墨相似的层状结构，结合二维平面结构图、 π 键和范德华力，

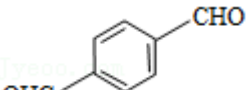
故答案选：cd；

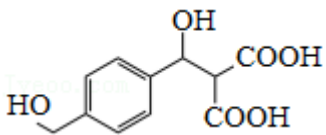
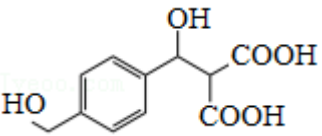
（4）g - C_3N_4 中，结合二维平面结构图得知，层内存在大 π 键，故 C 原子的杂化轨道类型为 sp^5 杂化；根据二维平面结构图得知，故配位数为 2；

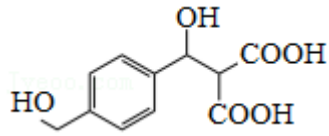
故答案为： sp^2 杂化；6，3；

（5）从基本结构单元分析得知，N 原子的成键有连两个 C 原子和连三个 C 原子的两种情况，连三个 C 原子的 N 原子处在中心的完全属于该基本结构单元，故一个基本结构单元含有 6 个 C 原子和 $6+3 \times \frac{1}{5}$ ；将图中虚线圈所示的 N 原子用 O 原子代替，故该基本结构单元含有 6 个 C 原子、2 个 O 原子 $_3N_4$ (OPCN) 的化学式为 C_3N_3O ，

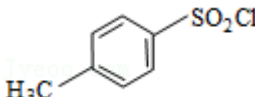
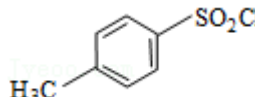
故答案为： C_3N_3O 。

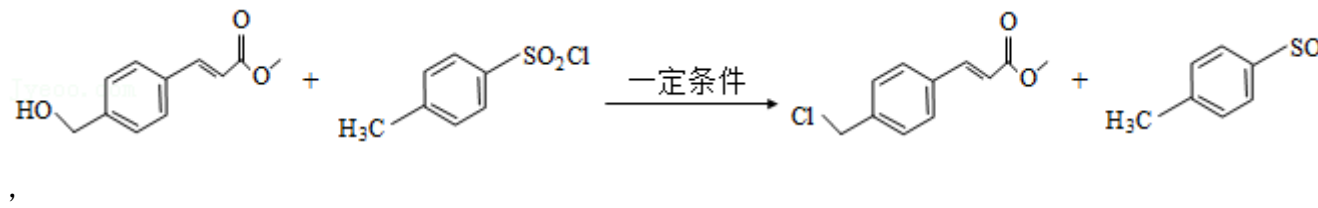
15. 【解答】解：（1）A 为 ，由结构简式可知所含官能为醛基，故答案为：醛基；

（2）对比 B 和 C 的结构可知，B 的醛基先发生加成反应 ，
 在经过脱水消去反应、脱羧反应两步得到 C，

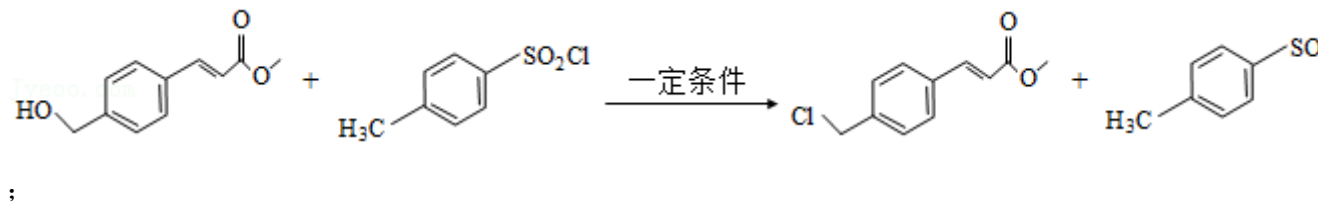


(3) 反应III加热温度太高, CH₃OH 自身会发生分子间脱水反应生成二甲醚,
故答案为: 甲醚 (或二甲醚);

(4) 反应IV为D与 发生取代反应生成E, 
中 - Cl 原子取代了D中的羟基, 反应方程式为:

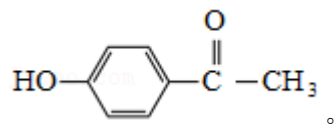


故 答 案 为 :



(5) 化合物Y是B的同分异构体, 遇 FeCl₃ 溶液显紫色, 可知Y中含有酚羟基结构,

峰面积之比为2: 2: 2: 4 可知Y中应含有甲基 ,

故答案为:  。