

2023 届高三年级 3 月份大联考

化学参考答案及解析

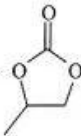
一、选择题

1. A 【解析】铝锂合金属于金属材料, A 项正确; 碳纤维属于无机非金属材料, B 项错误; 玻璃钢属于复合材料, C 项错误; 玻璃微球属于无机非金属材料, D 项错误。
2. D 【解析】 ^{10}B 的质量数为 10, 原子序数=核外电子数=5, A 项错误; $^{32}\text{SO}_2$ 与 $^{34}\text{SO}_2$ 的化学性质相同, B 项错误; $^{13}\text{C}_{60}$ 和 $^{12}\text{C}_{60}$ 属于分子, 不符合同位素的定义, C 项错误; ^{14}NO 和 ^{15}NO 的化学性质相同, ^{14}NO 可与 O_2 反应生成红棕色的 $^{14}\text{NO}_2$, D 项正确。
3. C 【解析】该有机物分子式为 $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$, A 项错误; 该有机物有苯环, 还有 N、O 元素, 不属于芳香烃, B 项错误; 该有机物中有一个酚羟基, 一个酰胺基, 1 mol 该有机物最多能与 2 mol NaOH 反应, C 项正确; 手性碳是指连接四个不同原子或基团的碳原子, 对乙酰氨基酚中没有这样的碳原子, D 项错误。
4. D 【解析】铁粉与胃酸反应, 生成补铁的溶液, 是亚铁盐, 实验目的是亚铁离子的检验。盐酸会干扰 KMnO_4 进行检验, A 项错误; 过量的盐酸会影响 FeS 的生成, B 项错误; 能使 KSCN 溶液变红是 Fe^{3+} , C 项错误; 加入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液有蓝色沉淀生成, 说明有 Fe^{2+} , D 项正确。
5. D 【解析】用 MnO_2 制备 Cl_2 需要加热, A 项错误; 净化 Cl_2 应先通过饱和食盐水除去 HCl , 再通过浓硫酸干燥, B 项错误; Cl_2 能与 NaBr 反应, 同时能与淀粉 KI 反应, 不能确定是 Cl_2 还是 Br_2 与淀粉 KI 反应, 不能证明氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$, C 项错误; 氯气通入紫色石蕊溶液中先变红后褪色, 验证氯水的酸性和漂白性, D 项正确。
6. C 【解析】明矾净水, 是因为 Al^{3+} 水解生成胶体, 具有吸附性, 不是强氧化性, A 项错误; SiO_2 能与 HF 反应, 与酸性无关, B 项错误; 自热锅的加热包中铁粉加水后发生氧化反应, 放出热量, 所以铁的氧化反应是放热反应, C 项正确; 用 NaOH 固体和铝粉制成管道疏通剂是因为 NaOH 的强碱性促进油污水解, 同时与铝粉反应生成气体, 起到管道疏通的作用, 不是因为吸水性, D 项错误。
7. A 【解析】根据 Z 的原子为所在周期中未成对电子数最多的原子, 可推导出 Z 为 P, 则 W 为 Cl, X 为 C, Y 为 O。第一电离能: $\text{Cl} > \text{P}$, A 项正确; Z、W 的最高价氧化物对应水化物分别为 H_3PO_4 、 HClO_4 , H_3PO_4 属于三元酸, B 项错误; O 没有最高正化合价, C 项错误; 碳的氢化物可以为多种有机物, 熔沸点不一定低于 H_2O , D 项错误。
8. D 【解析】淀粉水解需要用到液化酶、酶糖化, 温度太高酶会失去活性, A 项错误; 麦芽糖与葡萄糖所含的官能团数目不同, 组成上不符合同系物相差 n 个 CH_2 的定义, B 项错误; 葡萄糖转化成乙醇, 碳元素的价态降低, 属于被还原, C 项错误; 葡萄糖含有羟基和醛基, 乙醇含有羟基, 均能使酸性 KMnO_4 溶液褪色, D 项正确。
9. C 【解析】1 个 CO_2 中含 $6+8\times 2=22$ 个质子, 质子数=电子数, 1 mol CO_2 中电子数为 $22N_A$, A 项错误; 碳酸丙烯酯在标准状况下不是气体, B 项错误; 1

化学

参考答案及解析

个  中含有 10 个共价键, 1 mol 该物质中共价键

数目为 $10N_A$, C 项正确;  中 σ 键与 π 键数目之比为 13:1, D 项错误。

10. D 【解析】加入 $Mg(OH)_2$ 固体存在沉淀溶解平衡 $Mg(OH)_2(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$, 使得 $c(H^+)$ 减少, A 项正确; 存在沉淀溶解平衡转化: $3Mg(OH)_2(s) + 2Fe^{3+}(aq) \rightleftharpoons 3Mg^{2+}(aq) + 2Fe(OH)_3(s)$, B 项正确; 加入 $FeCl_3$ 溶液后, $c(H^+)$ 增大, $K_{sp}[Mg(OH)_2]$ 不变, C 项正确; 若增加 $FeCl_3$ 溶液的用量, 最终 pH 会小于 5, D 项错误。

11. C 【解析】非金属性越强, 电负性越强, 电负性: $C < N < O$, A 项错误; M 中存在 $C=O$ 、 $C-H$ 键, 同时有 $C-C$ 键, 既存在极性键也存在非极性键, B 项错误; N 中含有羟基, 可与水分子形成氢键, N 比 M 的水溶性好, C 项正确; SCN^- 中 C 是 sp 杂化, 空间构型为直线形, D 项错误。

12. C 【解析】 $Al(OH)_3$ 能与强碱反应, 而 $Mg(OH)_2$ 不能, 说明金属性 Mg 比 Al 强, A 项错误; 不锈钢是铁的合金, 其硬度比纯铁大, B 项错误; 波尔多液含有 Cu^{2+} , 重金属盐除虫害是蛋白质变性, C 项正确; H_2O 熔沸点比 H_2S 高是物理性质, 因为 H_2O 分子间存在氢键, D 项错误。

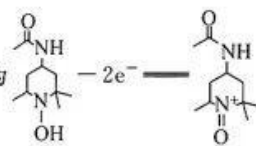
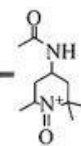
13. C 【解析】平衡时反应物 H_2 的物质的量随温度升高而增大, 说明升高温度, 平衡逆向移动, 正向为放热反应, 该反应的 $\Delta H < 0$, A 项错误; 根据反应 $2CO_2(g) + 6H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + 4H_2O(g)$ 化学计量数的比例, 可以推测出曲线 a 代表 CO_2 , 曲线 b 代表 H_2O , 曲线 c 代表乙烯, B 项错误; 提高投料比, 相

当于增大 H_2 的投料, 可增大另外一种反应物 CO_2 的转化率, C 项正确; 维持压强不变, 向平衡体系中充入 Ar, 容器体积增大, 平衡逆向移动, C_2H_4 的产率降低, D 项错误。

14. A 【解析】泡沫灭火器的反应原理为 $Al^{3+} + 3HCO_3^- \rightleftharpoons Al(OH)_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow$, A 项正确; 用 NaOH 制备 84 消毒液的离子方程式为 $2OH^- + Cl_2 \rightleftharpoons ClO^- + Cl^- + H_2O$, B 项错误; $CaSO_4$ 是微溶物, 不拆, 应为 $CaSO_4 + CO_3^{2-} \rightleftharpoons CaCO_3 + SO_4^{2-}$, C 项错误; 元素需守恒, 应为 $2Na_2O_2 + 2H_2O \rightleftharpoons 4Na^+ + 4OH^- + O_2 \uparrow$, D 项错误。

15. D 【解析】根据起始点 $pH=11$ 可知, $c(OH^-) = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$, $c(OH^-) \approx c(AH^+)$, $c(A) = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, $K_a = \frac{c(OH^-) \times c(AH^+)}{c(A)} \approx 10^{-5}$, A 项错误; $AlCl_3$ 溶液是强酸弱碱盐, 水解呈酸性, $pH=7$ 时, 加入的盐酸的体积 $V_1 < 10 \text{ mL}$, B 项错误; a~b 过程中, $K_a = \frac{c(OH^-) \times c(AH^+)}{c(A)}$ 不变, $c(OH^-)$ 不断减小, $\frac{c(AH^+)}{c(A)}$ 逐渐增大, C 项错误; 滴入盐酸过程中, 溶液中一直存在电荷守恒: $c(OH^-) + c(Cl^-) = c(AH^+) + c(H^+)$, D 项正确。

16. D 【解析】根据反应 O_2 生成 H_2O , 可知电极 a 发生还原反应, 为正极, 电极 b 为负极, 发生氧化反应, A 项错误; 电极 a 的电极反应式为 $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$, pH 值增大, B 项错误; 电极 b 的电极反

应式为  + $2e^- \rightleftharpoons$  + H^+ , C 项错误; 根据 $2C_6H_{12}O_6 \sim 12e^- \sim 3O_2$ 可知消耗 1 mol O_2 理论上可转化 $\frac{2}{3}$ mol 葡萄糖, 质量为 120 g, D 项正确。

参考答案及解析

化学

二、非选择题

17. (14 分)

(1) 7.90 (2 分) 稀硫酸 (1 分)

(2) 水浴加热 (1 分)

(3) $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ (2 分) 15.18% (2 分)

(4) 分析图中 pH 曲线的起点, 发现 pH 大于 2 小于 3, 说明草酸是弱酸; 同时分析图中的温度曲线, 可知当 NaOH 溶液体积约为 30 mL 时恰好中和, 消耗碱的物质的量为酸的两倍, 说明草酸是二元弱酸 (2 分, 答案合理即可)

(5)

来源: 高三答案公众号					
实验序号	0.05 mol·L ⁻¹ 草酸/ mL	蒸馏水/ mL	CaCl ₂ /g	温度/℃	Ca ²⁺ 浓度/ mol·L ⁻¹
1	1.00	9.00	1.0	25	a
2	0.10	9.90	1.0	25	b

(3 分, 每个数据 1 分) $a > b$ (1 分)

【解析】(1) 配制 1000 mL 0.0500 mol·L⁻¹ 的酸性高锰酸钾溶液时需称取高锰酸钾质量为 $158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.05 \text{ mol} = 7.90 \text{ g}$, 因为要用高锰酸钾滴定草酸, 盐酸 Cl^- 有还原性, HNO_3 具有氧化性, 所以酸化高锰酸钾溶液应使用稀硫酸。

(2) 控制温度在 100 °C 以下的加热方法一般为水浴加热。

(3) 根据氧化还原反应规律书写反应方程式, 草酸中碳平均价态为 +3, 被氧化为 +4。离子反应方程式为 $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。根据反应原理, 消耗酸性高锰酸钾溶液的与草酸成正比, 则煮熟过程中草酸去除率为 $1 - \frac{9.5}{11.2} \times 100\% \approx 15.18\%$ 。

(4) 图中 pH 曲线的起点 pH 大于 2 小于 3 说明草酸是弱酸; 同时当 NaOH 溶液体积约为 30 mL 时恰好中和, 消耗碱的物质的量为酸的两倍, 说明草酸是二元弱酸。

(5) 已知 $\text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq})$, 盐酸浓度增大, H^+ 与 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 结合成难电离的 HC_2O_4^- 和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 溶解平衡正向移动, Ca^{2+} 浓度增大, 所以 $a > b$ 。

18. (14 分)

(1) 2:1 (1 分) 127.2 °C ~ 315 °C (2 分) SiO_2 、 FeCl_3 (2 分)

(2) +5 (1 分) $\text{VOCl}_3 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_4\text{VO}_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(3) 氨解 (1 分)

(4) $\text{VO}_2^+ + \text{e}^- + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(5) ①⑥ (1 分)

② $\sqrt{\frac{51 \times 2 + 16 \times 4}{N_A \times \rho \times 3.6 \times 10^{-8}}} \times 10^{-7}$ (2 分)

【解析】(1) 根据 Al 元素守恒, 可知 $a = 2x$, 则 $a : x = 2 : 1$; 要制取较纯净的 VOCl_3 , 根据氧化物氯化反应的吉布斯自由能变化随温度的变化关系可知, 粗品中的杂质 SiO_2 在 400 °C 以下氯化反应的 $\Delta G > 0$, 难以氯化, 其他杂质可以发生氯化反应, 根据流程可知为得到气态的 VOCl_3 , 温度要大于 VOCl_3 的沸点 127.2 °C, 又为了不使 FeCl_3 、 KCl 、 CaCl_2 蒸出, 所以温度要小于 FeCl_3 的沸点 315 °C; 氯化后废渣的主要成分为 KCl 、 CaCl_2 、 FeCl_3 、 SiO_2 。

(2) 根据正负化合价代数和为 0, 可得 VOCl_3 中 V 的化合价为 +5 价; 根据流程可知“氨解”反应的反应物为 VOCl_3 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 其中生成物之一为 NH_4VO_3 , 分析其中 V 的化合价, 可知 V 的化合价仍为 +5 价, 所以该

化学

参考答案及解析

反应为非氧化还原反应,依据元素守恒可知还有 NH_4Cl 和 H_2O 生成,再根据观察法配平即可。

(3)观察流程,煅烧 NH_4VO_3 得到的产物为 V_2O_5 , 其中 V 价态为 +5 价,反应为非氧化还原反应,则另外的产物为 NH_3 和 H_2O ,可返回“氨解”工序中循环利用。

(4)观察电池装置图可知,放电时右侧 $\text{V}^{2+} \rightarrow \text{V}^3+$, 价态升高,失去电子为负极,则左侧为正极, VO_2^+ 得到电子转化为 VO^{2+} ,根据图中离子膜为质子交换膜,电解质溶液为酸性溶液,可写出电极反应式。

(5)①由图可知距离钒原子最近的氧原子有 6 个。

②由图可知,一个晶胞中含有 V 原子 2 个, O 原子 4

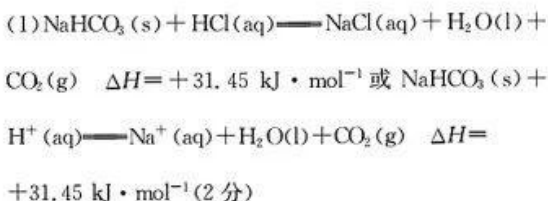
$$\text{个,根据 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{N_A \times \frac{51 \times 2 + 16 \times 4}{a \times b \times c}}{g \cdot \text{cm}^{-3}} =$$

$$\frac{51 \times 2 + 16 \times 4}{N_A \times a \times b \times c} g \cdot \text{cm}^{-3} =$$

$$\frac{51 \times 2 + 16 \times 4}{N_A \times x^3 \times 3.0 \times 10^{-8}} g \cdot \text{cm}^{-3} = \rho g \cdot \text{cm}^{-3}, \text{解得 } x =$$

$$\sqrt[3]{\frac{51 \times 2 + 16 \times 4}{N_A \times \rho \times 3.0 \times 10^{-8}}} \times 10^{-8} \text{ m}。$$

19. (14 分)



$$(2) \Delta H + E_3 - (E_1 - E_2) (2 \text{ 分}) \quad \text{a} (2 \text{ 分})$$



② C (2 分)

$$\text{③} 4.5 \times 10^{-6} (2 \text{ 分})$$



【解析】(1)写出总反应 $\text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H$, 由第一步和第

$$\text{二步反应相加可得该总反应, } \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = 18.81 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + 12.64 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = +31.45 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}。$$

(2)第 1 个过程是 NaHCO_3 溶解吸热,第 2 个过程才是碳酸氢钠湿分解反应历程,则所求活化能即为从 $\text{NaHCO}_3(\text{aq})$ 到湿分解反应吸热达到最高点的这一段,可用全过程活化能 $E_3 + \Delta H$ 减去 NaHCO_3 溶解所吸收的热量 $E_1 - E_2$ 。比较 a、b 两条曲线,当温度相同时, a 曲线的反应速率常数更大,说明反应速率更快,是因为使用了催化剂,故选 a。

(3)① HCO_3^- 在水溶液中进行弱电离和弱水解,水解大于电离,故显碱性, HCO_3^- 水解的离子方程式为 $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ 。

②加入少量硫酸,使 $c(\text{H}^+)$ 增大,溶液的 pH 减小, A 项错误; NaHCO_3 溶液呈碱性,加水稀释,碱性减弱, B 项错误;加入少量 NaOH 溶液,使 $c(\text{OH}^-)$ 增大,水解反应的平衡逆向移动, C 项正确;加入少量 NaHCO_3 固体,即增加 $c(\text{HCO}_3^-)$,同时促进电离平衡和水解平衡正向移动,由于水解程度大于电离程度,使得溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 增大,平衡时 $\frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})} =$

$$\frac{c(\text{H}^+)}{K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3)} = \frac{K_w}{c(\text{OH}^-) \cdot K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3)} \text{ 变小(平衡常数不随浓度变化), D 项错误。}$$

③离子浓度乘积的计算一般思路是寻找平衡常数间关系,将二级电离常数进行变换可得

$$K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{HCO}_3^-)}$$

$$\frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{HCO}_3^-)} \cdot \frac{c(\text{Ca}^{2+})}{c(\text{Ca}^{2+})} =$$

$$\frac{10^{-\text{pH}}}{c(\text{HCO}_3^-)} \cdot \frac{K_{sp}(\text{CaCO}_3)}{c(\text{Ca}^{2+})}, \text{代入题目所给数据得}$$

$$c(\text{HCO}_3^-) \cdot c(\text{Ca}^{2+}) = \frac{10^{-\text{pH}}}{K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3)} \cdot K_{sp}(\text{CaCO}_3) =$$

• 4 •

参考答案及解析

化学

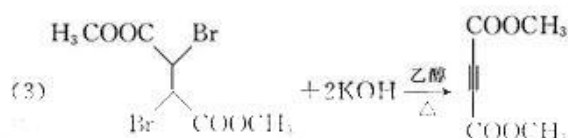
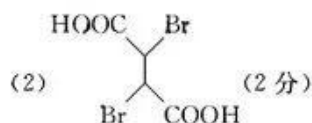
$$\frac{10^{-7.2}}{4.7 \times 10^{-11}} \times 3.36 \times 10^{-9} = \frac{3.36}{4.7} \times 10^{-5.2} = \frac{3.36}{4.7} \times 10^{-6}$$

$$\times 10^{0.8} = \frac{3.36 \times 6.3}{4.7} \times 10^{-6} \approx 4.5 \times 10^{-6}$$

④生成白色沉淀的离子方程式为 $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{CO}_3$ 。

20. (14 分)

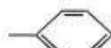
(1) $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$ (1 分)

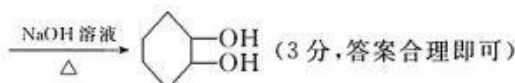
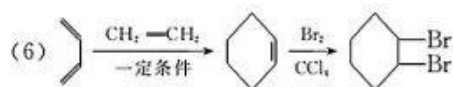


+ 2KBr + 2H₂O (2 分)

(4) (3 分, 答案合理即可)

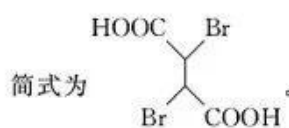
序号	变化的官能团名称	可反应的试剂	反应后形成的新物质名称	反应类型
(2)	碳碳三键	足量 H ₂	丁二酸二甲酯	加成反应

(5) 12 (2 分)  (1 分)

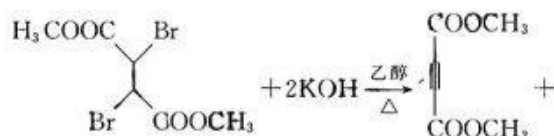


【解析】 (1) 根据 II 的结构简式得出其分子式为 $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$ 。

(2) II 转化为 III 的反应物为 Br_2 的 CCl_4 溶液, 发生的是双键的加成反应, 再看 III 转化为 IV 的条件为甲醇和浓硫酸, 发生的是酯化反应, 据此可得 III 的结构

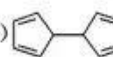


(3) IV 转化为 V 为消去反应, 化学方程式为

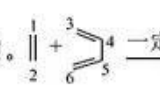
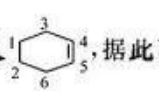


2KBr + 2H₂O。

(4) V 中含有碳碳三键, 能发生加成反应, 例如与足量 H_2 反应生成丁二酸二甲酯。

(5)  的分子式为 C_6H_8 , 不饱和度为 2; 含有苯环且苯环上连有两个取代基, 苯环占 6 个碳和 4 个不饱和度, 剩下的 4 个碳需占 2 个不饱和度且不能成环, 可以是如下形式: 

再考虑邻间对位置关系, 共 12 种。其中第 3 种符合核磁共振氢谱峰面积之比为 3:3:2:2。

(6) 目标产物为六元环, 提供的原料没有环, 所以应参照流程中 V 转化为 VI 的方法, 用标碳法分析其基本原理为碳 1 和碳 2 间、碳 3 和碳 4 间、碳 5 和碳 6 间均断裂 1 个化学键, 碳 4 和碳 5 间重新形成 1 个化学键。  $\xrightarrow{\text{一定条件}}$  据此可得出第 1 步乙烯和 1,3-丁二烯先成环, 第 2 步与溴加成, 第 3 步在加热条件下与氢氧化钠溶液反应可得目标产物。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线