

# 高三化学考试参考答案

1. B 【解析】本题主要考查高分子化合物,侧重考查学生对基础知识的认知能力。大理石、玉石均为无机物,B项符合题意。
2. D 【解析】本题主要考查化学用语,侧重考查学生对基础知识的理解能力。基态 O 原子的轨道表示式为  $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 1s & 2s & & 2p & \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ ,D项错误。
3. B 【解析】本题主要考查化学与生活,侧重考查学生对基础知识的认知能力。 $K_2FeO_4$  可用于水体杀菌消毒,但不能软化硬水,B项错误。
4. C 【解析】本题主要考查与氧化还原有关的化学变化,侧重考查学生对基础知识的认知能力和简单应用能力。能够吸收氧气防止食品变质,该过程涉及氧化还原反应,C项符合题意。
5. A 【解析】本题主要考查离子键的相关知识,侧重考查学生分析和解决问题的能力。金属元素的电负性: $Li < Mg < Al$ ,非金属元素的电负性: $S < Cl < O < F$ ,故上述化合物中电负性差值最大的是 LiF,故离子键的百分数最大的是 LiF,A项符合题意。
6. C 【解析】本题主要考查对离子方程式书写的正误判断,侧重考查学生分析和解决问题的能力。向  $Ca(HCO_3)_2$  溶液中加入足量的 NaOH 溶液,碳酸氢根离子完全反应,离子方程式为  $Ca^{2+} + 2HCO_3^- + 2OH^- \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + 2H_2O + CO_3^{2-}$ ,C项错误。
7. D 【解析】本题主要考查化学物质的性质、结构等相关知识,侧重考查学生对基础知识的认知能力和简单应用能力。TAT 的核磁共振氢谱有 5 组峰,邻茴香醛有 6 组峰,D项错误。
8. C 【解析】本题主要考查阿伏加德罗常数的知识,侧重考查学生分析和解决问题的能力。常温下,1 L pH=13 的溶液中, $c(OH^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ,含  $OH^-$  的数目为  $0.1N_A$ ,A项错误; $^{14}NO$  和  $^{14}CO$  分别含 15 和 16 个中子,混合气体中所含的中子数为  $1.5N_A \sim 1.6N_A$ ,B项错误;酯化反应为可逆反应,不能进行到底,生成的乙酸乙酯分子数无法计算,D项错误。
9. D 【解析】本题主要考查化学物质的性质、结构等相关知识,侧重考查学生对基础知识的认知能力和简单应用能力。 $C_2H_4$  为非极性分子,A项错误; $H_2O$  的 VSEPR 模型为四面体形,B项错误; $Pt(NH_3)_2Cl_2$  分子中含有 10 个  $\sigma$  键,C项错误。
10. C 【解析】本题主要考查基础实验,侧重考查学生对实验装置的应用和分析能力。乙醇与水互溶,不能通过分液分离,A项不符合题意;铜和浓硫酸反应需要加热,B项不符合题意;在铁上镀铜,镀层金属铜作阳极,镀件铁作阴极,故铁作阴极连接电源负极,D项不符合题意。
11. B 【解析】本题主要考查晶胞结构的相关知识,侧重考查学生对基础知识的认知能力和简单应用能力。氧化镁晶体中与  $Mg^{2+}$  距离最近且等距的  $Mg^{2+}$  有 12 个,B项错误。
12. C 【解析】本题主要考查有机物的结构与性质,侧重考查学生对官能团性质的应用能力。



分子中含有羟基、酯基、醚键 3 种含氧官能团, A 项错误; 该化合物中含有碳碳双键, 碳碳双键中的碳原子采用的是  $sp^2$  杂化, B 项错误; 该化合物中的酯基能与 NaOH 溶液反应, 1 mol 该化合物最多消耗 1 mol NaOH, D 项错误。

13. D 【解析】本题主要考查电解池的相关知识, 侧重考查学生分析和解决问题的能力。在阴极除了生成  $NH_3$  外, 还有少量氢气生成, D 项错误。

14. C 【解析】本题主要考查反应历程, 侧重考查学生分析和解决问题的能力。根据氧化还原反应的特点可知, X 处 V 元素的化合价为 +5 价, A 项错误; 基态铜原子最外层电子数为 1, B 项错误; 涉及的元素的基态原子中, 未成对电子数最多的是 N 和 V, D 项错误。

15. D 【解析】本题主要考查电解质溶液, 侧重考查学生对电解质溶液图像的分析能力。随着 HCOOH 溶液的加入, 溶液中存在  $\frac{c(\text{HCOOH}) \cdot c(\text{CH}_3\text{COOH})}{c(\text{HCOO}^-) \cdot c(\text{CH}_3\text{COO}^-)} = \frac{c(\text{HCOOH}) \cdot c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot c^2(\text{H}^+)}{c(\text{HCOO}^-) \cdot c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdot c^2(\text{H}^+)} = \frac{c^2(\text{H}^+)}{K_a(\text{HCOOH}) \cdot K_a(\text{CH}_3\text{COOH})}$ , 溶液中  $c(\text{H}^+)$  会不断增大, 电离平衡常数不变, 故  $\frac{c(\text{HCOOH}) \cdot c(\text{CH}_3\text{COOH})}{c(\text{HCOO}^-) \cdot c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$  增大, C 项正确; 向其中滴入 20 mL 等浓度的 HCOOH 溶液后, 根据元素质量守恒可得  $c(\text{HCOOH}) + c(\text{HCOO}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ , 根据电荷守恒可知  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HCOO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$ , 两式相加, 整理可得关系式  $c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{OH}^-) + 2c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{HCOOH}) + c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$ , D 项错误。

16. (1) 检查装置的气密性(1 分)

(2) 锥形瓶(1 分)

(3) 稀  $\text{HNO}_3$  具有强氧化性, 无法制取  $\text{H}_2\text{S}$ (1 分)

(4) 用稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  调至溶液  $\text{pH}=5$ (2 分);  $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(5) ①c(2 分)

②d(2 分)

③96%(2 分)

【解析】本题主要考查实验设计与探究, 侧重考查学生对实验装置的应用和分析能力。

(3) 稀  $\text{HNO}_3$  具有强氧化性, 无法制取  $\text{H}_2\text{S}$ , 故实验中不能用稀硝酸代替稀硫酸。

(4) 猜想 I. 酸性条件下, 空气中的  $\text{O}_2$  将  $\text{I}^-$  迅速氧化成  $\text{I}_2$ 。往试管中加入 10 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  新制 KI 溶液并加入几滴淀粉溶液, 用稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  调至溶液  $\text{pH}=5$ , 露置于室温下的空气中, 50 min 后, 溶液变蓝,  $\text{pH}=5$ (或酸性)条件下, 淀粉-KI 溶液没有立即变蓝, 猜想 I 不成立。猜想 II. KI 溶液久置过程中产生了  $\text{IO}_3^-$ ,  $\text{IO}_3^-$  在酸性条件下与  $\text{I}^-$  反应生成  $\text{I}_2$ 。取少量  $\text{KIO}_3$  溶液与少量 KI 溶液混合, 加入淀粉溶液, 再滴加稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 溶液立即变蓝, 发生反应的离子方程式为  $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ , 猜想 II 成立。



(5)① $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液显碱性,所以应该选择碱式滴定管,碱式滴定管排气泡的方式是将滴定管末端的尖嘴抬起,挤压橡胶管中的玻璃珠,使液体充满尖嘴,c项符合题意。

②滴定管下端有一段是没有刻度的,且滴定管刻度从上往下数值由小到大,所以当用 25.00 mL 的滴定管进行实验,当滴定管中的液面在刻度“10”处,溶液体积应  $>25.00\text{ mL} - 10.00\text{ mL} = 15.00\text{ mL}$ ,d项符合题意。

③根据方程式可知关系式  $\text{I}_2 \sim 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \sim 2\text{KI}$ ,则  $n(\text{KI}) = n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0.2 \times 14.5 \times 10^{-3} = 0.0029\text{ (mol)}$ ,其质量  $m(\text{KI}) = 0.0029 \times 166 = 0.4814\text{ (g)}$ ,样品的纯度  $= \frac{0.4814}{0.5000} \times 100\% \approx 96\%$ 。

17. (1)适当升高温度(或搅拌等合理答案均可,1分)

(2) $\text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + x\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow$  (2分)

(3)取最后一次洗涤液于试管中,向其中先滴加稀盐酸,再滴加氯化钡溶液,无白色沉淀生成(2分);坩埚(1分)

(4) $3.0 \times 10^{-4}$  (2分)

(5)钕铁硼废料(1分);阳极发生电极反应  $\text{Nd} - 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Nd}^{3+}$ ,  $\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  易被氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ,根据  $K_{\text{sp}}$  可知,  $\text{Fe}^{3+}$  更易形成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀与  $\text{Nd}^{3+}$  分离(2分)

(6)2(1分);  $\frac{5.76 \times 10^{32}}{\sqrt{3} \times N_A \cdot x^2 y}$  (2分)

**【解析】**本题主要考查利用钕铁硼废料制备钕的工艺流程,考查学生对元素化合物的理解能力和综合运用能力。

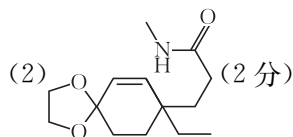
(1)适当升温或者提高酸的浓度、搅拌、延长浸取时间等均可提高 Nd 的浸出率。

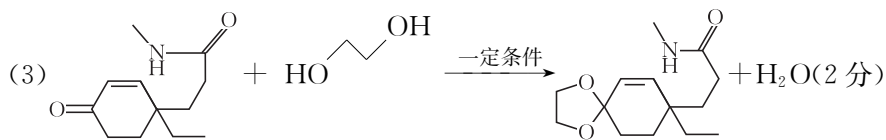
(3)洗涤的主要目的是洗去表面吸附的可溶性离子,故可通过检验硫酸根离子进行判断。

(4)若  $\text{Nd}^{3+}$  完全沉淀,  $c(\text{Nd}^{3+}) \leq 10^{-5}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,根据  $K_{\text{sp}}[\text{Nd}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3] = 2.7 \times 10^{-21}$ ,则可得溶液中  $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) \geq \sqrt[3]{\frac{2.7 \times 10^{-21}}{(10^{-5})^2}} = 3 \times 10^{-4}\text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$ 。

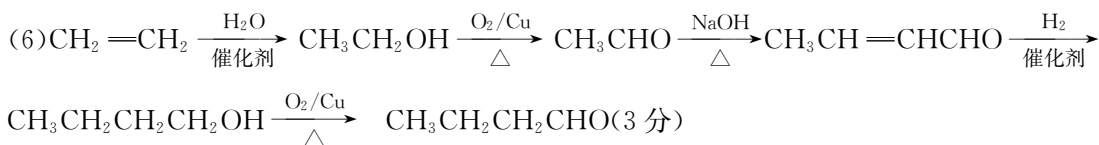
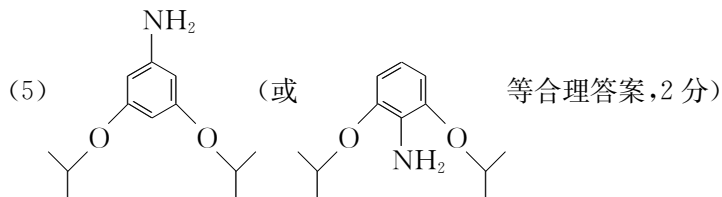
(5)若采用电化学阳极氧化技术直接浸出钕铁硼废料中的钕和铁元素,则以钕铁硼废料为阳极进行电解。阳极发生电极反应  $\text{Nd} - 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Nd}^{3+}$ ,  $\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$ ,阴极有  $\text{OH}^-$  生成,根据  $K_{\text{sp}}$  可知,  $\text{Fe}^{3+}$  更易形成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀,电解时,产生的  $\text{Nd}^{3+}$  浓度较小,在中性时,不易形成  $\text{Nd}(\text{OH})_3$  沉淀,使 Fe 和 Nd 分离。

18. (1)酰胺基、醛基(2分);加成反应(1分)

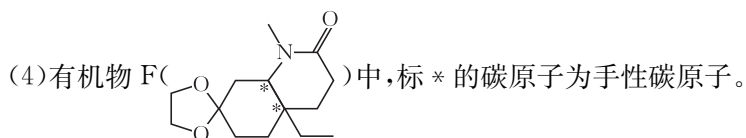




(4) 2 (2分)



**【解析】**本题主要考查有机化学基础,考查学生对有机物推断、理解的能力和综合运用知识的能力。



(6) 乙烯和水加成得到 CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH 催化氧化得到 CH<sub>3</sub>CHO, 2 分子 CH<sub>3</sub>CHO 缩合可得 CH<sub>3</sub>CH=CHCHO, CH<sub>3</sub>CH=CHCHO 与 H<sub>2</sub> 加成即制得正丁醇,正丁醇催化氧化生成 A。

19. (1) ① + 40.9 (2分)

② 0.4 (2分)

(2) 0.2 (2分);  $\frac{0.3p}{t}$  (2分);  $\frac{75}{2p^2}$  (2分)

(3) ① > (1分)

② 主反应 (1分)

③ 350~400 °C, 化学反应已达到平衡,且主要发生主反应,而主反应是放热反应,温度升高平衡向逆反应方向移动,CO<sub>2</sub> 转化率减小 (2分)

**【解析】**本题主要考查化学反应原理,考查学生对化学反应原理的理解能力和综合运用知识的能力。

(2) 设平衡时 CO<sub>2</sub> 的物质的量为 x mol, H<sub>2</sub> 的物质的量为 y mol, CO 的物质的量为 z mol, 根据

C 守恒:  $x + n + z = 0.5$

H 守恒:  $2y + 4n + 0.3 \times 2 = 0.9 \times 2$



O 守恒:  $2x+n+0.3+z=0.5 \times 2$

$$\frac{0.5+0.9}{x+y+n+0.3+z} = \frac{1.4}{1}$$

解得:  $x=0.2, y=0.2, z=0.1, n=0.2$

平衡后物质的总量:  $0.2+0.2+0.2+0.1+0.3=1.0$  (mol)

平衡后各物质分压:  $p(\text{CO}_2)=0.2p$  kPa,  $p(\text{H}_2)=0.2p$  kPa,  $p(\text{CH}_3\text{OH})=0.2p$  kPa,  $p(\text{H}_2\text{O})=0.3p$  kPa

起始时分压  $p'(\text{CO}_2)=\frac{5}{14}p_0$  kPa  $=0.5p$  kPa,  $\Delta p(\text{CO}_2)=0.5p$  kPa  $-0.2p$  kPa  $=0.3p$  kPa,

则  $\text{CO}_2$  的分压变化率为  $\frac{0.3p}{t}$  kPa  $\cdot$  min<sup>-1</sup>,  $K_p = \frac{0.2p \times 0.3p}{(0.2p)^3 \times 0.2p}$  (kPa)<sup>-2</sup>  $= \frac{75}{2p^2}$  (kPa)<sup>-2</sup>。

(3)①根据图像可知, 400 °C 之前,  $\text{CH}_4$  的选择性为 100%, 即 400 °C 之前, 发生主反应, 主反应为放热反应, 根据温度与  $\text{CO}_2$  转化率的关系图可知, 350 °C 时反应达到平衡, 350 °C 之前  $\text{CO}_2$  的转化率逐渐增大, 说明反应未达到平衡, 即  $v_{\text{正}}(\text{a}) > v_{\text{逆}}(\text{a})$ 。

②根据题中图像可知, 低温下,  $\text{CH}_4$  的选择性为 100%, 即该催化剂在较低温度主要选择主反应。

③根据上述分析, 350 °C 时主反应达到平衡, 350~400 °C, 化学反应已达到平衡, 且主要发生主反应, 而主反应是放热反应, 温度升高平衡向逆反应方向移动,  $\text{CO}_2$  转化率减小。

