

高二期末联考

化学参考答案

一、选择题

1. B 【解析】从空气中提取分离氧气的方法是将空气压缩降温,液化后利用 N_2 、 O_2 的沸点不同进行分离,是物理变化,A项正确;食品杀菌消毒的过程主要是利用了蛋白质的变性,B项错误;聚酯纤维属于合成纤维,C项正确;碳化硅耐高温材料属于新型无机非金属材料,D项正确。

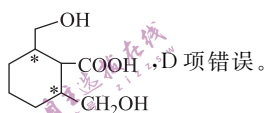
2. A 【解析】 Na_2CO_3 溶液是显碱性的液体,因此应该用带橡胶塞的细口瓶盛放,A项正确;氯气在饱和食盐水中溶解度很小,应该用 NaOH 溶液吸收尾气中的氯气,B项错误;银镜是银单质,不溶于氨水,应该用稀硝酸洗涤,C项错误;钠能与 CO_2 反应,金属钠着火时应该用沙土灭火,不能用二氧化碳灭火器,D项错误。

3. A 【解析】钾的金属性比钠强,钾能与乙醇反应,A项正确;硫的氧化性弱,与铜反应时生成 Cu_2S ,B项错误; N_2 与 O_2 反应生成 NO,但 P 与 O_2 反应可直接生成 P_2O_5 ,C项错误;羧酸溶解度受烃基和羧基共同影响,烃基越大,羧酸溶解度越小, $C_{17}H_{35}COOH$ 不易溶于水,D项错误。

4. A 【解析】苯与 CCl_4 互溶,不能用分液的方法进行分离,A项错误;NaOH 受热不分解, $Al(OH)_3$ 受热分解,可用 $Al(OH)_3$ 间接受热的方法,比较二者的热稳定性,B项正确;离子晶体和分子晶体的区别是离子晶体熔融态能导电,分子晶体熔融态不导电,乙醇不导电可以证明乙醇是分子晶体,C项正确;乙烷燃烧时没有黑烟、乙炔燃烧时产生大量黑烟,可用燃烧法鉴别二者,D项正确。

5. C 【解析】由 M 的结构简式可知,其分子式为 $C_9H_8O_4$,A项错误;羧基不能与 H_2 发生加成反应,

苯环和醛基可与 H_2 发生加成反应,1 mol M 与足量 H_2 加成可消耗 4 mol H_2 ,B项错误;羟基可与 Na 反应,羧基可与 Na、NaOH、 $NaHCO_3$ 反应,消耗 Na、NaOH、 $NaHCO_3$ 的物质的量之比为 2:1:1,C项正确;M 与足量 H_2 发生加成反应后的产物中有 2 个手性碳原子,图中标“*”的为手性碳原子



6. C 【解析】Cr 是第 24 号元素,价电子排布式为 $3d^5 4s^1$,有 6 个未成对电子,所以成对电子与未成对电子的数目之比为 $18:6=3:1$,A项正确;元素的电负性: $O>S>H>Cr$,B项正确; CrO_5 中有两个过氧键,对于 Cr 有 6 对电子偏离,所以 Cr 为 +6 价,1 个 O 是 -2 价,4 个 O 是 -1 价,生成 7 mol O_2 ,转移 14 mol e^- ,所以生成 1 mol O_2 ,转移电子数为 $2N_A$,C项错误; SO_4^{2-} 与 H_2O 的中心原子的杂化方式均为 sp^3 ,D项正确。

7. D 【解析】 SO_2 使溴水褪色,体现的是 SO_2 的还原性,A项错误;用电石制得的乙炔气体中有 H_2S 杂质, H_2S 也可以使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色,应先用硫酸铜溶液将其除掉,B项错误; NO_2 应用向上排空气法收集,C项错误;碳酸酸性强于硅酸,可用碳酸与硅酸钠溶液反应制取硅酸证明,D项正确。

8. A 【解析】根据放电时甲室中溶液紫红色变浅可知,放电时 Ti^{3+} 失电子被氧化为 TiO^{2+} ,所以 a 极为负极,b 极为正极,电极反应式为 $Cr^{3+} + e^- = Cr^{2+}$,A项错误;放电时,a 极为负极,充电时,a 极连接电源负极,作阴极,发生还原反应,B项正确;充电时,b 极作阳极,与外接电源正极相连,C项正确;当电路中转移

4 mol e⁻时,有 4N_A 个质子通过质子交换膜由负极移向正极,即由甲室流向乙室,D项正确。

9. C 【解析】Fe(NO₃)₂ 溶液中存在 NO₃⁻,加入硫酸后溶液中的 H⁺ 和 NO₃⁻ 表现氧化性,将 Fe²⁺ 氧化为 Fe³⁺,A项错误;向 3 mL 0.1 mol · L⁻¹ 的 CuSO₄ 溶液中加入 3 mL 浓氨水,生成 [Cu(NH₃)₄]²⁺,B项错误;等浓度的 CuCl₂、MgCl₂ 的混合溶液中滴加 NaOH 溶液,溶度积小的物质先沉淀,C项正确;苯酚的酸性强于 HCO₃⁻ 的酸性,苯酚可与 Na₂CO₃ 反应生成苯酚钠和 NaHCO₃,苯酚钠溶于水,但不能证明酸性:苯酚 > 碳酸,D项错误。

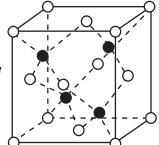
10. C 【解析】Na₃[Ag(S₂O₃)₂] 是配合物,Na₃[Ag(S₂O₃)₂] 中存在离子键、配位键、共价键,A项正确;“沉银”时 [Ag(S₂O₃)₂]³⁻ 转化为 Ag₂S,发生反应的离子方程式为 2[Ag(S₂O₃)₂]³⁻ + S²⁻ = Ag₂S↓ + 4S₂O₃²⁻,B项正确;Ag₂S 与 O₂ 反应的化学方程式为 Ag₂S + O₂ $\xrightarrow{\text{高温}}$ 2Ag + SO₂,反应中 Ag、O 的化合价降低,S元素化合价升高,生成 2 mol Ag 转移 6 mol e⁻,生成 1 mol Ag 时转移 3 mol e⁻,C项错误;“电解”步骤中粗银作阳极、纯银作阴极,D项正确。

11. D 【解析】由题给信息推知,W 为 H 元素,X 为 C 元素,Y 为 N 元素,Z 为 O 元素,M 为 S 元素。根据第一电离能的变化规律可知,第一电离能最大的是 N 元素,A项错误;由于未指明是最高价氧化物对应的水化物,故无法比较 N、S 的氧化物对应的水化物酸性,B项错误;主族元素最高正价一般等于最外层电子数,但 O 无最高正价,C项错误;H、C、N、O 四种元素可以形成 NH₄HCO₃、(NH₄)₂CO₃ 等铵盐,这类化合物属于离子晶体,也可能形成氨基酸,氨基酸属于分子晶体,D项正确。

12. D 【解析】制取甲醇的过程中断裂 H—H 键、C=O 键,形成 O—H 键、C—H 键,不存在非极性键的形成,A项错误;催化剂不改变反应热,可以降低活化能,B

项错误;反应历程中活化能最大的步骤是决速步骤,决速步骤为 3H₂* = 6H*,C项错误;结合图象可知,生成 1 mol CH₃OH(g) 和 1 mol H₂O(g) 时,放出热量等于 49.1 kJ,则生成 1 mol CH₃OH(g) 和 1 mol H₂O(l) 时,放出热量大于 49.1 kJ,D项正确。

13. C 【解析】结合图甲和图乙分析图丙可知,该铜的

氧化物的晶胞结构为 。晶体的化学

式为 CuO,A项错误;晶胞中 O 原子组成的四面体空隙有 8 个,只有 4 个填充了铜原子,B项错误;CuO 熔点高于 CuS 的熔点,C项正确;该晶胞中有 4 个 O、4 个 Cu,该晶体的密度可表示为

$$\frac{4 \times 80}{N_A \cdot (d \times 10^{-10})^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}, \text{D项错误。}$$

14. C 【解析】当 V=10 时,恰好生成 NaH₂AsO₃,溶液中主要阴离子为 H₂AsO₃⁻,由图可知,此时溶液呈碱性,A项错误;K_{a2} = $\frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HAsO}_3^{2-})}{c(\text{H}_2\text{AsO}_3^-)}$,当溶液中 c(HAsO₃²⁻) = c(H₂AsO₃⁻) 时,K_{a2} = c(H⁺),溶液的 pH > 12, c(H⁺) < 10⁻¹² mol · L⁻¹,所以数量级为 10⁻¹³,B项错误;pH=12.8 时, c(AsO₃³⁻) = c(H₂AsO₃⁻), c(H⁺) < c(OH⁻),根据电荷守恒, c(Na⁺) + c(H⁺) = c(OH⁻) + 3c(AsO₃³⁻) + 2c(HAsO₃²⁻) + c(H₂AsO₃⁻) = c(OH⁻) + 4c(AsO₃³⁻) + 2c(HAsO₃²⁻),所以 c(Na⁺) > 2c(HAsO₃²⁻) + 4c(AsO₃³⁻),C项正确;K_{a2} · K_{a3} = $\frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HAsO}_3^{2-})}{c(\text{H}_2\text{AsO}_3^-)} \times \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{AsO}_3^{3-})}{c(\text{HAsO}_3^{2-})}$,pH=12.8 时, c(AsO₃³⁻) = c(H₂AsO₃⁻), K_{a2} · K_{a3} = c(H⁺) · c(H⁺) = 10^{-25.6},D项错误。

二、非选择题

15. (14 分)

(1) A(1 分) B(1 分) 蒸馏烧瓶(2 分)

(2)②③(2分)

(3)催化剂、吸水剂(2分) 蒸馏(2分)

(4) $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



(2分)

(5)74.4%(2分)

【解析】(1)A为球形冷凝管,一般竖直放置,用于冷凝回流;B为直形冷凝管,倾斜放置,用于冷凝馏分;图乙中仪器a的名称为蒸馏烧瓶。

(2)①丙烯酸能使溴的 CCl_4 溶液褪色、正丁醇不能使溴的 CCl_4 溶液褪色;②丙烯酸中的碳碳双键能使酸性 KMnO_4 溶液褪色、正丁醇也能被酸性 KMnO_4 溶液氧化;③羧基和羟基均能与金属钠反应产生 H_2 ;④羧基可与 NaOH 反应、羟基不与 NaOH 反应。故选②③。

(3)酯化反应中浓硫酸的作用是催化剂和吸水剂;步骤3“产品精制”中“……”表示的操作方法为蒸馏。

(4)丙烯酸与正丁醇反应的化学方程式为



(5)由题中所给的数据可知正丁醇过量,丙烯酸的物质的量为

$$\frac{36 \text{ mL} \times 1.05 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}}{72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.525 \text{ mol}$$

若丙烯酸全部转化,则理论上生成丙烯酸丁酯为 0.525 mol,实际制得 50 g 丙烯酸丁酯,则丙烯酸的利用率

$$\text{为 } \frac{50 \text{ g}}{128 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.525 \text{ mol}} \times 100\% \approx$$

74.4%。

16. (15分)

(1)制造光导纤维或制作玻璃(1分,答案合理即可)

$\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ (2分)

(2) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ (2分) 将三价铁还原为二价铁(1分)

(3) $6.8 \leq \text{pH} < 7.6$ (2分) $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 +$



(4)①胶头滴管、100 mL 容量瓶(2分)

②碱式(1分)

③35%(2分)

【解析】(1)滤渣A的主要成分是 SiO_2 ,可用作制造光导纤维或制作玻璃等;滤渣C的主要成分为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 。

(2)利用得失电子守恒和原子守恒可写出 FeS_2 被氧化生成 Fe_2O_3 和二氧化硫的化学方程式: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$;加入 FeS 的目的是将三价铁还原为二价铁。

(3)加入碳酸亚铁调节 pH 的目的是将 Al^{3+} 、 Cr^{3+} 转化为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀, Fe^{2+} 不沉淀,所以 pH 的调节范围是 $6.8 \leq \text{pH} < 7.6$;“沉淀”步骤中发生反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HPO}_4^{2-} = 2\text{FePO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(4)①配制 100 mL $0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液时需要用到的玻璃仪器为量筒、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、100 mL 容量瓶。

② $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 是强碱弱酸盐,溶液显碱性,所以应用碱式滴定管盛装滴定。

③结合化合价升降相等可知, FePO_4 与 I^- 的关系为 $2\text{FePO}_4 \sim 2\text{I}^- \sim \text{I}_2 \sim 2\text{Fe}^{2+}$,结合反应 $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ 可得到关系式: $2\text{FePO}_4 \sim \text{I}_2 \sim 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,所以 $n(\text{Fe}^{3+}) = n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.02 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{20 \text{ mL}} = 0.01 \text{ mol}$,

$$m(\text{Fe}^{3+}) = 0.56 \text{ g}$$

三价铁的质量分数为 $\frac{0.56 \text{ g}}{1.6 \text{ g}} \times 100\% = 35\%$ 。

17. (14分)

(1) $-664.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分) $<$ (2分)

(2)①0.025(2分)

②66.7(2分)

③BC(2分)

④ $\frac{24}{p_0}$ (2分)

(3)③(2分)

【解析】(1)给出的三个热化学方程式为① $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +180.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、② $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_2 = -44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、③ $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_3 = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，③ $\times 2$ - ② $\times 2$ - ①得 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2 - (-44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2) - 180.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -664.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；该反应的 $\Delta S < 0$ 。

(2) $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

起始(mol)	0.75	0.75	0	0
转化(mol)	x	x	$0.5x$	x
平衡(mol)	$0.75-x$	$0.75-x$	$0.5x$	x

$\frac{0.5x}{1.5-0.5x} \times 100\% = 20\%$ ，解得 $x = 0.5$ ，所以

① $v(\text{N}_2) = \frac{0.25 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 5 \text{ min}} = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

② NO 的去除率为 $\frac{0.5 \text{ mol}}{0.75 \text{ mol}} \times 100\% \approx 66.7\%$ 。

③ 该反应为放热反应，升高温度，平衡逆向移动，不能提高 NO 的平衡去除率，A 项错误；该反应为气体体积减小的反应，缩小容器体积可使平衡正向移动，提高 NO 的去除率，B 项正确；增大 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{NO})}$ 的比值，可提高 NO 的平衡去除率，C 项正确；使用高效催化剂，不影响化学平衡，D 项错误。

④ 平衡时，容器内的分压分别为 NO: $\frac{0.25}{1.5} p_0$ kPa、 H_2 :

$\frac{0.25}{1.5} p_0$ kPa、 N_2 : $\frac{0.25}{1.5} p_0$ kPa、 H_2O : $\frac{0.5}{1.5} p_0$ kPa，所以 K_p

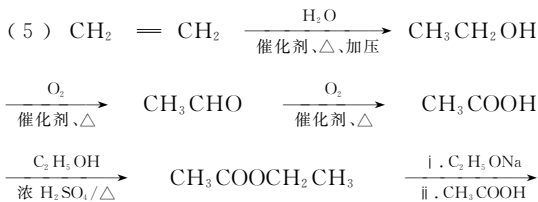
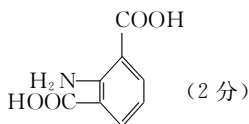
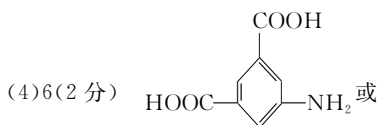
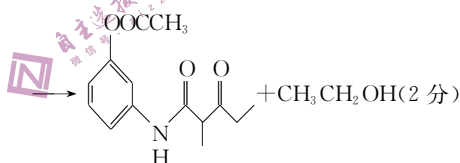
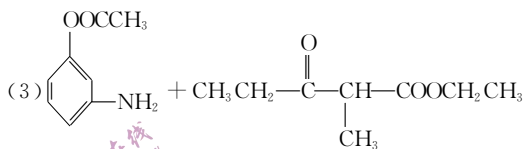
$$= \frac{0.25}{1.5} p_0 \times \left(\frac{0.5}{1.5} p_0\right)^2 \div \left(\frac{0.25}{1.5} p_0\right)^2 \times \left(\frac{0.25}{1.5} p_0\right)^2 (\text{kPa})^{-1} = \frac{24}{p_0} (\text{kPa})^{-1}。$$

(3) 正逆反应速率均随温度的升高而增大，则随着温度的升高 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 均增大，则 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 与 $\frac{1}{T}$ 呈逆相关，则 $\lg k_{\text{正}}$ 、 $\lg k_{\text{逆}}$ 与 $\frac{1}{T}$ 呈逆相关，所以 ③、④ 表示 $\lg k_{\text{正}}$ 、 $\lg k_{\text{逆}}$ ；又因为该反应正反应为放热反应，升高温度化学平衡逆向移动，逆反应速率增大幅度大于正反应速率增大幅度，则 $\lg k_{\text{正}}$ 随 $\frac{1}{T}$ 变化的曲线为 ③。

18. (15分)

(1) 酮羰基、酯基、酰胺基(2分) $\text{C}_{14}\text{H}_{17}\text{NO}_4$ (2分)

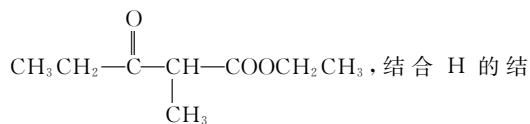
(2) 酯化反应(或取代反应)(1分) 还原反应(1分)

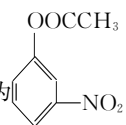
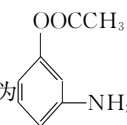


$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ (3分，答案合理即可)

【解析】结合合成路线中的物质转化关系可知，A 为

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 、B 为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ，利用已知信息①可推知 C 为

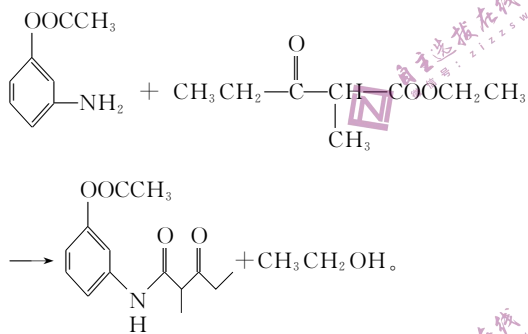


构造推可知 F 为 、G 为 。

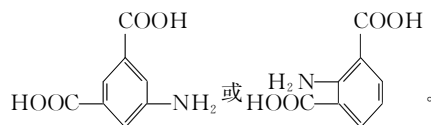
(1) 结合 H 的结构可知，官能团为酮羰基、酯基、酰胺基；结合碳原子的成键特点可写出 I 的分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{17}\text{NO}_4$ 。

(2) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的反应为丙酸和乙醇发生的酯化反应； $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 的反应类型为还原反应。

(3) 结合信息②可写出 $\text{C} + \text{G} \rightarrow \text{H}$ 的化学方程式为



(4) 1 mol X 能与足量 NaHCO_3 溶液反应产生 2 mol CO_2 ，说明 X 分子中有两个 $-\text{COOH}$ ，则 N 原子只能以 $-\text{NH}_2$ 的形式存在，苯环上连有两个羧基、1 个氨基的同分异构体有 6 种；其中核磁共振氢谱中出现 4 组吸收峰，峰面积比为 1:2:2:2 的结构简式为



(5) 利用逆推法和信息①可知， $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 可由两分子乙酸乙酯发生取代反应得到，因此该题主要思路是利用乙烯合成乙酸乙酯，合成路线为 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

