

2023 届高三二轮复习联考(二) 河北卷

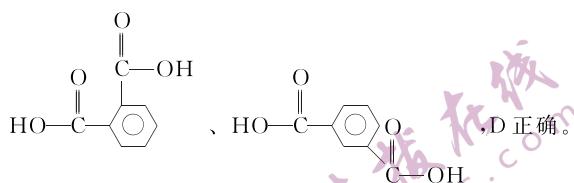
化学参考答案及评分意见

1.B 【解析】用 pH 试纸测定硫酸溶液的 pH 时, pH 试纸不能润湿,因为会对待测溶液起稀释作用,A 错误;浓硫酸有吸水性,且不与 SO_2 反应,可用浓硫酸干燥 SO_2 ,B 正确;泡沫含水,钠与水反应,钠的燃烧产物 Na_2O_2 与水及 CO_2 也反应,导致燃烧更加剧烈,所以不能用泡沫灭火器灭火,C 错误;蒸发时,蒸发皿可以放在铁圈上直接加热,蒸发皿耐高温,不用垫石棉网,D 错误。

2.D 【解析】此聚合物由四种单体聚合得到,即 $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ 、 $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$ 、 $\text{HOOC}-\text{COOH}$ 、 $\text{HO}-\text{C}(\text{CH}_2)_8-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$,

A 错误;生成此聚合物时发生的反应是缩聚反应,B 错误;此聚合物分子中含有三种官能团,分别是羟基、羧基、酯基,C 错误;含苯环

的单体为 $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$, 与其官能团类别相同且也含苯环的同分异构体,即应含一个苯环、两个羧基,则分别为



3.A 【解析】氯气与烧碱溶液反应制备漂白液的离子方程式正确,A 正确;食醋的主要成分是醋酸,醋酸是弱酸,不能拆分,B 错误;漂白粉在空气中久置,会与空气中的二氧化碳发生反应得到次氯酸,次氯酸见光易分解,使得漂白粉变质,涉及方程式:



4.A 【解析】根据质量守恒可知, $m=6,n=12$ 得 M 微粒为 ${}^12\text{C}$,依据 Y 的电子数等于 $(m+2)$,得 Y 微粒为 O,X 微粒为 N,据此分析解题。依据质量守恒, $4+b=d+1$ 即 $b=d-3$,A 错误;C、N、O 为同周期主族元素,随原子序数递增,原子半径逐渐减小,B 正确; HNO_3 为强酸, H_2CO_3 为弱酸,C 正确;C、N 与 O 可形成 CO、 CO_2 、NO、 NO_2 等多种化合物,D 正确。

5.D 【解析】该分子中电负性大的元素为 C,其基态原子价电子排布式为 $2s^22p^2$,A 错误;该分子中饱和 C 原子为 sp^3 杂化,碳碳双键的碳原子为 sp^2 杂化,B 错误;该分子中碳碳 σ 键有 10 个,碳碳双键中含 π 键的数目为 2 个,则碳碳 σ 键与 π 键的数目之比为 5:1,C 错误;该分子中有 10 个碳原子,其中有 2 个碳原子上没有 H 原子,D 正确。

6.B 【解析】虚框中装置气密性检验,可用液差法,将止水夹夹住装置 A 两端橡胶管,打开分液漏斗活塞,加水,一段时间后,水不能顺利流下,则气密性良好,A 正确;因反应 $2\text{Cl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaHCO}_3 + 2\text{NaCl} + \text{Cl}_2\text{O} \uparrow$ 需要有水参与,不能用浓硫酸除去水,装置 B 中试剂应是饱和食盐水,除去 HCl,B 错误;根据 Cl_2O 的沸点,并且在液氨中冷凝,所以装置 D 为收集装置,C 正确; Cl_2O 浓度过高易发生分解并爆炸,通入 N_2 可稀释 Cl_2O ,降低爆炸风险,D 正确。

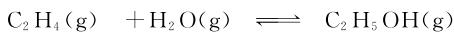
7.C 【解析】矿渣粉碎,能增大与酸的接触面积,有利于提高浸出率,A 正确;要生成 FeCO_3 ,需将 Fe^{3+} 全部还原为 Fe^{2+} ,所以要加入过量铁粉,B 正确;反应温度不能太高,防止 NH_4HCO_3 分解,减少 Fe^{2+} 的水解,C 错误;“煅烧”步骤中,Fe 由 +2 价氧化为 +3 价,反应的化学方程式为 $4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{CO}_2$,D 正确。

8.D 【解析】此反应为放热反应,b,c 点的投料比相同,b 的转化率高,所以 T_1 温度低,A 错误;升高温度,平衡逆向移动,则平衡常数减小,则 $K_a < K_b$,B 错误;a 点时,X=1.0,此时 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的物质的量相等,即 $m=2$,据图中信息列三段式:

$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	+ $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$
起始/mol	2	2	0
转化/mol	1.6	1.6	1.6
平衡/mol	0.4	0.4	1.6

容器容积为 10 L,反应时间是 2 min,故 $v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1.6 \text{ mol}}{10 \text{ L} \times 2 \text{ min}} = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,C 错误;

由 a、b、c 点可知, a、c 点对应的平衡常数相等,b、c 点对应的体系起始通入的反应物的物质的量相等, 将 c 点对应体系列三段式:



起始/mol	2	m	0
转化/mol	1.5	1.5	1.5
平衡/mol	0.5	$m - 1.5$	1.5

$$\text{则 } K = \frac{0.15}{0.05 \times (0.1m - 0.15)} = \frac{0.16}{0.04 \times 0.04} = \frac{1}{0.01},$$

解得 $m = 1.8$, b、c 点的 X 投料比相同, 所以 b 点对应体系中, $m = 1.8$, D 正确。

9.B 【解析】 Na_2S 溶液的质子守恒式成立, A 正确; 反应 I 中还原剂 Na_2S 被氧化成 Na_2SO_3 , 化合价升高 6, 而反应 II 中还原剂 Na_2SO_3 被氧化成 Na_2SO_4 , 化合价升高 2, 当反应 I 和 II 转移电子数相等时, 还原剂之比为 1 : 3, B 错误; 在废水处理过程中, CoPc 参与反应且反应前后不变, 为催化剂, O_2 参与反应且反应后化合价降低, 为氧化剂, C 正确; 反应 III 中 Na_2S 与 Na_2SO_3 等物质的量反应, 反应的化学方程式为 $Na_2S + Na_2SO_3 + (CoPc)O + H_2O \rightleftharpoons 2NaOH + Na_2S_2O_3 + CoPc$, D 正确。

10.B 【解析】加入碘酒之后溶液变蓝, 说明溶液中还有淀粉, 但无法确定溶液中淀粉的量, A 错误; 与 $FeCl_3$ 反应的 KI 不足, 取反应后试样加入 $AgNO_3$ 溶液, 产生黄色沉淀, 可知碘离子不完全转化, 则 $2Fe^{3+} + 2I^- \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + I_2$ 是可逆反应, B 正确; 由于 $NaCl$ 、 NaI 的混合溶液的浓度未知, 由实验操作及现象可知, 不能比较 $K_{sp}(AgCl)$ 、 $K_{sp}(AgI)$ 的大小, C 错误; 酸性高锰酸钾溶液可与溶液中的氯离子反应生成锰离子, 现象也为紫色褪去, 因此不能证明溶液中一定有亚铁离子, D 错误。

11.D 【解析】此转化过程为放热反应, 降低温度有利于反应正向进行, A 正确; 由 a 到 b 的能垒为 166.4 kJ/mol 高于由 d 到 e 的能垒 139 kJ/mol, 所以由 a 释放 N_2O 的过程为控速步骤, B 正确; 由 a 到 b 有氮氮键生成, 由 d 到 e 有氧氧键生成, 都为非极性共价键的生成, C 正确; 过渡态 d 的能量比 a 的能量高, 则 d 不稳定, D 错误。

12.A 【解析】阴极发生还原反应, 溶液中 H^+ 放电, 为 $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$, A 正确; 碱室是 CO_2 转化为 CO_3^{2-} , 应由双极膜产生 OH^- 不断补充, 保持碱的浓度, X 应为 OH^- , B 错误; 盐室生成 $CaCO_3$, 就需要 CO_3^{2-} 穿过交换膜 A, 所以交换膜 A 为阴离子交换膜, C 错误; 捕获 1.12 L CO_2 , 未指明是否标准状况, 无法计算转移电子数, D 错误。

13.C 【解析】 Cu 的 +1 价最外层电子达到全充满结构 ($3d^{10}$), 所以 +1 价稳定, A 错误; 此晶体中 Cu 和 Cl 的原子个数比为 1 : 1, 化学式为 $CuCl$, B 错误; 晶胞中 Cu 位于 Cl 形成的四面体空隙, C 正确; Cu 与 Cl 的核间距应为棱长的 $\frac{\sqrt{3}}{4}$ 倍, D 错误。

14.B 【解析】随着 $H_2C_2O_4$ 被滴定分数的增加, $H_2C_2O_4$ 的分布分数逐渐减少, 直至消失, $HC_2O_4^-$ 的分布分数增加, 达最大值后又随着 $C_2O_4^{2-}$ 的增加而减少, 虚线 I、II、III 分别表示 $H_2C_2O_4$ 、 $HC_2O_4^-$ 、 $C_2O_4^{2-}$ 的分布分数变化关系, A 正确; $H_2C_2O_4$ 的电离平衡常数 $K_{a2} = \frac{c(H^+) \cdot c(C_2O_4^{2-})}{c(HC_2O_4^-)}$, 取 b 点处数据代入计算, 因 $HC_2O_4^-$ 物种分布分数 (δ) 为 50%, 即 $c(HC_2O_4^-) = c(C_2O_4^{2-})$, 则 $K_{a2} = c(H^+) \approx 4.7$, K_{a2} 的数量级为 10^{-5} , B 错误; a 点是曲线 I 和曲线 II 的交叉点, 溶液中 $c(HC_2O_4^-) = c(H_2C_2O_4)$, 根据电荷守恒: $c(Na^+) + c(H^+) = c(HC_2O_4^-) + 2c(C_2O_4^{2-}) + c(OH^-)$, 则有 $c(Na^+) + c(H^+) = c(H_2C_2O_4) + 2c(C_2O_4^{2-}) + c(OH^-)$, C 正确; c 点溶质为 $NaHC_2O_4$, 由图像知 c 点溶液呈酸性, 故有: $c(Na^+) > c(HC_2O_4^-) > c(H^+) > c(OH^-)$, D 正确。

15.(15 分)

(1)p(1 分)

(2)3(2 分) sp²(2 分)

(3)粉碎或搅拌等(1 分)

(4)4Zn₂Fe(PO₄)₂ + 24NaOH + O₂ + 2H₂O → 8Na₃PO₄ + 8Zn(OH)₂ + 4Fe(OH)₃ (2 分) 8(2 分)

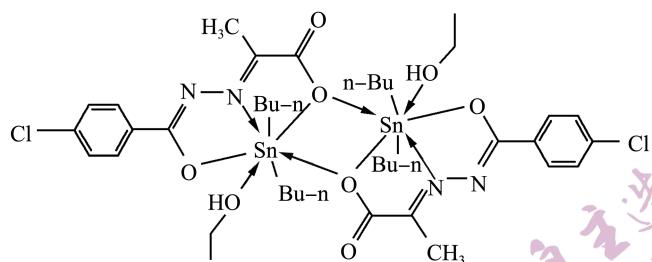
(5)萃取、分液(2 分)

(6)2(1 分)

(7)1 : 6(2 分)

【解析】(1)形成化合物种类最多的元素为碳,第ⅣA族元素都在元素周期表的p区。

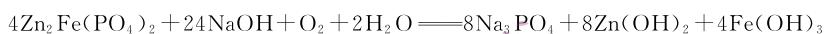
(2)结构中箭头标的为配位键。



每个N原子都含有一个双键,所以N原子的杂化类型为sp²。

(3)粉碎、搅拌,在“碱浸”过程中可增大接触面积,以提高浸出率。

(4)由于过滤1生成的沉淀为Fe(OH)₃和Zn(OH)₂,则反应的化学方程式为



$K_{\text{sp}}[\text{Zn}(\text{OH})_2] = c(\text{Zn}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) = 10^{-17}$,当 $c(\text{Zn}^{2+}) = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,

$$c(\text{OH}^-) = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-17}}{10^{-5}}} = 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{则 } c(\text{H}^+) = \frac{K_w}{c(\text{OH}^-)} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

所以 $c(\text{Zn}^{2+}) = 10^{-5} \text{ mol/L}$ 时,pH=8

(5)加入二硫腙后,混合物分为有机相和余液,所以二硫腙是萃取剂,步骤A为萃取、分液。

(6)根据图可得,在pH=2时,铁磷的物质的量比为0.95,接近标准1.0。

(7)根据均摊原则,每个碳环实际占用2个碳原子,实际上每个Li⁺占用6个碳原子,所以 $x:y$ 为1:6。

16.(14分)

(1)B(1分) 检查是否漏水(2分)

(2)CO₂、H₂(2分)

(3)①8(1分) NH₄⁺(1分) ②OH⁻(1分)

(4)先通入N₂,后点燃酒精灯(2分) 防止空气中的CO₂和H₂O进入装置而影响测量结果(2分)

(5)根据所得数据可知:产生的 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{2.20 \text{ g}}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} : \frac{0.90 \text{ g}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1 : 1$,沉淀应是Mg₂(OH)₂CO₃,

若为Mg(HCO₃)₂,热分解后可得到 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 2 : 1$ (2分)

【解析】(1)NH₄HCO₃溶液显碱性,根据需要量取的体积的精确度,选择碱式滴定管。

(2)根据气体的反应现象,一种能使澄清石灰水变浑浊,结合反应物所含元素,判断为CO₂;另一种气体燃烧后使无水硫酸铜变蓝,说明气体可燃,并生成H₂O,判断为H₂。

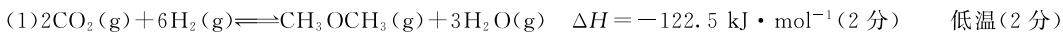
(3)为与NH₄HCO₃溶液做对照实验,应选择pH相等的NaHCO₃溶液,实验①是对比Na⁺和NH₄⁺不同,对实验的影响,由于实验产生的气体相同,所以气体生成不是NH₄⁺的作用。实验②是对照相同pH的NaOH溶液与镁条反应,无气体生成,说明溶液显碱性不是生成H₂的原因。

(4)为测定该白色沉淀加热分解产生的气体成分,需先排出装置中的空气,所以应先通入N₂,后点燃酒精灯。实验要通过吸收分解产生的CO₂和H₂O测定成分,F中加入碱石灰等物质可以防止空气中的CO₂和H₂O进入装置而影响测量结果。

(5)根据所得数据可知:产生的 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{2.20 \text{ g}}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} : \frac{0.90 \text{ g}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1 : 1$,沉淀应是Mg₂(OH)₂CO₃,

若为Mg(HCO₃)₂,热分解后可得到 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 2 : 1$ 。

17.(15分)



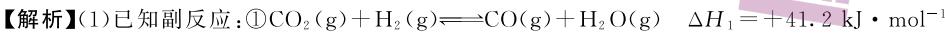
(2) 反应①的 $\Delta H > 0$, CO_2 转化为 CH_3OCH_3 的反应的 $\Delta H < 0$, 温度升高, 使 CO_2 转化为 CO 的平衡转化率上升, 而使 CO_2 转化为 CH_3OCH_3 的平衡转化率下降, 且上升幅度超过下降幅度(3分)

0.04 (2分)

(3) A (2分)

(4) 6.65% (2分)

(5) 30 (2分)



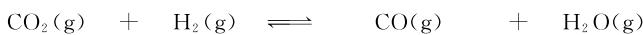
则依据盖斯定律可知由“反应①×2+反应②”即得到反应 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的焓变

$$\Delta H = (+41.2 \times 2 - 204.9) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -122.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

反应 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 是熵变减小的放热反应, 依据 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$ 可自发进行, 可知自发条件为低温。

(2) 反应①的 $\Delta H > 0$, CO_2 转化为 CH_3OCH_3 的反应的 $\Delta H < 0$, 温度升高, 使 CO_2 转化为 CO 的平衡转化率上升, 而使 CO_2 转化为 CH_3OCH_3 的平衡转化率下降, 且上升幅度超过下降幅度。

288 ℃时, 二甲醚的选择性是 0.333, 二氧化碳的平衡转化率是 0.3, 设起始时氢气是 3 mol、二氧化碳是 1 mol, 则



转化/mol x x x x



转化/mol y $3y$ $0.5y$ $1.5y$

因此, $x+y=0.3, 2\times 0.5y=0.3\times 0.333$, 解得, $x\approx 0.2, y\approx 0.1$, 反应①的前后体积不变, 则其平衡常数 $K=\frac{0.35\times 0.2}{0.7\times 2.5}=0.04$

(3) 温度升高, 反应③的平衡逆向移动, 反应④的平衡正向移动, $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的平衡产率会降低, 所以图甲的纵坐标表示 CH_3OH 的平衡产率, A 正确; 反应③的正反应是气体体积减小的反应, 在其他条件不变时, 增大压强, 化学平衡正向移动, CO_2 的平衡转化率增大, CH_3OH 的平衡产率增大, 压强: $p_4 > p_2 > p_3$, B 错误; 反应③的正反应是气体体积减小的放热反应, 为了同时提高 CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的平衡产率, 根据平衡移动原理, 可知应选择低温、高压的反应条件, C 错误; 一定温度、压强下, 寻找活性更高的催化剂, 可以加快化学反应速率, 但化学平衡不发生移动, 因此不能提高 CO_2 的平衡转化率, D 错误。

(4) 当 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$, 假设 $n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol}$, CO_2 的平衡转化率为 7.00%, 则 $n_{\text{转化}}(\text{CO}_2) = 0.07 \text{ mol}$

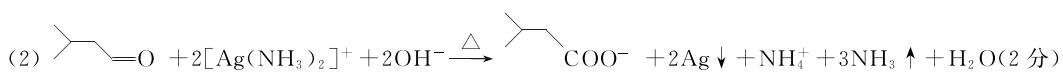
甲醇的选择性为 95.0%, 则 $\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{0.07} \times 100\% = 95\%$, $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.0665 \text{ mol}$

故甲醇的收率为 $\frac{0.0665}{1} \times 100\% = 6.65\%$

(5) 根据图像可知 $63 = -3E_a + C, 33 = -4E_a + C$, 解得该反应的活化能 $E_a = 30 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

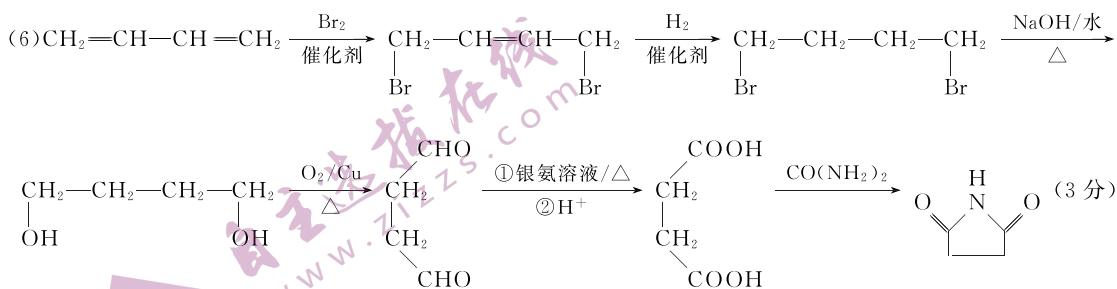
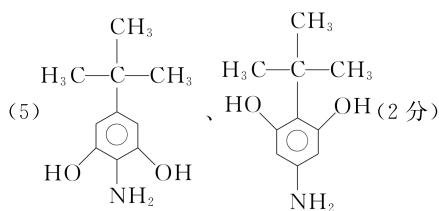
18.(14 分)

(1) $C_8H_{17}NO_2$ (2 分) 羧基、氨基(2 分)



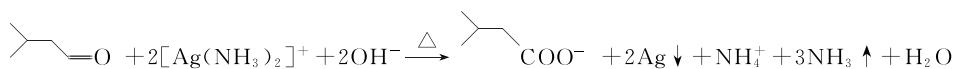
(3) 加成反应(1 分)

(4) 1 : 2(2 分)



【解析】(1) 根据普瑞巴林的结构式可得其分子式为 $C_8H_{17}NO_2$, 其所含官能团—COOH、—NH₂ 的名称分别为羧基、氨基。

(2) 物质 A 含有醛基, 能与银氨溶液反应, 反应的离子方程式为



(3) B→C 的反应, 是打开碳碳双键, 属于加成反应。

(4) 相同条件下, 1 mol D 分别与足量钠反应生成 H_2 为 1 mol, 与足量碳酸氢钠反应生成 CO_2 为 2 mol, 则体积比为 1 : 2。

