

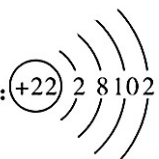
化学参考答案

一、选择题(本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分,每小题只有一个选项符合题意。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	C	D	A	D	A	C	D	B	D	C	D	D	B

1. B 【解析】A. “84”消毒液的主要成分为次氯酸钠,食醋能与次氯酸钠反应生成次氯酸,可增强“84”消毒液的消毒效果,A 正确;B. 石墨烯是碳的一种单质,B 错误;C. 硅胶和生石灰吸水效果都好,硅胶比较安全,生石灰价格低廉,均可作食品包装中的干燥剂,C 正确;D. 芯片的主要成分是硅单质,D 正确;故选 B。

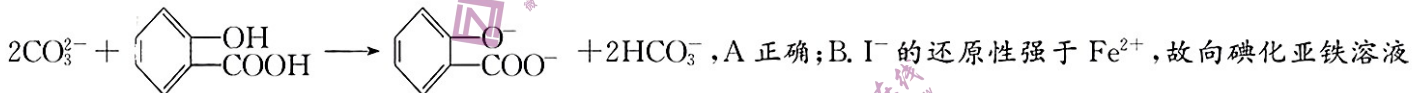
2. C 【解析】A. 球棍模型是用球表示原子、用棍表示化学键的模型,乙炔的球棍模型:, A 错误;B. Ti

的原子结构示意图:, B 错误;C. 无水乙醇为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, 分子中有 3 种处于不同化学环境的氢原

子,个数比为 3:2:1,核磁共振氢谱图中有 3 组峰,且面积比为 3:2:1,C 正确;D. HSO_3^- 为弱酸根离子,水解生成亚硫酸和氢氧根离子,离子方程式: $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$, D 错误;故选 C。

3. D 【解析】A. 加热 e 时不需要垫石棉网,故 A 错误;B. 蒸馏时一般选择直形冷凝管,球形冷凝管常用作反应时的冷凝回流装置,故 B 错误;C. 蒸发皿常用于蒸发结晶,不能用于灼烧固体,故 C 错误;D. 蒸馏烧瓶可用于分离液体混合物,普通漏斗可用于过滤(分离固液混合物),故 D 正确;故选 D。

4. A 【解析】A. 已知羧基和酚羟基都能与碳酸根离子反应,故水杨酸与过量碳酸钠溶液反应的离子方程式为



B. I^- 的还原性强于 Fe^{2+} ,故向碘化亚铁溶液

中滴加少量稀硝酸时先氧化 I^- 为 I_2 ,故离子方程式为 $2\text{NO}_3^- + 6\text{I}^- + 8\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{I}_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, B 错误;

C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的溶解度小于 MgCO_3 ,故向 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中加入足量的烧碱溶液的离子方程式为 $4\text{OH}^- + \text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$, C 错误;D. 向二元弱酸亚磷酸(H_3PO_3)溶液中滴加少量的

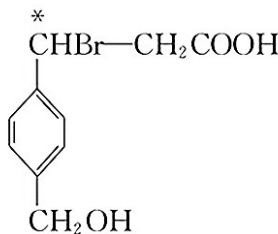
NaOH 溶液的离子方程式为 $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{PO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$, D 错误;故选 A。

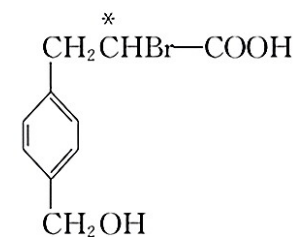
5. D 【解析】A. 图中为碱式滴定管排气泡操作,故 A 错误;B. 向沸水中滴加饱和 FeCl_3 溶液制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体, FeCl_3 和 NaOH 溶液反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀,故 B 错误;C. 图中缺少玻璃搅拌器,且大小烧杯的杯口应相平,故 C 错误;D. MgCl_2 易水解, HCl 可抑制镁离子的水解,则在 HCl 氛围中加热 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 能制取无水 MgCl_2 ,故 D 正确;故选 D。

6. A 【解析】由结构简式可知,X 能形成 3 个共价键、Y 形成 2 个共价键、Z 形成 1 个共价键、W 形成 6 个共价键,X、Y、Z 和 W 是原子序数依次增大的短周期元素,Y 与 W 是同一主族元素,则 X 为 N 元素、Y 为 O 元素、Z 为 F 元素、W 为 S 元素。A. 氟离子的放电能力弱于氢氧根离子,则电解氢氟酸溶液实际上是电解水,水在阳极失去电子发生氧化反应制得氧气,故 A 正确;B. 电子层结构相同的离子,核电荷数越大,离子半径越小,则氧离子的半径大于氟离子,故 B 错误;C. 氨能形成分子间氢键,硫化氢不能形成分子间氢键,氨分子间的作用力强于硫化氢,沸点高于硫化氢,故 C 错误;D. 氟元素的非金属性最强,没有正化合价,不存在最高价含氧酸,故 D 错误;故选 A。

7. C 【解析】A. 基态氯离子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$,其核外共有 $1+1+3+1+3=9$ 个运动轨道,则核外电子有 9 种空间运动状态,A 错误;B. 同周期元素从左至右,第一电离能呈增大趋势,但第 II A 族和第 V A 族最高能级轨道分别为全充满和半充满状态,比较稳定,其第一电离能大于相邻元素,非金属第一电离能大于金属,则相关元素第一电离能关系: $\text{N} > \text{O} > \text{C} > \text{Na}$, B 错误;C. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 和 CO_3^{2-} 中 C 原子价层电子对数均为 3,均为 sp^2 杂化, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 和 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中 N 原子价层电子对数均为 4,均为 sp^3 杂化, C 正确;D. N_2H_4 中心 N 原子有 1 个孤电子对, H_2O 中心 O 原子有 2 个孤电子对,孤电子对数越多,孤电子对与成键电子对之间的斥力越大,所以 N_2H_4 中 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 键角大于 H_2O 中 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 键角, D 错误; 故选 C。

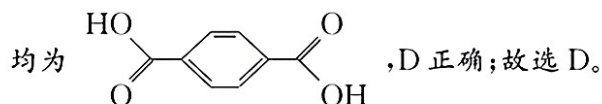
8. D 【解析】A. 1 mol X 与 H_2 发生加成反应, 苯环消耗 3 mol H_2 , 醛基消耗 1 mol H_2 , 最多消耗 4 mol H_2 , A 错

误; B. Y 与足量 HBr 反应生成的有机化合物中含手性碳原子, 如图  或



所示, B 错误; C. Z 含有酯基不易溶于水, 与 Z 相比, Y 含有羧基和羟基更易溶于水, Z 在

水中的溶解度比 Y 在水中的溶解度小, C 错误; D. X、Y、Z 分别与足量酸性 $KMnO_4$ 溶液反应所得芳香族化合物



9. B 【解析】A. 由晶胞结构可知, Ca^{2+} 为面心立方紧密堆积, Ca^{2+} 填充在 Ca^{2+} 围成的八面体空隙中, 故 A 正确;

B. 该晶胞不是正方体, 以面心 Ca^{2+} 为研究对象, 每个 Ca^{2+} 周围等距紧邻的 Ca^{2+} 不是 6 个, 故 B 不正确; C. 由晶

胞结构可知, 两个最近 Ca^{2+} 之间的距离为底面对角线的一半, 即 $\frac{\sqrt{2}a}{2}$ pm, 故 C 正确; D. CaC_2 晶体中 Ca^{2+} 的个

数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$, C_2^{2-} 的个数为 $1 + 12 \times \frac{1}{4} = 4$, 晶体密度的计算式为 $\frac{4M}{N_A a^2 b \times 10^{-30}} g \cdot cm^{-3}$, 故 D 正确;

故选 B.

10. D 【解析】A. 由图中信息可知, 途径一中有 $C-O$ 、 $O-H$ 的形成, 也有 $C-O$ 的断裂, 选项 A 正确; B. 途径一

过程中有 O_2 的参与, 途中两次增加 H^+ 、 e^- , 最后从催化剂中放出 H_2O_2 , 其电极反应是 $O_2 + 2H^+ + 2e^- =$

H_2O_2 , 选项 B 正确; C. 途径二过程中有 O_2 的参与, 途中两次增加 H^+ 、 e^- 和一次增加 $2H^+$ 、 $2e^-$, 故 1 mol O_2

得到 4 mol e^- , 选项 C 正确; D. 氮掺杂的碳材料降低了反应的活化能, 但不能改变焓变, 选项 D 不正确; 故

选 D.

11. C 【解析】废铝渣(含金属铝、锂盐等)加入浓硫酸, 在 $280^\circ C$ 下发生反应, 经过滤后得到的滤渣中含有不与浓

硫酸反应的沉淀, 滤液中含有硫酸铝、硫酸锂, 硫酸铝、硫酸锂与饱和碳酸钠溶液反应后得到氢氧化铝、碳酸锂

沉淀和硫酸钠溶液, 碳酸锂沉淀与氢氧化钙溶液反应生成氢氧化锂和碳酸钙, 向氢氧化锂溶液中通入二氧化

碳得到碳酸锂固体, 由此分析。A. ①表示废铝渣(含金属铝、锂盐等)与浓硫酸在 $280^\circ C$ 下发生氧化还原反

应, 浓硫酸作氧化剂, 化合价降低, 有还原产物 SO_2 生成, 故 A 正确; B. 滤液中含有硫酸铝、硫酸锂, 硫酸铝和

碳酸钠发生双水解反应生成 $Al(OH)_3$ 沉淀和 CO_2 气体, 离子方程式为 $2Al^{3+} + 3CO_3^{2-} + 3H_2O =$

$2Al(OH)_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow$, 故 B 正确; C. 由③可知, 碳酸锂沉淀与氢氧化钙溶液反应生成氢氧化锂和碳酸钙, 发

生了沉淀的转化, 即由溶解度小的沉淀转化为溶解度更小的沉淀, 溶解度: $Li_2CO_3 > CaCO_3$, 故 C 错误; D. ④

表示氢氧化锂和二氧化碳反应生成碳酸锂, 不宜通入过多 CO_2 , 否则会生成碳酸氢锂, 造成 Li_2CO_3 产率降低,

故 D 正确; 故选 C.

12. D 【解析】由图可知, 左边电极氯化亚铜转化为氯化铜, 发生氧化反应, 作阳极, 电极反应式为 $CuCl - e^- +$

$Cl^- = CuCl_2$; 右边电极作阴极, 电极反应式为 $2H_2O + 2e^- = H_2 \uparrow + 2OH^-$. 左边电极作阳极, 右边电极

作阴极, 则 a 为电源正极, b 为电源负极, 据此分析解答。A. 由上述分析可知, A 正确; B. 饱和食盐水中的

Na^+ 通过膜 II 移入阴极区, 同时制得副产品 NaOH, 饱和食盐水中的 Cl^- 通过膜 I 移入阳极区, 补充消耗的

Cl^- , 则膜 I、膜 II 依次适合选用阴离子交换膜、阳离子交换膜, B 正确; C. 左边电极为阳极, 电极反应式为

$CuCl - e^- + Cl^- = CuCl_2$, 右边电极为阴极, 电极反应式为 $2H_2O + 2e^- = H_2 \uparrow + 2OH^-$, 钠离子向右侧迁

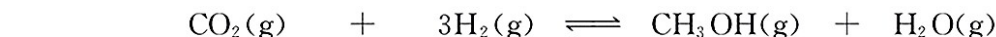
移, 右侧 NaOH 浓度变大, 氯离子向左侧迁移, 因而 NaCl 浓度变小, 需及时补充, C 正确; D. 总反应为

$CH_2 = CH_2 + 2H_2O + 2NaCl \xrightarrow{\text{电解}} H_2 \uparrow + 2NaOH + ClCH_2CH_2Cl$, 由 $CH_2 = CH_2 + 2CuCl_2 = ClCH_2CH_2Cl$

$+ 2CuCl$, 结合电极反应式可知, 制得 1 mol $ClCH_2CH_2Cl$ 转移 2 mol 电子, 阴极区迁进 2 mol Na^+ 并放出 1

mol H₂, 故氢氧化钠溶液增重(2×23-2)g=44 g, D 错误; 故选 D。

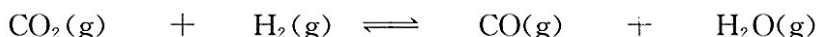
13. D 【解析】A. 反应①为放热反应, $\Delta H < 0$, 且正反应是分子数减小的反应, $\Delta S < 0$, 根据 $\Delta H - T\Delta S < 0$ 时反应自发进行可知, 该反应在低温下能自发进行, 故 A 错误; B. 恒温恒容下, 再充入 0.5 mol CO₂ 和 0.9 mol H₂, 反应物浓度增大, 反应①和②平衡均正向移动, 故 B 错误; C. 根据表中数据列出反应的三段式:



起始量(mol) 0.5 0.9 0 0

变化量(mol) m $3m$ m m

平衡量(mol) $0.5-m$ $0.9-3m$ m m ,



起始量(mol) $0.5-m$ $0.9-3m$ 0 m

变化量(mol) $0.3-m$ $0.3-m$ $0.3-m$ $0.3-m$

平衡量(mol) 0.2 $0.6-2m$ $0.3-m$ 0.3

平衡时气体的总物质的量为 $(0.2+0.6-2m+m+0.3-m+0.3)\text{mol} = (1.4-2m)\text{mol}$, 恒温恒容条件下,

$\frac{0.5+0.9}{1.4-2m} = \frac{1.4p}{p}$, 解得 $m=0.2$, 故 C 错误; D. 平衡时 $n(\text{CO}_2)=0.2\text{ mol}$, $n(\text{H}_2)=(0.6-2m)\text{mol}=0.2\text{ mol}$,

$n(\text{CO})=(0.3-m)\text{mol}=0.1\text{ mol}$, $n(\text{H}_2\text{O})=0.3\text{ mol}$, 则反应②的平衡常数 $K = \frac{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)} = \frac{0.3 \times 0.1}{0.2 \times 0.2} = 0.75$, 故 D 正确; 故选 D。

14. B 【解析】A. 据图可知当 $\lg \frac{c(\text{MOH})}{c(\text{M}^+)} = 0$ 时, $\text{pOH} = 4.2$, 即 $c(\text{MOH}) = c(\text{M}^+)$ 时 $c(\text{OH}^-) = 10^{-4.2}\text{ mol/L}$, 三

甲胺的电离常数 $K = \frac{c(\text{M}^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{MOH})} = 10^{-4.2}$, 故 A 正确; B. a 点中和率小于 50%, 即加入的 $2n(\text{HCl}) <$

$n(\text{MOH})$, 依据物料守恒得: $2c(\text{Cl}^-) < c(\text{M}^+) + c(\text{MOH})$, 故 B 错误; C. 中和率为 100% 时, 溶液中溶质为 MCl, 可以促进水的电离, 而三甲胺抑制水的电离, 从 a 点到 c 点三甲胺的浓度逐渐降低, 抑制作用逐渐减弱, 故水的电离程度逐渐增大, 故 C 正确; D. b 点中和率为 50%, 溶液中的溶质为等物质的量的 MOH 和 MCl, 据图可知此时 $\text{pOH} < 7$, 溶液显碱性, 说明 M^+ 的水解程度小于 MOH 的电离程度, 则溶液 $c(\text{M}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{MOH}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, 故 D 正确; 故选 B。

二、非选择题(本题共 4 小题, 共 58 分。)

15. (13 分, 除标注外, 每空 2 分)

(1) afg(或 gf) debch

(2) 吸收 N₂O 中混有的 HNO₃、HCl 和水蒸气

(3) $\text{SnCl}_2 + \text{N}_2\text{O} + (x+1)\text{H}_2\text{O} = \text{SnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + \text{N}_2 + 2\text{HCl}$

(4) 蒸馏烧瓶(1 分) $\text{ClO}^- + 2\text{N}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}^- + 3\text{N}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

(5) 平衡压强、使液体容易流下; 减小测定气体体积时的误差

(6) $\frac{0.13(V_1 - V_2)}{3mV_m} \times 100\%$

【解析】根据反应原理, 向 SnCl₂ 与盐酸混合液中加入稀硝酸反应产生一氧化二氮, 利用 D 中的碱石灰吸收 N₂O 中混有的 HNO₃、HCl 和水蒸气, 进入装置 C 中与 NaNH₂ 反应制备 NaN₃, B 用于防止 E 中水蒸气进入 C 中干扰实验, E 用于尾气处理, 进而对产品的纯度进行探究。

(1) 由实验目的和原理知, A 用于制备 N₂O, D 用于吸收 N₂O 中混有的 HNO₃ 和水蒸气, C 用于制备 NaN₃, B 用于防止 E 中水蒸气进入 C 中干扰实验, E 用于尾气处理。则按气流方向, 上述装置合理的连接顺序为 afg(或 gf) debch。

(2) D 的作用为吸收 N₂O 中混有的 HNO₃ 和水蒸气。

(3) 由信息可知 N₂O 有强氧化性, 故 E 中生成 SnO₂ · xH₂O 沉淀的化学方程式为 $\text{SnCl}_2 + \text{N}_2\text{O} + (x+1)\text{H}_2\text{O} = \text{SnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + \text{N}_2 + 2\text{HCl}$ 。

(4) 由装置图知, 仪器 F 的名称为蒸馏烧瓶; 其中发生 NaClO 与 NaN₃ 生成 N₂ 的反应, 离子方程式为 $\text{ClO}^- + 2\text{N}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}^- + 3\text{N}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ 。

(5) 管 q 可以起到平衡压强、使液体容易流下和减小测定气体体积时误差的作用。

(6) 由数据信息知,生成 N_2 体积为 $(V_1 - V_2)$ mL,由关系式 $2NaN_3 \sim 3N_2$ 列式得产品中 NaN_3 的质量分数为

$$\frac{\frac{(V_1 - V_2) \times 10^{-3} \text{ L}}{V_m \text{ L/mol}} \times \frac{2}{3} \times 65 \text{ g/mol}}{m \text{ g}} \times 100\% = \frac{0.13(V_1 - V_2)}{3mV_m} \times 100\%。$$

16. (14 分,除标注外,每空 2 分)

(1) 第三周期第 V A 族(1 分) sp^3 (1 分)

(2) $8.0 \times 10^{-22} \text{ mol/L}$

(3) $\text{CoS} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{Co}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S} \downarrow$

(4) 使得钴从有机相进入水相,便于后续加入草酸铵后生成钴的沉淀

(5) 取最后一次洗涤液加入酸化的硝酸银溶液,不生成白色沉淀,说明已经洗涤干净

(6) $\text{CoC}_2\text{O}_4 \xrightarrow[\text{Ar}]{\text{煅烧}} \text{CoO} + \text{CO} \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow \quad \text{Co}_3\text{O}_4$

【解析】萃余液加入盐酸调节 $\text{pH}=0.5$,加入硫化钠反应除去钙、镁、铁等元素,过滤分离出钴、锰、镍硫化富集物,加入盐酸、过氧化氢酸分解,使得锰、钴元素进入溶液,过滤滤液加入锰萃取剂分离出含锰有机相和水相,水相加入钴萃取剂得到含钴有机相,加入盐酸反萃取得到氯化钴溶液,加入草酸铵得到草酸钴沉淀,煅烧得到 CoO 。

(1) P 为 15 号元素,在元素周期表中的位置为第三周期第 V A 族;萃取剂 P_{507} 中 P 原子形成 3 个单键和 1 个双键,为 sp^3 杂化。

(2) 已知“滤液 1”中 $c(\text{Mn}^{2+}) = 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$,则“滤液 1”中 $c(\text{S}^{2-}) = \frac{K_{sp}(\text{MnS})}{c(\text{Mn}^{2+})} = \frac{2.5 \times 10^{-10}}{1.0 \times 10^{-6}} \text{ mol/L} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$,则 $c(\text{Co}^{2+}) = \frac{K_{sp}(\text{CoS})}{c(\text{S}^{2-})} = \frac{2.0 \times 10^{-25}}{2.5 \times 10^{-4}} \text{ mol/L} = 8.0 \times 10^{-22} \text{ mol/L}$ 。

(3) 已知“滤渣”的主要成分为 S,则为“酸分解”时 CoS 发生氧化反应生成硫单质,过氧化氢发生还原反应生成水,发生反应的离子方程式为 $\text{CoS} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{Co}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S} \downarrow$ 。

(4) “反萃取”的目的是使得钴从有机相进入水相,便于后续加入草酸铵后生成钴的沉淀。

(5) 氯离子会和硝酸银生成不溶于酸的沉淀,故检验沉淀已洗净的方法就是检验是否存在氯离子,方法为取最后一次洗涤液加入酸化的硝酸银溶液,不生成白色沉淀,说明已经洗涤干净。

(6) “煅烧”可在纯氩气中进行,煅烧反应为草酸钴分解生成氧化钴和二氧化碳、一氧化碳, $\text{CoC}_2\text{O}_4 \xrightarrow[\text{Ar}]{\text{煅烧}} \text{CoO} + \text{CO} \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow$ 。若在空气中煅烧,温度高于 400°C 时会得到另一种钴的氧化物,假设 1 mol CoC_2O_4 (147 g,含钴 59 g) 分解得到 $147 \text{ g} \times 54.6\% = 80.262 \text{ g}$ 固体,其中氧的质量为 $80.262 \text{ g} - 59 \text{ g} = 21.262 \text{ g}$,则 $\frac{n(\text{Co})}{n(\text{O})} = \frac{1}{\frac{21.262}{16}} \approx \frac{3}{4}$,则该氧化物的化学式为 Co_3O_4 。

17. (16 分,每空 2 分)

(1) -90.7

(2) ①a ②温度升高到一定程度时,整个过程以反应 2 为主 ③0.009 6 ④分子筛膜反应器可以及时分离反应 1 生成的 H_2O ,并通入 N_2 将 H_2O 带离出反应体系,促进反应 1 正向进行

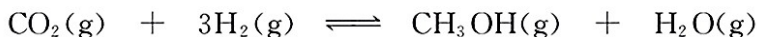
(3) ①负极 ② $\text{CO}_2 - 6\text{e}^- + 6\text{H}^+ = \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ ③90%

【解析】(1) 由盖斯定律可知,反应 1 - 反应 2 可得 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = -49.5 \text{ kJ/mol} - 41.2 \text{ kJ/mol} = -90.7 \text{ kJ/mol}$ 。

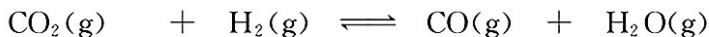
(2) ①反应 1 是气体体积减小的反应,反应 2 是气体体积不变的反应,增大压强,反应 1 平衡正向移动, CO_2 的转化率增大,反应 2 平衡不移动,则压强增大, $\alpha(\text{CO}_2)$ 增大,代表 5 MPa 下 $\alpha(\text{CO}_2)$ 随温度变化趋势的是曲线 a。

②反应 1 是放热反应,升高温度,平衡逆向移动, $\alpha(\text{CO}_2)$ 减小,反应 2 是吸热反应,升高温度,平衡正向移动, $\alpha(\text{CO}_2)$ 增大,随着温度升高, a、b、c 三条曲线先减小再增大最终接近重合的原因是温度升高到一定程度时,整个过程以反应 2 为主。

③根据已知条件列出“三段式”:



起始(mol)	1	3	0	0
转化(mol)	x	$3x$	x	x
平衡(mol)	$1-x$	$3-3x$	x	x



起始(mol)	$1-x$	$3-3x$	0	x
转化(mol)	y	y	y	y
平衡(mol)	$1-x-y$	$3-3x-y$	y	$x+y$

P点时压强为 3 MPa, CO 的选择性为 50%, CO_2 的转化率为 20%, 则 $\frac{y}{x+y} = 0.5$, $\frac{x+y}{1} = 0.2$, 解得 $x=y=$

$$0.1, \text{反应 2 的平衡常数 } K_p = \frac{p(\text{H}_2\text{O}) \cdot p(\text{CO})}{p(\text{H}_2) \cdot p(\text{CO}_2)} = \frac{\left(\frac{0.2}{3.8} \times 3 \text{ MPa}\right) \times \left(\frac{0.1}{3.8} \times 3 \text{ MPa}\right)}{\left(\frac{2.6}{3.8} \times 3 \text{ MPa}\right) \times \left(\frac{0.8}{3.8} \times 3 \text{ MPa}\right)} \approx 0.0096.$$

④分子筛膜反应器可提高反应 1 的平衡转化率的原因是分子筛膜反应器可以及时分离反应 1 生成的 H_2O , 并通入 N_2 将 H_2O 带离出反应体系, 促进反应 1 正向进行。

(3)①由信息可知, 电解池装置中的离子导体可以传输氢负离子, 氢气在惰性电极 1 上放电生成氢负离子, 则电极 a 为电源的负极。

②在惰性电极 2 上氢负离子失电子变为氢原子, 然后氢原子将二氧化碳还原为甲醇和水, 根据得失电子守恒和电荷守恒配平电极方程式为 $\text{CO}_2 - 6\text{e}^- + 6\text{H}^- = \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ 。

③若反应 2 也同时发生, 出口 II 为 CO 、 CH_3OH 、 CO_2 的混合气, 且 $n(\text{CO}) : n(\text{CH}_3\text{OH}) = 1 : 3$, 假设生成 1 mol CO 和 3 mol CH_3OH , 转移 $1 \text{ mol} \times 2 + 3 \text{ mol} \times 6 = 20 \text{ mol e}^-$, 则惰性电极 2 的电流效率 η 为 $\frac{3 \text{ mol} \times 6}{20 \text{ mol}} \times 100\% = 90\%$ 。

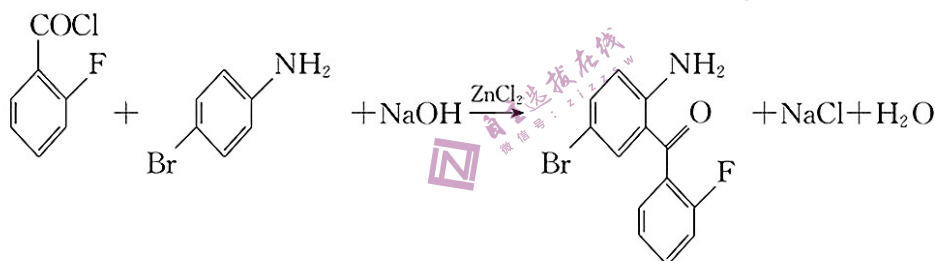
18. (15 分, 除标注外, 每空 2 分)

(1) 2-氟甲苯 (或邻氟甲苯)

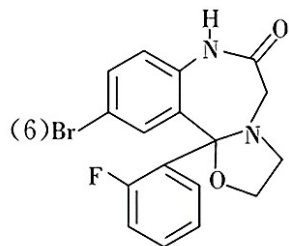
(2) 羧基、氟原子 (或碳氟键)

(3) 取代反应 (1 分)

(4) 与 HCl 反应, 有利于平衡正向移动, 提高产率

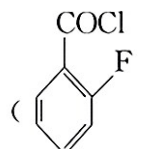
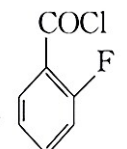
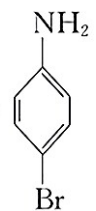
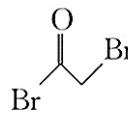


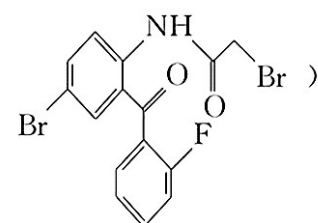
(5) $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$

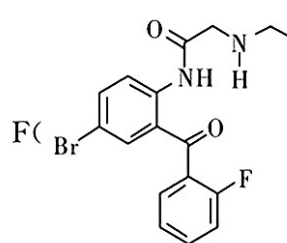
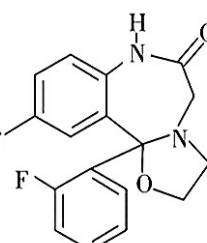


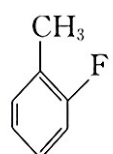
(7) 30

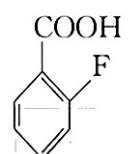
【解析】A (2-fluorotoluene) 在酸性高锰酸钾的氧化下生成 B (2-fluorobenzoic acid), 2-fluorobenzoic acid 与 SOCl_2 反应生成 C (2-fluorobenzoyl chloride).

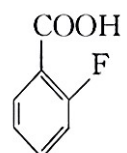
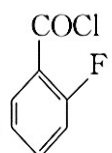
() , () 与 () 在氯化锌和氢氧化钠的作用下,发生取代反应生成 D, D 与 () 发生

取代反应生成 E () , E 与 Y ($\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$) 发生取代反应生成

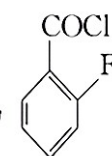
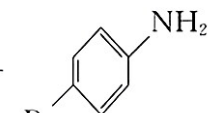
F () , F 与乙酸、乙醇反应生成 W () , 据此分析解答。

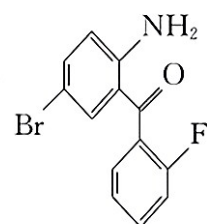
(1) A () 的化学名称是 2-氟甲苯或邻氟甲苯。

(2) B 为 () , 其中官能团名称为羧基、氟原子或碳氟键。

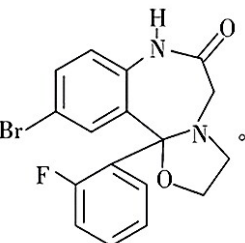
(3) 反应②为 () 与 SOCl_2 反应生成 () , 为取代反应。

(4) C 与 D 反应时, 若不加 NaOH , 则发生取代反应, 生成 F 和另一种无机产物 HCl , NaOH 可以与 HCl 反应,

因此加入 NaOH 有利于平衡正向移动, 提高产率。反应③的化学方程式为 () + () +

$\xrightarrow[\text{NaOH}]{\text{ZnCl}_2}$ () + $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。

(5) 由分析可知, Y 为 $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ 。

(6) 由分析可知, W 为 () 。

(7) G 的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_6\text{OFCl}$, 其同分异构体中, 能发生银镜反应说明含有一 CHO , 且苯环上有 4 个取代基, 则 4 个取代基分别是一 CHO 、一 CH_3 、一 F 、一 Cl , 当醛基与甲基处于邻位时有 12 种, 当醛基与甲基处于间位时有 12 种, 当醛基与甲基处于对位时有 6 种, 则一共有 30 种。