

# 2023~2024 学年福建百校联考高三正月开学考·化学

## 参考答案、提示及评分细则

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

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

### 1.【答案】B

【解析】挑选原料的过程中没有新物质生成,属于物理变化,A 错误;加碱蒸煮的过程中有新物质生成,属于化学变化,B 正确;竹帘捞纸的过程中没有新物质生成,属于物理变化,C 错误;剪裁纸张的过程中没有新物质生成,属于物理变化,D 错误。

### 2.【答案】D

【解析】酰胺基中的碳氧双键、酯基中的碳氧双键不与  $H_2$  发生加成反应,碳碳双键能与  $H_2$  发生加成反应,1 mol 该中间体中含有 1 mol 碳碳双键,故 1 mol 该中间体最多能与 1 mol  $H_2$  发生加成反应,A 正确;分子中含有 3 个手性碳原子,B 正确;分子中采取  $sp^3$  杂化方式的元素有 C、N、O 3 种,C 正确;该中间体中含氧官能团的名称为醚键、酯基、酰胺基,D 错误。

### 3.【答案】C

【解析】饱和碳酸钠溶液中通入足量二氧化碳,反应生成碳酸氢钠沉淀,离子方程式为  $2Na^+ + CO_3^{2-} + H_2O + CO_2 = 2NaHCO_3 \downarrow$ ,A 正确;硝酸银溶液中加入过量氨水生成  $[Ag(NH_3)_2]^+$ ,离子方程式为  $Ag^+ + 2NH_3 \cdot H_2O = [Ag(NH_3)_2]^+ + 2H_2O$ ,B 正确;草酸为弱酸,草酸应该用化学式  $H_2C_2O_4$  表示,C 错误;还原性: $I^- > Fe^{2+}$ ,等物质的量的  $FeI_2$  与  $Cl_2$  反应, $I^-$  与  $Cl_2$  恰好完全反应, $Fe^{2+}$  未参与反应,离子方程式为  $2I^- + Cl_2 = I_2 + 2Cl^-$ ,D 正确。

### 4.【答案】A

【解析】根据题意可知元素 X、Y、Z、W 分别为 H、N、O、S。键角: $NH_3 > H_2O$ ,A 错误;简单氢化物的稳定性: $H_2O > NH_3$ ,B 正确;元素的第一电离能: $N > O > S$ ,C 正确;H、N、O 三种元素组成的化合物可能是酸( $HNO_3$ 、 $HNO_2$ )、碱( $NH_3 \cdot H_2O$ )或盐( $NH_4NO_3$ 、 $NH_4NO_2$ ),D 正确。

### 5.【答案】D

【解析】0.1 mol  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$  含有的质子数为  $6.9N_A$ ,A 错误;57 g (即 0.25 mol)  $[Cu(NH_3)_4]SO_4$  固体中含有的离子数为  $0.5N_A$ ,B 错误;0.1 mol  $[Cu(NH_3)_4]SO_4$  固体中含有的  $\sigma$  键数为  $2N_A$ ,C 错误; $NH_3$ 、 $SO_4^{2-}$  的 VSEPR 模型均为四面体形,D 正确。

### 6.【答案】B

【解析】比较浓度对反应速率的影响,应控制溶液的总容积相同且  $KMnO_4$  少量,仅改变草酸的浓度。A 项两支试管中,混合溶液的总容积、反应起始时混合溶液中  $KMnO_4$  的浓度和  $H_2C_2O_4$  的浓度均不相同,故实验不能探究浓度对反应速率的影响,A 错误; $Fe^{2+}$  与  $K_3[Fe(CN)_6]$  溶液反应生成  $KFe[Fe(CN)_6]$  蓝色沉淀,则说明原溶液中含有  $Fe^{2+}$ ,B 正确;试管①产生气泡快,说明加入  $FeCl_3$  溶液时,双氧水分解反应的活化能较小,C 错误;在氨水中滴入酚酞溶液,加热一段时间,一开始温度升高,一水合氨的电离程度增大,溶液中  $c(OH^-)$  增大,溶液红色变深,后来随着温度的继续升高,一水合氨分解: $NH_3 \cdot H_2O \xrightarrow{\Delta} NH_3 \uparrow + H_2O$ ,氨气逸出,溶液碱性减弱,溶液红色变浅,不是一水合氨的电离程度减小,D 错误。

## 7.【答案】C

【解析】“除锰”时， $\text{Fe}^{2+}$  被氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ， $\text{Mn}^{2+}$  被氧化为  $\text{MnO}_2$ ， $\text{Mn}^{2+}$  被氧化的离子方程式为  $\text{Mn}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 \downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ ，A 正确；加入“试剂 X”调 pH，“试剂 X”可以是  $\text{ZnO}$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$  或  $\text{ZnCO}_3$ ，不会引入杂质离子，B 正确；“沉锌”时，发生的反应为  $3\text{Zn}^{2+} + 6\text{HCO}_3^- = \text{Zn}_3(\text{OH})_4\text{CO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + 5\text{CO}_2 \uparrow$ ，消耗的  $\text{Zn}^{2+}$  和  $\text{HCO}_3^-$  的物质的量之比为 1:2，C 错误；“滤液”中的溶质主要是  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，D 正确。

## 8.【答案】C

【解析】“搅拌”的目的是为了增加反应物之间的接触机会，从而加快反应速率，并不能增大反应物中活化分子的百分数，A 错误；用 5%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液洗涤，分液时上层为有机层，下层为水层，应先将水层从分液漏斗下口放出，然后关闭分液漏斗活塞，再将有机层从分液漏斗上口倒出，B 错误；第一、二次水洗的主要目的是分别除去有机层中的盐酸、碳酸钠，C 正确；蒸馏收集 2-甲基-2-氯丙烷时应选用直形冷凝管，D 错误。

## 9.【答案】B

【解析】由图可知，第三步中左侧电极的变化是  $\text{AgCl}$  得到电子转化为  $\text{Ag}$ ，发生还原反应，是阴极，则 a 为直流电源的负极，A 错误；第一步为电解池，阳极反应为  $\text{Na}_{0.44}\text{MnO}_2 - xe^- = \text{Na}_{0.44-x}\text{MnO}_2 + x\text{Na}^+$ ，阴极反应为  $\text{O}_2 + 4e^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$ ，根据得失电子守恒，可得第一步电解池的总反应为  $4\text{Na}_{0.44}\text{MnO}_2 + x\text{O}_2 + 2x\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 4\text{Na}_{0.44-x}\text{MnO}_2 + 4x\text{NaOH}$ ，B 正确；第二步为原电池，正极反应为  $\text{Na}_{0.44-x}\text{MnO}_2 + x\text{Na}^+ + xe^- = \text{Na}_{0.44}\text{MnO}_2$ ，负极反应为  $\text{Ag} - e^- + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$ ，生成的  $\text{AgCl}$  附着在负极表面，故正、负极质量均增加，C 错误；第三步的总反应为  $2\text{AgCl} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Ag} + \text{Cl}_2 \uparrow$ ，溶液中  $\text{HCl}$  的物质的量保持不变，D 错误。

## 10.【答案】D

【解析】 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的碱性比  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$  溶液的碱性强，pH 更大，向  $\text{NaHCO}_3$  溶液中加入盐酸，立刻有  $\text{CO}_2$  产生，故曲线甲、丁表示向  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中滴加盐酸，曲线乙、丙表示向  $\text{NaHCO}_3$  溶液中滴加盐酸。 $\text{NaHCO}_3$  溶液呈碱性，促进水电离，向  $\text{NaHCO}_3$  溶液中加入盐酸， $\text{NaHCO}_3$  的物质的量不断减少，水的电离程度不断降低，即水的电离程度：e 点 > f 点，A 错误；当滴加盐酸的体积为 20 mL 时， $\text{CO}_3^{2-}$  恰好完全转化为  $\text{HCO}_3^-$ ，而  $V_1 > 20 \text{ mL}$ ，当滴加盐酸的体积为  $V_1 \text{ mL}$  时，根据图像 b 点无  $\text{CO}_2$  气体生成，则发生的反应为  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{CO}_3$ ，B 错误；若换成  $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  醋酸溶液滴定，根据反应  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COONa}$ ，可知将  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  恰好转化为  $\text{NaHCO}_3$  时，消耗醋酸溶液的体积也为 20 mL，但  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液也呈碱性，此时溶液的碱性比用盐酸滴定时更强，pH 应大于 8.3，则曲线甲中 c 点位置应垂直向上移动，C 错误；c(20, 8.3) 点处，溶液中存在等物质的量浓度的  $\text{NaCl}$  和  $\text{NaHCO}_3$ ，根据电荷守恒①  $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$  和物料守恒②  $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$ ，① - ② 可得： $c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，溶液的  $\text{pH} = 8.3$ ，则  $c(\text{H}^+) = 10^{-8.3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(\text{OH}^-) = 10^{-5.7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(\text{Cl}^-) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，故  $c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) = (0.2 + 10^{-5.7}) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，D 正确。

## 二、非选择题：本题共 4 小题，共 60 分。

### 11.【答案】

(1)  $3\text{d}^{10}4\text{s}^1$  (1 分)

(2) 极性 (1 分)

(3)  $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} = \text{S} \downarrow + 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+$  (1 分)  $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$  (1 分) (两空答案不分先后)

(4)  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ ，加入  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ，消耗  $\text{H}^+$ ，使  $\text{Fe}^{3+}$  的水解平衡正向移动，有利于  $\text{Fe}^{3+}$  形成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀而被除去 (2 分)

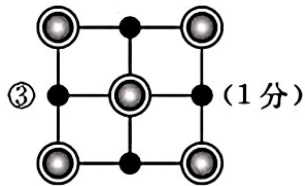
(5) 0.004 (或  $4 \times 10^{-3}$ ) (2 分)



(6)pH 太小,  $\text{Zn}^{2+}$  的萃取率低;pH 太大,  $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  可能以氢氧化物形式沉淀出来(2分)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (1分)

(7)①  $\text{KFe}_2\text{Se}_2$  (1分)

②  $\frac{618}{0.4^2 \times 1.4 \times N_A} \times 10^{21}$  (2分)



【解析】(5)  $K_{sp}(\text{CaF}_2) = c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c^2(\text{F}^-)$ , 反应结束时要使  $c(\text{Ca}^{2+}) < 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则  $c(\text{F}^-) > \sqrt{\frac{K_{sp}(\text{CaF}_2)}{1 \times 10^{-5}}} = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-11}}{1 \times 10^{-5}}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。设所加  $\text{NiF}_2$  溶液体积为 1 L, 因为是等体积混合, 则混合后溶液体积为 2 L, 产生  $\text{CaF}_2$  沉淀后, 溶液中存在  $n(\text{F}^-) = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 \text{ L} = 0.004 \text{ mol}$ 。根据反应  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^- = \text{CaF}_2 \downarrow$  可知, 要使 1 L “溶液 3” 中 0.002 mol  $\text{Ca}^{2+}$  全部转化成沉淀, 需消耗  $n(\text{F}^-) = 0.002 \text{ mol} \times 2 = 0.004 \text{ mol}$ , 则总共需要  $n(\text{F}^-) = 0.008 \text{ mol}$ , 即总共需要  $n(\text{NiF}_2) = 0.004 \text{ mol}$ , 则所加  $\text{NiF}_2$  溶液的浓度至少为  $0.004 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

## 12.【答案】

(1)蒸馏烧瓶(1分) 正四面体形(1分)

(2)①  $\text{Re}_2\text{O}_7$  (1分)

②  $\text{K}_2$ 、 $\text{K}_3$  (1分)  $\text{K}_1$ 、 $\text{K}_4$  (1分)

③排出装置内未反应的  $\text{H}_2\text{S}$  气体(或排出装置内多余的  $\text{H}_2\text{S}$  气体)(1分)

④  $\text{Re}_2\text{S}_7 + 28\text{H}_2\text{O}_2 + 16\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{ReO}_4 + 7(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 36\text{H}_2\text{O}$  (2分)

⑤蒸发浓缩(1分) 冷却结晶(1分)

(3)BD(2分。少写且正确得1分, 写错不给分)

(4)  $\frac{26.8cV}{w}\%$  (或其他正确答案)(2分) 偏小(1分)

【解析】(4)根据信息和转化关系, 可得到关系式:  $\text{NH}_4\text{ReO}_4 \sim \text{NH}_3 \sim \text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3 \sim \text{HCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{ReO}_4$  的纯度  $= \frac{cV \times 10^{-3} \times 268}{w} \times 100\% = \frac{26.8cV}{w}\%$ 。

## 13.【答案】

(1)  $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (1分)

(2)①  $\frac{(a+b)V}{t}$  (1分)  $\frac{12(a+b)V}{t} \times 100\%$  (1分)

②D(2分。选错或多选, 不给分)

③A(2分。选错或多选, 不给分)

④  $\frac{100a^2}{(a+b)b}$  (2分) 增大(1分)

反应①—反应②, 可得到反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = +172.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 该反应为吸热反应, 升高温度, 平衡正向移动,  $K_p$  增大(2分)

(3)1 200  $^\circ\text{C}$  (1分)

(4)916(1分) 528(1分)

【解析】(2)①根据题意,  $t$  min 反应达到平衡, 测得  $c(\text{CO}) = a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{CO}_2) = b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 密闭容器的容积为  $V \text{ L}$ , 可知反应①消耗  $\text{C}(\text{s})$  的物质的量为  $n(\text{C}) = (a+b)V \text{ mol}$ , 反应物  $\text{C}(\text{s})$  的平均反应速率为  $\frac{(a+b)V}{t} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ , 平衡时  $\text{C}(\text{s})$  的转化率为  $\frac{(a+b)V}{\frac{w}{12}} \times 100\% = \frac{12(a+b)V}{w} \times 100\%$ 。

②该反应体系中, 混合气体的压强、混合气体的密度、混合气体的总物质的量均为变量, 当变量不再发生变化时, 说明反应体系已达到平衡状态。  $\text{FeTiO}_3(\text{s})$  和  $\text{Fe}(\text{s})$  的反应速率(单位:  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ )之比始终等于化学计量数之比, 故选项 D 不能说明反应体系达到平衡状态, D 项符合题意。

③反应①的平衡常数  $K = c(\text{CO})$ , 温度不变, 则平衡常数不变, 即  $c(\text{CO})$  不变。故保持温度不变, 将容器体积压缩至原来的一半, 达到新平衡时  $c(\text{CO})$  仍然为  $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , A 项符合题意。

$$\text{④反应 } \text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) \text{ 的平衡常数 } K_p = \frac{p^2(\text{CO})}{p(\text{CO}_2)} = \frac{[100 \times \frac{aV}{(a+b)V}]^2}{100 \times \frac{bV}{(a+b)V}} \text{ kPa} = \frac{100a^2}{(a+b)b} \text{ kPa}。$$

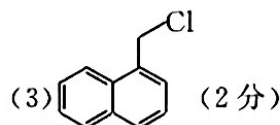
(4)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$ , 反应能自发进行。反应①,  $181 - T_1 \times 197.7 \times 10^{-3} < 0$ , 解得  $T_1 > 916 \text{ K}$ ;

反应②,  $8.5 - T_2 \times 16.1 \times 10^{-3} < 0$ , 解得  $T_2 > 528 \text{ K}$ 。

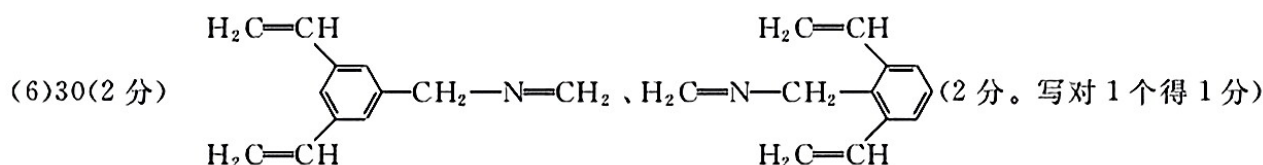
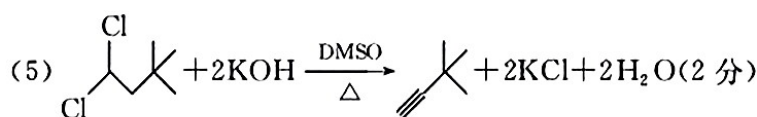
#### 14.【答案】

(1) 氯乙烯(1分)  $\text{p-sp}^3$ (2分)

(2) 碳碳双键、醛基(2分)



(4) 取代反应(2分)



【解析】(6) F 的分子式  $\text{C}_{12}\text{H}_{13}\text{N}$ , F 的同分异构体是苯的三取代物, 且有两个相同取代基, 每个取代基中均有  $\text{sp}^2$  杂化的碳原子, 且氮原子的杂化方式也为  $\text{sp}^2$  杂化, 则可推断出苯环上的三个取代基中有两个是  $-\text{CH}=\text{CH}_2$ , 另一个取

代基是:  $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{NH}$  或  $-\text{CH}=\text{N}-\text{CH}_3$  或  $-\text{CH}_2-\text{N}=\text{CH}_2$  或  $-\text{N}=\text{CH}-\text{CH}_3$  或  $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{NH}$ , 共  $5 \times 6 = 30$  种。其中, 核磁共振氢谱显示为 6 组峰, 且峰面积比为  $4:2:2:2:2:1$  的同分异构体的结构简

