

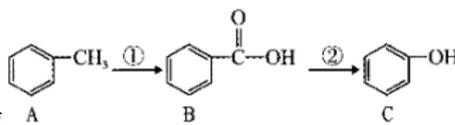
## 2021 届高三化学模拟预热卷（全国III卷）

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 Cr 52 Zn 65

一、选择题：本题共 7 个小题，每小题 6 分。共 42 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

7. 在 2020 年抗击新型冠状病毒疫情的过程中，大量防护和消毒用品投入使用。下列有关说法不正确的是( )

- A. 免洗手消毒液的成分活性银离子能使蛋白质变性
- B. 聚丙烯和聚四氟乙烯为生产防护服的主要材料，二者均属于有机高分子
- C. 二氧化氯泡腾片杀菌消毒利用的是其强氧化性
- D. 84 消毒液的有效成分是  $\text{NaClO}$ ，可以与医用酒精混合使用增强消毒效果



8. 苯酚具有杀菌消炎的作用，可由如下路线合成 A  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4/\text{HNO}_3}$  B  $\xrightarrow{\text{Ca(OH)}_2}$  C。下列说法正确的是( )

- A. 物质 A 苯环上的一溴取代物有 4 种
- B. 反应②属于消去反应
- C. 物质 B 与物质 C 均可与  $\text{NaOH}$  溶液发生反应



D. 物质 C 与  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$  互为同系物

9. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是( )

- A. 2.3gNa 与  $\text{O}_2$  完全反应，转移电子总数为  $0.1N_A$
- B. 常温下，0.2mol/L  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液中， $\text{NH}_4^+$  数目小于  $0.2N_A$
- C. 标准状况下，11.2L  $\text{CHCl}_3$  中氯原子数目为  $1.5N_A$
- D. 7.8g 苯中碳碳双键的数目为  $0.3N_A$

10. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是( )

选项	实验操作和现象	实验结论
----	---------	------

A	向久置的 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中加入足量 $\text{BaCl}_2$ 溶液，出现白色沉淀； 再加入足量稀盐酸，沉淀部分溶解	$\text{Na}_2\text{SO}_3$ 部分被氧化
B	加热 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 固体，产生能使湿润红色石蕊试纸变蓝的气体	$\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 显碱性
C	向 20%蔗糖溶液中加入少量稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，加热；再加入银氨溶液； 未出现银镜	蔗糖完全没有水解
D	pH 试纸测得： $\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液的 pH 约为 9， $\text{NaNO}_2$ 溶液的 pH 约为 8	$\text{HNO}_2$ 的电离常数比 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 大

A.A

B.B

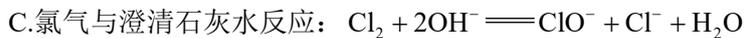
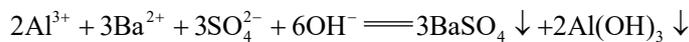
C.C

D.D

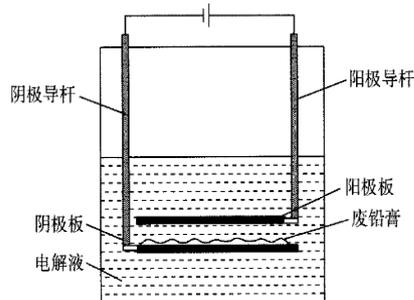
11. 下列离子方程式不正确的是( )



B. 向  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液中滴加少量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液：



12. 采用  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  和  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  混合溶液作为电解液，平行放置的两块不锈钢板分别作为阴极和阳极，将废铅膏(主要成分为  $\text{PbO}_2$ )平铺在阴极板上，可得到铅单质。这是一种成本较低的铅回收工艺，示意图如下：



下列说法错误的是( )

- A. 阴极板的电极反应为  $\text{PbO}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{Pb} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B. 电子由阳极板沿阳极导杆移向外接电源正极
- C. 电解过程中,  $\text{OH}^-$  向阴极板迁移
- D. 标准状况下, 外电路中每转移 4 mol 电子, 阳极板产生 22.4 L  $\text{O}_2$

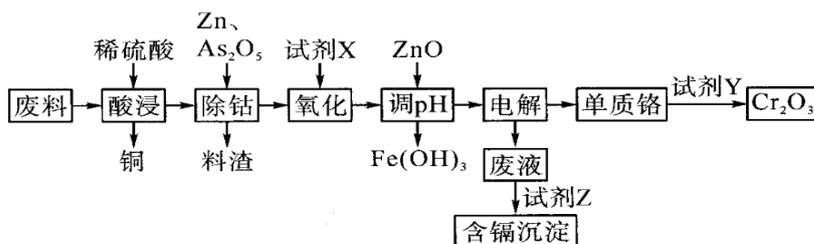
13. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, 化合物  $\text{X}_2\text{W}$  与化合物  $\text{WY}_2$  相遇会产生淡黄色固体, 四种元素的最外层电子数满足  $\text{X} + \text{Y} = \text{Z} + \text{W}$ 。下列叙述错误的是( )

- A. 第一电离能:  $\text{Y} > \text{W} > \text{Z}$
- B. 简单离子半径:  $\text{W} > \text{Y} > \text{Z} > \text{X}$
- C. Y 与 W 具有相同的最高正化合价
- D. Z 与 W 形成的化合物水溶液呈碱性

二、非选择题: 共 43 分, 第 26~28 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 35~36 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 43 分。

26. (14 分) 利用含有铬、锌、铜、铁、镉(Cd)、钴(Co)等单质的工业废料回收铬的生产流程如下:



几种金属离子生成氢氧化物沉淀的 pH 见下表:

金属离子	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Cd}^{2+}$	$\text{Cr}^{3+}$
开始沉淀的 pH	1.5	5.5	7.2	6.0
沉淀完全的 pH	3.3	8.0	9.5	8.0

请回答下列问题:

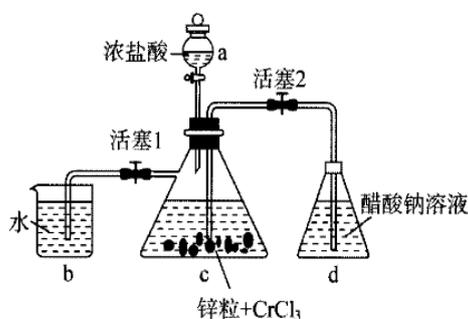
(1) 写出提高酸浸速率的措施 \_\_\_\_\_ (写出两点)。

(2)酸浸时形成的金属离子的价态均相同，料渣中含有大量的 CoAs 合金，写出除钴时反应的离子方程式\_\_\_\_\_；若仅从试剂的经济角度考虑，试剂 X 最好是\_\_\_\_\_；氧化过程中铁、铬形成的离子均被氧化，则调 pH 时应将 pH 控制在\_\_\_\_\_范围内；单质铬与试剂 Y 反应时，反应中二者消耗量  $n(\text{Cr}):n(\text{Y})=_____$ 。

(3)设计实验检验废液中是否含有  $\text{Fe}^{3+}$ ：\_\_\_\_\_。

(4)已知常温下  $K_{\text{sp}}(\text{CdCO}_3)=5.2\times 10^{-12}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{CdS})=3.6\times 10^{-29}$ 。试剂 Z 是\_\_\_\_\_ (填“ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ”或“ $\text{Na}_2\text{S}$ ”)时， $\text{Cd}^{2+}$  的去除效果较好。若用  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液处理  $\text{CdCO}_3$  后，达到沉淀溶解平衡时溶液中  $c(\text{S}^{2-})=a \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，则  $c(\text{CO}_3^{2-})=_____$ 。

27. (15 分) 醋酸铬(II)是淡红棕色结晶物质，不溶于水，但易溶于盐酸，能吸收空气中的氧气而变质。一般制备方法是先在封闭体系中利用金属锌做还原剂，将三价铬还原为二价铬，二价铬再与醋酸钠溶液作用即可得醋酸亚铬。实验室利用如图装置制备醋酸铬(II)水合物  $\{\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_2\}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。回答下列问题：



(1)蒸馏水在电炉上加热煮沸 10 min，冷却，得到去氧水。配制醋酸钠溶液需要用去氧水的原因是\_\_\_\_\_。

(2)反应过程中会产生氢气，氢气在本实验中的作用为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (写出两条)；装有浓盐酸的仪器名称是\_\_\_\_\_；实验过程中浓盐酸的滴加速度不宜过快，并且要适量，如果浓盐酸过量，其结果可能是\_\_\_\_\_。

(3)实验开始时，\_\_\_\_\_ 活塞 1 (填“打开”或“关闭”，下同)，\_\_\_\_\_ 活塞 2，通过分液漏斗缓慢滴加浓盐酸。当氢气仍然较快放出时，打开

活塞 2，关闭活塞 1，c 中溶液流入 d 中，d 中出现淡红棕色沉淀，d 中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4)反应结束后，装置 d 中的锥形瓶中的溶液经过冷却结晶、抽滤\_\_\_\_\_ (填操作名称)、真空干燥等一系列操作得到产物。

(5)已知  $[\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_2]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  的相对分子质量为 376。实验时取用的  $\text{CrCl}_3$  溶液中含溶质 9.51 g，其他反应物足量，若实验所得产品的产率为 85%，则实验后得到的干燥纯净的  $[\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_2]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  的质量为\_\_\_\_\_g(保留 2 位小数)。

28. (14 分) 用煤制天然气一般是指将煤炭经气化、净化和甲烷化等工艺过程制成天然气，其核心技术之一就是  $\text{CO}_2/\text{CO}$  的甲烷化技术。甲烷化反应涉及的主要反应如下：



(1)温度与  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$  的百分含量的变化规律如图 1 所示，则  $\Delta H_1$  \_\_\_\_\_ 0(填“>”或“<”)；若生产中要提高  $\text{CH}_4$  含量，可以选择的条件是\_\_\_\_\_。

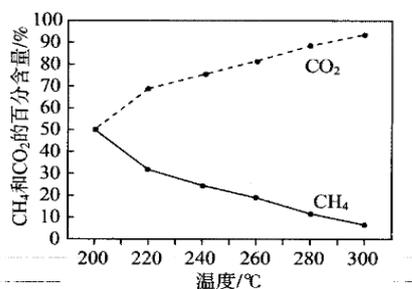
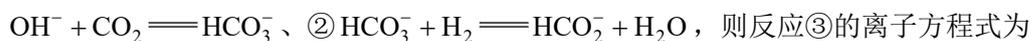
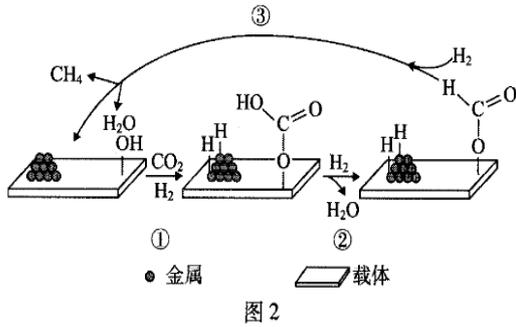


图 1

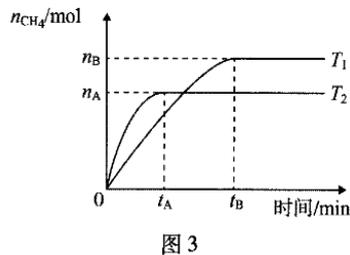
(2)已知反应 I 的反应历程涉及三步离子反应，如图 2 所示，离子方程式为：①



\_\_\_\_\_。



(3)在容积为 1 L 的恒容密闭容器中发生反应 II， $T_1$ 、 $T_2$  温度下  $\text{CH}_4$  的物质的量随时间的变化如图 3 所示。



①  $T_1$  温度下， $0 \sim t_B$  时间段内，氢气的反应速率  $v(\text{H}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

②  $T_2$  温度下，将 6 mol CO 与 10 mol  $\text{H}_2$  通入 1 L 密闭容器中， $\text{CH}_4$  的物质的量随反应时间的变化如下表所示。该温度下，反应的平衡常数  $K(T_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

时间/min	0	2	4	6	8	10
物质的量/mol	0	1.4	2.3	2.8	3.0	3.0

③  $T_2$  温度下，若起始时向 1 L 密闭容器中充入 2 mol CO、1 mol  $\text{H}_2$ 、2 mol  $\text{CH}_4$  和 2 mol  $\text{H}_2\text{O}$ ，反应达到平衡前， $v(\text{正}) \underline{\hspace{1cm}} v(\text{逆})$  (填 “>” “<” 或 “=”)，平衡常数  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填 “增大” “减小” 或 “不变”)。

(二) 选考题：共 15 分。请考生从 2 道化学题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

35.[化学——选修 3:物质结构与性质] (15 分)

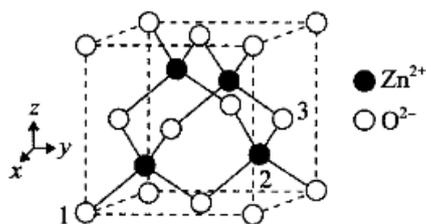
我国是世界上最早发现并使用锌的国家，明朝末年《天工开物》一书中有世界上最早的关于炼锌技术的记载。回答下列问题：

(1)基态 Zn 的核外电子排布式为  $\underline{\hspace{2cm}}$ ；金属锌具有良好延展性的原因是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2)已知 ZnO 的熔点是 1975°C,  $ZnCl_2$  的熔点是 290°C, 前者熔点远高于后者的原因是\_\_\_\_\_。

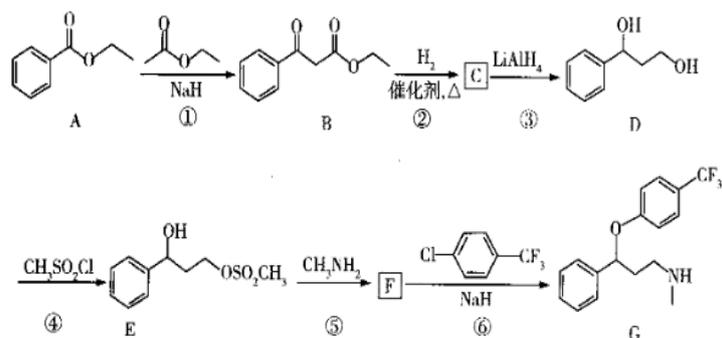
(3) $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  在医学上用作催叶剂, 其中所含的三种非金属元素电负性由小到大顺序为\_\_\_\_\_,  $SO_4^{2-}$  中 S 原子的杂化方式为\_\_\_\_\_,  $SO_4^{2-}$  的 VSEPR 模型为\_\_\_\_\_形。

(4)某闪锌矿中 ZnO 的晶胞结构如图所示, 以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可表示晶胞中各原子的位置, 称作原子分数坐标, 例如图中原子 1 的晶胞参数坐标为  $(1,0,0)$ , 则原子 2、3 的坐标分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。若该晶胞的棱长为  $d \text{ pm}$ , 则该晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



36. [化学——选修 5:有机化学基础] (15 分)

氟西汀(G)是一种治疗抑郁性精神障碍的药物, 其一种合成路线如图:



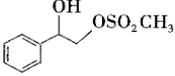
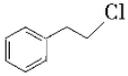
已知:  $LiAlH_4$  是强还原剂, 不仅能还原醛、酮, 还能还原酯, 但成本较高。

回答下列问题:

- (1)A 的化学名称为\_\_\_\_\_, F 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (2)B 中含氧官能团的名称为\_\_\_\_\_。
- (3)D  $\rightarrow$  E 的反应类型为\_\_\_\_\_。
- (4)反应②的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5)满足下列条件的 A 的同分异构体有\_\_\_\_\_种(不考虑立体异构)。

①苯环上只有 2 个取代基

②能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应且能发生银镜反应其中核磁共振氢谱上有 6 组峰且峰面积之比为 2:2:2:2:1:1 的物质的结构简式为\_\_\_\_\_。

(6)  也是一种生产氟西汀的中间体，设计以  和  $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{Cl}$  为主要原料制备它的合成路线\_\_\_\_\_ (其他试剂任选)。

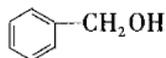
## 答案以及解析

7.答案：D

解析：银离子是重金属离子，能使蛋白质变性，A项正确；聚丙烯和聚四氟乙烯都是有机高分子，B项正确；二氧化氯泡腾片是利用强氧化性杀菌消毒，C项正确；NaClO与酒精混合发生氧化还原反应，乙醇被氧化，降低消毒效果，D项错误。

8.答案：C

解析：物质A苯环上的一溴取代物有3种，A错误；反应②是苯甲酸在催化剂作用下经过氧化反应转化为苯酚的过程，不属于消去反应，B错误；物质B中含有羧基，物质C中含有酚羟基，二者均可以与NaOH溶液发生反应，C正确；物质C是酚类，物质



是醇类，二者不互为同系物，D错误。

9.答案：A

解析：2.3gNa与O<sub>2</sub>完全反应无论生成Na<sub>2</sub>O还是Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>，失电子总数都是0.1N<sub>A</sub>，A正确；没有给出溶液的体积，只有浓度无法计算离子的数目，B错误；标准状况下，CHCl<sub>3</sub>是液态物质，无法使用气体体积公式计算物质的量，C错误；苯的化学键是介于单键与双键之间的独特的化学键，不含碳碳双键，D错误。

10.答案：A

解析：A.加入足量稀盐酸，部分沉淀溶解，沉淀为硫酸钡和亚硫酸钡，说明部分Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>被氧化产生了硫酸根离子，故A正确；B.氨气使湿润红色石蕊试纸变蓝，由操作和现象可知分解生成氨气，但不能确定NH<sub>4</sub>CO<sub>3</sub>显碱性，故B错误；C.蔗糖水解生成葡萄糖，应在碱性溶液中检验葡萄糖，选项中水解后没有加碱至碱性再加银氨溶液，不能说明蔗糖没有水解，故C错误；D.盐溶液的浓度未知，应测定等浓度盐溶液的pH来比较，故D错误；故选：A。

11.答案：D

解析：A项，由于HClO的酸性弱于H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>而强于H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub><sup>-</sup>，所以NaClO溶液中通入少量的CO<sub>2</sub>，生成物只能是HClO和NaHCO<sub>3</sub>，正确；B项，根据“少定多变”的原则，向

$\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液中加入少量的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液， $\text{Ba}(\text{OH})_2$  被完全消耗，离子方程式为

$2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$ ，正确；C 项， $\text{Cl}_2$  与澄清石灰水

反应： $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，正确；D 项  $\text{Fe}^{2+}$  的还原性小于  $\text{I}^-$ ，稀硝酸优先

氧化  $\text{I}^-$ ，错误。

12.答案：C

解析：题干交代“将废铅膏(主要成分为  $\text{PbO}_2$ )平铺在阴极板上，可得到铅单质”，则阴极板发生  $\text{PbO}_2$  得电子生成  $\text{Pb}$  的反应，这也是电解回收铅的目的，电极反应为

$\text{PbO}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{Pb} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，A 说法正确；电子由阳极流入正极，再

由负极流向阴极，B 说法正确；电解池中阴离子向阳极迁移，C 说法错误；阳极发生反应

$4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，每转移 4 mol 电子，阳极板产生 1 mol  $\text{O}_2$ ，即 22.4 L  $\text{O}_2$  (标

准状况下)，D 说法正确。

13.答案：C

解析：根据  $\text{X}_2\text{W}$  与  $\text{WY}_2$  相遇会产生淡黄色固体，可知该反应为  $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，

短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，所以 X、Y、W 分别为氢、氧、硫，

根据最外层电子数满足  $\text{X} + \text{Y} = \text{Z} + \text{W}$ ，可知 Z 为钠。第一电离能： $\text{O} > \text{S} > \text{Na}$ ，A 叙述正确；

简单离子半径： $\text{S}^{2-} > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+ > \text{H}^+$ ，B 叙述正确；O 无最高正化合价，C 叙述错误；Z 与

W 形成的化合物为  $\text{Na}_2\text{S}$ ，其水溶液呈碱性，D 叙述正确。

26.答案：(1)将废料粉碎、适当升高温度(其他合理答案也可) (2分)

(2)  $\text{As}_2\text{O}_5 + 2\text{Co}^{2+} + 7\text{Zn} + 10\text{H}^+ \rightleftharpoons 7\text{Zn}^{2+} + 2\text{CoAs} + 5\text{H}_2\text{O}$  (2分) 空气 (1分)

$3.3 \leq \text{pH} < 6.0$  (2分) 4:3 (2分)

(3)取废液少许于试管中，滴加 KSCN 溶液，若溶液变血红色，则说明溶液中含有  $\text{Fe}^{3+}$ ，否则不含  $\text{Fe}^{3+}$  (2分)

(4)  $\text{Na}_2\text{S}$  (1分)  $1.4a \times 10^{17} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (2分)

解析：(1)采用将废料粉碎以增大反应物接触面积、适当升高温度、适当增大硫酸浓度等都能提高酸浸速率。

(2)铁与稀硫酸反应生成  $\text{Fe}^{2+}$ ，其他金属(除铜外)也均转化为二价离子。锌将

$\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{As}_2\text{O}_5$  还原为相应的单质，两种单质形成合金，离子反应为



氧气、氯气、过氧化氢等氧化剂均能氧化  $\text{Fe}^{2+}$ ，但空气的经济价值最低。调 pH 时得到  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀，为将铁离子除尽，

且  $\text{Cr}^{3+}$  不沉淀，pH 应不小于 3.3，但要小于 6.0。单质铬与氧气反应得到  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ，反应中二者消耗量  $n(\text{Cr}):n(\text{Y}) = 4:3$ 。

(3)用 KSCN 溶液检验  $\text{Fe}^{3+}$ ，取废液少许于试管中，滴加 KSCN 溶液，若溶液变血红色，则说明溶液中含有  $\text{Fe}^{3+}$ ，否则不含  $\text{Fe}^{3+}$ 。

(4)  $\text{CdCO}_3$ 、 $\text{CdS}$  组成形式相同，相同条件下  $K_{\text{sp}}$  较小的镉盐析出后，溶液中剩余的

$\text{Cd}^{2+}$  的量较小， $\text{Cd}^{2+}$  去除率较好的是  $\text{Na}_2\text{S}$ 。由  $\text{CdCO}_3(\text{s}) + \text{S}^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CdS}(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ ，

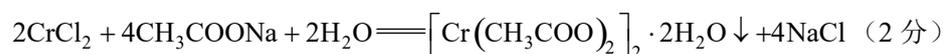
$$K = c(\text{CO}_3^{2-}) / c(\text{S}^{2-}) = c(\text{CO}_3^{2-}) \cdot c(\text{Cd}^{2+}) / [c(\text{S}^{2-}) \cdot c(\text{Cd}^{2+})] = K_{\text{sp}}(\text{CdCO}_3) / K_{\text{sp}}(\text{CdS}) = 5.2 \times 10^{-12} / (3.6 \times 10^{-29})$$

$$, c(\text{CO}_3^{2-}) / (\text{amol} \cdot \text{L}^{-1}) = 5.2 \times 10^{-12} / (3.6 \times 10^{-29}), c(\text{CO}_3^{2-}) = 1.4a \times 10^{17} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}。$$

27.答案：(1)防止二价铬被氧气氧化而变质 (1分)

(2)除去装置中的空气 (1分) 装置封闭时，产生的氢气可以使装置内部压强增大，将含  $\text{Cr}^{2+}$  的溶液压入醋酸钠溶液中，生成产物 (2分) 分液漏斗 (1分) 最终得不到晶体 (2分)

(3)打开 (1分) 关闭 (1分)



(4)洗涤 (1分)

(5)9.59 (3分)

解析: (1)根据题目信息可知, 水的去氧处理过程是排尽空气, 目的是防止二价铬被氧化。

(2)分析题意可知, 该实验原理是用锌将三价铬还原为二价铬, 二价铬再和醋酸钠反应得到醋酸铬(II)水合物; 氢气的作用一是提供还原性氛围, 防止二价铬被氧化, 作用二是产生压强差, 将含二价铬的溶液压出, 使二价铬和醋酸钠反应。根据题干信息可知, 醋酸铬(II)可以溶解于盐酸中, 所以盐酸不能过量, 否则可能得不到晶体。

(3)实验开始时, 需要将装置中的空气排出, 故应打开活塞 1, 关闭活塞 2; d 中发生反应的

化学方程式为  $2\text{CrCl}_2 + 4\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_2]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{NaCl}$ 。

(4)晶体表面会吸附杂质离子, 需要洗涤才能得到纯净的产物。

(5)根据铬元素守恒可知, 理论上得到产品的物质的量

$n\{[\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_2]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}\} = \frac{1}{2}n(\text{CrCl}_3) = \frac{1}{2} \times \frac{9.51\text{g}}{158.5\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.03\text{mol}$ ; 因为所得产品的产

率为 85%, 所以实际得到的  $[\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_2]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  的质量为

$0.03\text{mol} \times 376\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 85\% \approx 9.59\text{g}$ 。

28.答案: (1)< (2分) 低温、高压 (2分)

(2)  $\text{HCO}_2^- + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_4 + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}$  (2分)

(3)①  $\frac{3n_B}{t_B}$  (2分) ②3 (2分) ③> (2分) 不变 (2分)

解析: (1)由题图 1 可知, 升高温度, 甲烷的含量减少,  $\text{CO}_2$  的含量增加, 说明平衡逆向移动, 即正向为放热反应; 因为该反应正向是气体系数减小的放热反应, 所以有利于反应正向进行的条件是低温、高压。

(2)用反应 I 的反应方程式减去反应①和②的离子方程式得反应③的离子方程式为

$\text{HCO}_2^- + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_4 + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

(3)①由题图 3 可知,  $T_1$  温度下对应的平衡点坐标为  $(t_B, n_B)$ , 根据反应速率的计算公式及

$3v(\text{CH}_4) = v(\text{H}_2)$ , 可得  $v(\text{H}_2) = \frac{3n_B}{t_B} \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

②由题表信息可知，平衡时甲烷的物质的量为 3.0 mol，则平衡时水的物质的量也是 3.0 mol，根据反应方程式计算可知，CO 反应了 3.0 mol，剩余 3.0 mol，氢气反应了 9.0 mol，

剩余 1.0 mol，容器容积为 1 L，则平衡常数  $K = \frac{c_{\text{CH}_4} \cdot c_{\text{H}_2\text{O}}}{c_{\text{H}_2}^3 \cdot c_{\text{CO}}} = \frac{3.0 \times 3.0}{1.0^3 \times 3.0} = 3$ 。

③根据题给数据可以计算反应开始的浓度商  $Q = \frac{c_{\text{CH}_4} \cdot c_{\text{H}_2\text{O}}}{c_{\text{CO}} \cdot c_{\text{H}_2}^3} = \frac{2 \times 2}{2 \times 1^3} = 2$ ，因  $Q < K = 3$ ，所以

反应正向进行，故  $v(\text{正}) > v(\text{逆})$ ；平衡常数只与温度有关，温度不变，平衡常数不变。

35.答案：(1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$  (或  $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2$ ) (2分) 充满在金属原子之间的“电子气”就像润滑油一样，使得金属不易被拉断，从而使金属锌具有良好延展性 (2分)

(2)  $\text{ZnO}$  是离子晶体，熔化时克服的是较强的离子键； $\text{ZnCl}_2$  是分子晶体，熔化时克服的是较弱的分子间作用力 (2分)

(3)  $\text{H} < \text{S} < \text{O}$  (1分)  $sp^3$  (1分) 正四面体 (1分)

(4)  $\left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}\right)$  (2分)  $\left(\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{2}\right)$  (2分)  $\frac{3.24 \times 10^{32}}{d^3 \cdot N_A}$  (2分)

解析：(1)  $\text{Zn}$  是 30 号元素，按照构造原理可知，其核外电子排布式为

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$  或  $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2$ 。可以用“电子气”理论解释金属具有延展性：当金属锌受到外力作用时，晶体中的各原子层就会发生相对滑动，但是不会改变原来的排列方式，弥漫在金属锌原子之间的“电子气”可以起到类似轴承中滚珠之间润滑剂的作用，所以金属锌具有良好延展性。

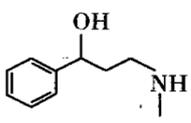
(2)  $\text{ZnO}$  是离子晶体，熔化时克服的是较强的离子键，熔点很高； $\text{ZnCl}_2$  是分子晶体，熔化时克服的是较弱的分子间作用力，熔点较低。

(3) 根据同一周期元素从左到右电负性逐渐增大，同一主族元素自上而下电负性逐渐减小可知，电负性： $\text{H} < \text{S} < \text{O}$ ； $\text{SO}_4^{2-}$  属于“4+0”型，故其中心原子的杂化方式为  $sp^3$  杂化，

VSEPR 模型为正四面体形。

(4)根据题图中的空间直角坐标系以及题图中原子 1 的晶胞参数坐标为(1,0 0) 可得, 原子 2 的坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4})$ , 原子 3 的坐标为 $(\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{2})$ ; 根据质量公式  $m = \rho V$  可得

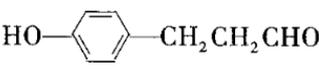
$$(d \times 10^{-10} \text{ cm})^3 \cdot \rho \cdot N_A = (65 + 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 4, \text{ 故晶体密度 } \rho = \frac{3.24 \times 10^{32}}{d^3 \cdot N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}.$$

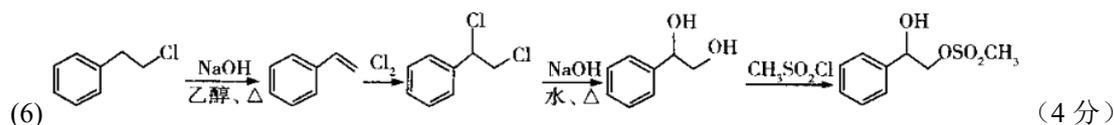
36.答案: (1)苯甲酸乙酯 (1 分)  (2 分)

(2)羰基、酯基 (2 分)

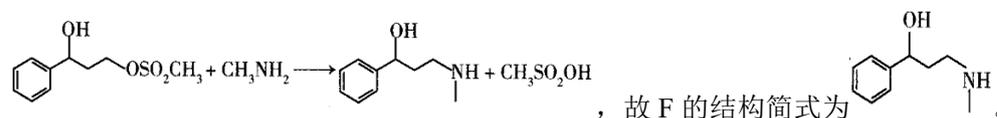
(3)取代反应 (1 分)

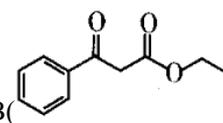


(5)6 (2 分)  (1 分)

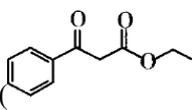


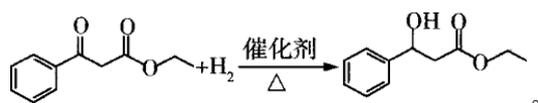
解析: (1)反应⑤为 E 与  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  发生取代生成 F 的反应, 化学方程式为



(2)B()中含氧官能团为羰基、酯基。

(3)根据上述路线分析可知, D→E 的反应类型是取代反应。

(4)反应②为 B()分子中羰基与  $\text{H}_2$  发生加成生成 C 的反应, 化学方程式为



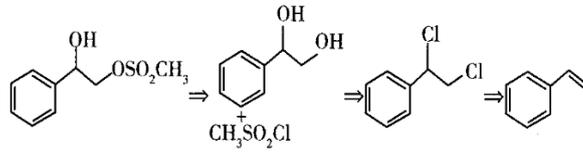
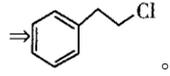
(5)能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应且能发生银镜反应, 说明有机物中含有酚羟基、醛基, 又苯环上只有 2 个取代基, 则 2 个取代基分别为  $-\text{OH}$  和  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$  或  $-\text{OH}$  和

 , 两个取代基在苯环上有邻、间、对三种位置关系, 故满足条件的 A 的同分

异构体一共有  $2 \times 3 = 6$  (种); 其中核磁共振氢谱有 6 组峰且峰面积之比为 2:2:2:2:1:1 的结构

简式为: Oc1ccc(CCC=O)cc1。

(6) 采用逆合成分析法逆推合成路线:



# 正确教育版权声明



北京正确教育投资有限公司（以下简称为正确教育）为尊重和保护知识产权，依法维护参编作者和旗下网站的合法权益，特发表维护著作权声明如下：

1.在正确教育原创资料正文标题的下方（或课件在尾页）签署有参编作者授权声明，“本人声明：本文属本人原创作品，本文著作权授予‘北京正确教育投资有限公司’独家所有，本人拥有署名权。”

2.此类原创资料，正确教育拥有该原创资料的独家著作权，未经正确教育明确书面授权，编者不得许可第三方在网络上或者图书行业等商业活动中使用本人已上传至正确教育的原创资料。

3.任何商业公司或其他网站未经正确教育的授权许可，不得转载、摘编或以其他方式使用上述作品。

4.如发现某单位侵权使用正确教育的原创资料，欢迎用户向我们举报侵权单位，经正确教育总部确认属实后，给予举报用户奖励。同时，资料编者有义务协助公司共同维护知识产权。

5.对于侵犯相关编者及正确教育合法权益的公司、网站和个人，正确教育均保留追究法律责任的权利。

6.本声明未涉及的问题请参见国家有关法律法规，当本声明与国家有关法律法规冲突时，以国家法律法规为准。

7.本网站相关声明版权及其修改权、更新权和最终解释权均属本公司所有。

特此声明。

北京正确教育投资有限公司

二〇二〇年四月十三日

