

## 高三化学

2023.1

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

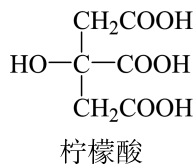
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Fe 56 Pt 195 Pb 207

## 第一部分


本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 中国航天员在“天宫课堂”演示了如下实验:将泡腾片(主要成分是碳酸氢钠和柠檬酸,其中柠檬酸的结构如图所示)放入水球中,得到气泡球。下列说法不正确的是

- A. 柠檬酸分子中含有两种官能团  
 B. 常温下,碳酸氢钠溶液的  $\text{pH} > 7$   
 C. 固体碳酸氢钠、柠檬酸放入水中会发生电离  
 D. 得到气泡球的反应:  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

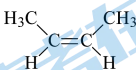


2. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. HCl 共价键电子云轮廓图: 

B. 基态 Si 原子的价层电子排布式:  $3s^2 3p^2$

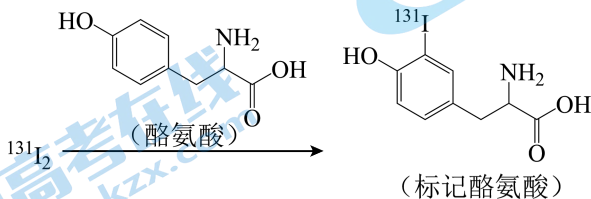
C.  $\text{SO}_2$  的 VSEPR 模型: 

D. 反-2-丁烯的结构简式: 

3. 下列性质的比较中,不正确的是

- A. 电负性:  $\text{Cl} > \text{Br}$   
 B. 微粒半径:  $\text{O}^{2-} > \text{Na}^+$   
 C. 第一电离能:  $\text{Al} > \text{Mg}$   
 D. 酸性:  $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$

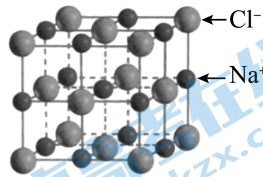
4. 用放射性同位素  $^{131}\text{I}$  标记酪氨酸,可达到诊断疾病的目的。标记过程如下:



下列说法不正确的是

- A. I 位于元素周期表中第四周期、第 VIIA 族  
 B.  $^{131}_{53}\text{I}$  中子数与核外电子数之差为 25  
 C.  $^{131}\text{I}_2$ 、标记酪氨酸均具有放射性  
 D. 标记过程发生了取代反应

5. NaCl 的晶胞结构如图所示。下列说法不正确的是

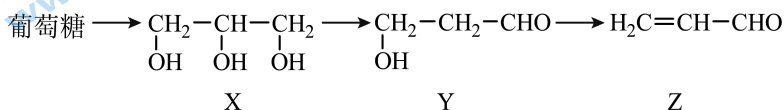


- A. NaCl 属于离子晶体
- B. 每个晶胞中平均含有 4 个  $\text{Na}^+$  和 4 个  $\text{Cl}^-$
- C. 每个  $\text{Na}^+$  周围有 6 个紧邻的  $\text{Cl}^-$  和 6 个紧邻的  $\text{Na}^+$
- D.  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$  间存在较强的离子键, 因此 NaCl 具有较高的熔点

6. 下列方程式与所给事实不相符的是

- A. 灼热的铁丝伸入氯气, 剧烈燃烧:  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{FeCl}_2$
- B. 铝片溶于 NaOH 溶液, 有无色气体产生:  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
- C. 苯酚钠溶液中通入  $\text{CO}_2$ , 产生浑浊:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3$
- D. 溴乙烷与 NaOH 溶液共热, 油层体积减少:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{NaOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{水}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaBr}$

7. 形成白酒辛辣口感的物质是醛类物质, 主要由葡萄糖经如下转化生成:



下列说法不正确的是

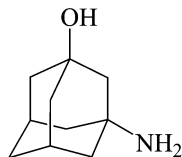
- A. 一定条件下, 1 mol Z 最多可与 2 mol  $\text{H}_2$  发生加成反应
  - B. Y 中含有羟基和醛基, 属于糖类物质
  - C. 可用新制的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液鉴别 X 和 Z
  - D. 沸点:  $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$
8. 下列产生固体的实验中, 与物质溶解度无关的是

- A. 向饱和 NaCl 溶液中滴加几滴浓盐酸, 析出沉淀
- B. 向饱和 NaCl 溶液中依次通入过量  $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ , 析出沉淀
- C. 冷却熔融态的硫黄, 析出晶体
- D. 冷却苯甲酸的热饱和溶液, 析出晶体

9. 3-氨基-1-金刚烷醇可用于合成药物维格列汀(治疗 2 型糖尿病), 其分子结构如图所示。

下列说法不正确的是

- A. 分子中 O 原子和 N 原子均为  $\text{sp}^3$  杂化
- B. 分子中 C—O—H 的键角大于 C—N—H 的键角
- C. 分子中 O—H 的极性大于 N—H 的极性
- D. 分子中含有手性碳原子



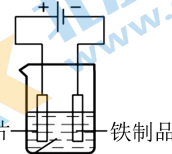
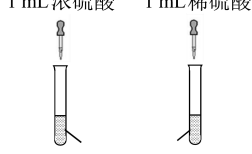

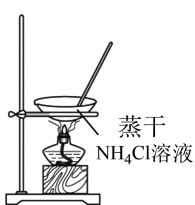
3-氨基-1-金刚烷醇

10. 已知某些化学键键能如下, 下列说法不正确的是

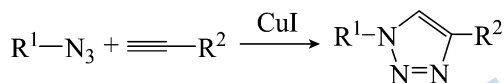
化学键	H—H	Cl—Cl	Br—Br	H—Cl	H—Br
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	436	243	194	432	a

- A. 根据键能可估算反应  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$  的  $\Delta H = -185 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 根据原子半径可知键长:  $\text{H—Cl} < \text{H—Br}$ , 进而推测  $a < 432$
- C.  $\text{H}_2(\text{g})$  与  $\text{Br}_2(\text{g})$  反应生成 2 mol  $\text{HBr}(\text{g})$  时, 放出热量小于 185 kJ
- D. 常温下  $\text{Cl}_2$  和  $\text{Br}_2$  的状态不同, 与  $\text{Cl—Cl}$  和  $\text{Br—Br}$  的键能有关

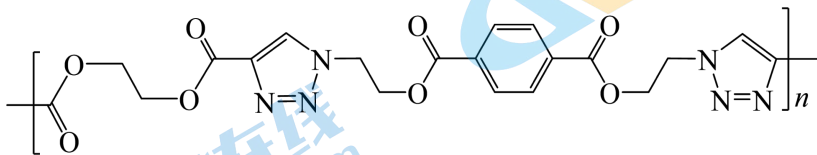
11. 下列实验能达到实验目的的是

A. 在铁制品上镀铜	B. 探究浓度对反应速率的影响	C. 检验乙炔具有还原性	D. 制备 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 固体
 <p>CuSO<sub>4</sub>溶液+过量氨水</p>	 <p>1 mL 浓硫酸    1 mL 稀硫酸</p> <p>2 mL 0.1 mol/L Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>溶液</p>	 <p>饱和食盐水</p> <p>电石</p> <p>酸性KMnO<sub>4</sub>溶液</p>	 <p>蒸干 NH<sub>4</sub>Cl溶液</p>

12. 2022 年诺贝尔化学奖授予了在点击化学方面做出贡献的科学家。一种点击化学反应如下:



某课题组借助该点击化学反应, 用单体 X (含有一  $\text{N}_3$  基团) 和 Y 合成了一种具有较高玻璃化转变温度的聚合物 P (结构如下)。



下列叙述不正确的是

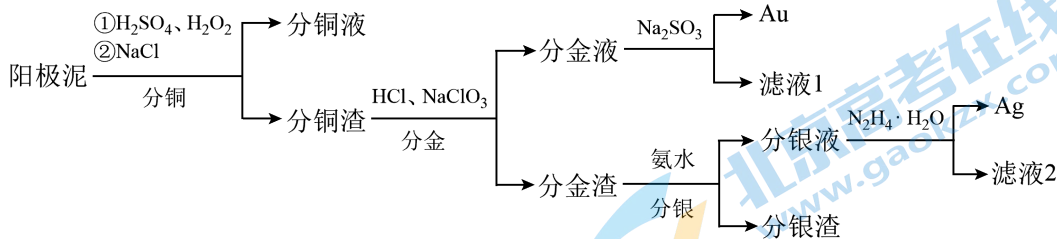
A. 由 X 与 Y 合成 P 的反应属于加聚反应

B. X 的结构简式为  $\text{N}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}_3$

C. Y 的官能团为碳碳三键和酯基

D. P 可发生水解反应得到 X 和 Y

13. 精炼铜工业中阳极泥的综合利用具有重要意义。从阳极泥中回收多种金属的流程如下。

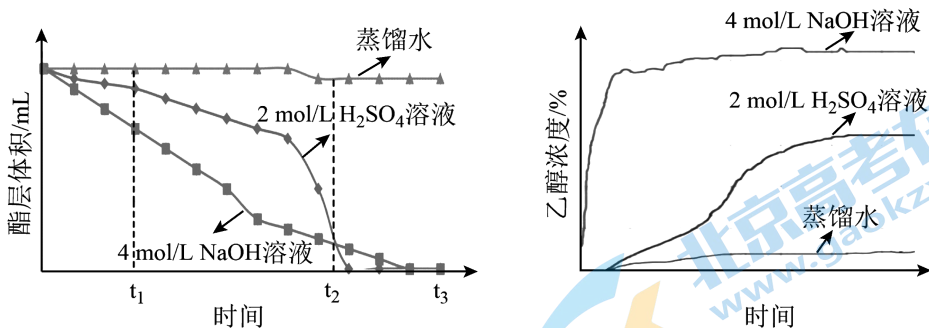


已知：分金液中含  $[\text{AuCl}_4]^-$ ；分金渣的主要成分为  $\text{AgCl}$ ； $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  在反应中被氧化为  $\text{N}_2$ 。

下列说法不正确的是

- A. “分铜”时加入  $\text{NaCl}$  的目的是降低银的浸出率  
 B. 得到分金液的反应为： $2\text{Au} + \text{ClO}_3^- + 7\text{Cl}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2[\text{AuCl}_4]^- + 3\text{H}_2\text{O}$   
 C. 得到分银液的反应为： $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$   
 D. “滤液2”中含有大量的氨，可直接循环利用

14. 将等量的乙酸乙酯分别与等体积的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液、 $\text{NaOH}$  溶液、蒸馏水混合，加热，甲、乙同学分别测得酯层体积、乙醇浓度随时间变化如下图所示。



下列说法不正确的是

- A. 乙酸乙酯在酸性条件下水解反应为： $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{稀硫酸}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   
 B.  $0 \sim t_1$ ，乙酸乙酯的水解速率：碱性 > 酸性 > 中性  
 C.  $0 \sim t_2$ ，乙酸乙酯的水解量：碱性 = 酸性  
 D.  $t_2 \sim t_3$ ，酯层体积：酸性 < 碱性，推测与溶剂极性的变化有关

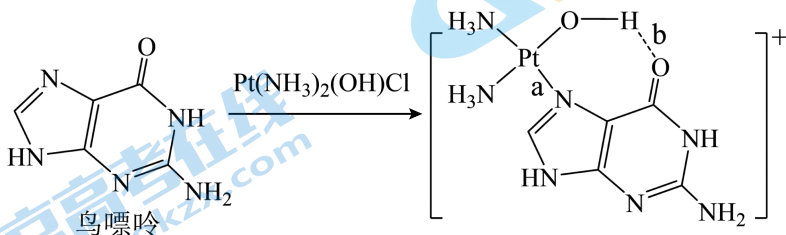
## 第二部分

本部分共 5 题,共 58 分。

15. (11 分) 配合物顺铂 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ 是临床使用的第一代铂类抗癌药物。

(1)  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$  的配体为  $\text{NH}_3$  和  $\text{Cl}^-$ , 写出  $\text{NH}_3$  的电子式: \_\_\_\_\_。

(2) 顺铂的抗癌机理: 在铜转运蛋白的作用下, 顺铂进入人体细胞发生水解, 生成的  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{OH})\text{Cl}$  与 DNA 结合, 破坏 DNA 的结构, 阻止癌细胞增殖。如:



① 基态 Cu 原子价层电子的轨道表示式为 \_\_\_\_\_, Cu 属于 \_\_\_\_\_ 区元素。

② 生成物中 a、b 所示的作用力类型分别是 \_\_\_\_\_。

③ 在  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$  中, 配体与铂(II)的结合能力:  $\text{Cl}^-$  \_\_\_\_\_  $\text{NH}_3$  (填“>”或“<”)。

此外, 顺铂还能躲避癌细胞对受损 DNA 的修复, 使癌细胞彻底死亡。

(3) 顺铂和反铂互为同分异构体, 两者的结构和性质如下。

	顺铂	反铂
结构	$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{NH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{Pt} \\ / \quad \diagdown \\ \text{Cl} \quad \text{NH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{NH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{Pt} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{N} \quad \text{Cl} \end{array}$
25 °C时溶解度/g	0.2577	0.0366

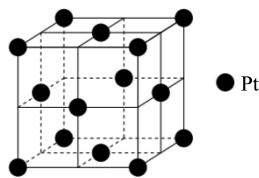
① 推测  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$  中 Pt 的杂化轨道类型不是  $\text{sp}^3$ , 依据是 \_\_\_\_\_。

② 顺铂在水中的溶解度大于反铂的原因是 \_\_\_\_\_。

(4) 顺铂的发现与铂电极的使用有关。铂晶胞为正方体, 边长为 a nm, 结构如下图。

① 铂晶体的摩尔体积  $V_m =$  \_\_\_\_\_  $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$  (阿伏加德罗常数为  $N_A$ )。

② 通常情况下铂电极为惰性电极, 但在 NaCl 溶液中使用会产生  $[\text{PtCl}_6]^{2-}$  而略有损耗, 分析原因: \_\_\_\_\_。



资料: i. 单位物质的量的物质所具有的体积叫做摩尔体积

ii.  $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$

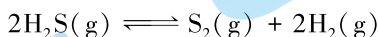
16. (10分) 沼气中除  $\text{CH}_4$  外, 还含有  $\text{H}_2\text{S}$  等气体, 脱除沼气中的  $\text{H}_2\text{S}$  并使之转化为可再利用的资源有重要意义。

资料: i.  $(x-1)\text{S} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{S}_x^{2-}$  (黄色溶液),  $\text{S}_x^{2-}$  与酸反应生成  $\text{S}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  (或  $\text{HS}^-$ )

ii.  $\text{BaS}$ 、 $\text{BaS}_x$  均易溶于水

(1) 乙醇胺 ( $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ) 可脱除沼气中的  $\text{H}_2\text{S}$ , 这与其结构中的 \_\_\_\_\_ (填官能团名称) 有关。加热所得产物, 得到  $\text{H}_2\text{S}$ , 同时乙醇胺得以再生。

(2) 采用加热法可将  $\text{H}_2\text{S}$  转化为  $\text{S}_2$  和  $\text{H}_2$ 。反应为:



一定温度下, 将  $a \text{ mol}$   $\text{H}_2\text{S}$  置于  $v \text{ L}$  密闭容器中加热分解, 平衡时混合气中  $\text{H}_2\text{S}$  与  $\text{H}_2$  的物质的量相等, 该温度下反应的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_ (用含  $a$ 、 $v$  的代数式表示)。

(3) 采用电解法也可将  $\text{H}_2\text{S}$  转化为  $\text{S}$  和  $\text{H}_2$ 。

先用  $\text{NaOH}$  溶液吸收  $\text{H}_2\text{S}$  气体, 再电解所得溶液。电解时阴极产生无色气体, 阳极附近溶液变为黄色。

① 写出足量  $\text{NaOH}$  溶液吸收  $\text{H}_2\text{S}$  气体的离子方程式: \_\_\_\_\_。

② 用方程式解释阳极附近溶液变为黄色的原因 \_\_\_\_\_。

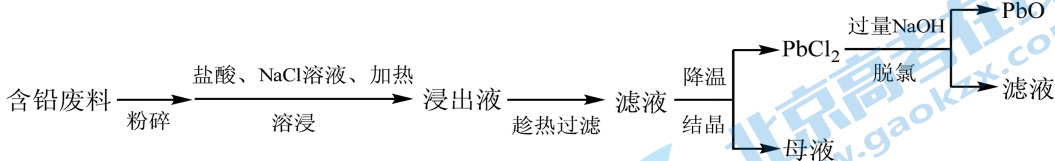
③ 实验测得  $\text{H}_2\text{S}$  的转化率大于  $\text{S}$  的收率, 推测电解时阳极可能生成  $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  等物质。实验证实了上述推测成立, 写出检验  $\text{SO}_4^{2-}$  的实验操作及现象: \_\_\_\_\_。

$$\text{资料: } \text{H}_2\text{S 的转化率} = \frac{n(\text{转化的 } \text{H}_2\text{S})}{n(\text{通入的 } \text{H}_2\text{S})} \times 100\%$$

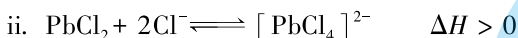
$$\text{S 的收率} = \frac{n(\text{生成的 S})}{n(\text{通入的 } \text{H}_2\text{S})} \times 100\%$$

④ 停止通电, 向黄色溶液中通入 \_\_\_\_\_ (填化学式) 气体, 析出  $\text{S}$ , 过滤, 滤液可继续电解。

17. (11分) 以废旧铅酸电池中的含铅废料(Pb、PbO、PbO<sub>2</sub>、PbSO<sub>4</sub>等)为原料制备 PbO, 实现铅的再生利用。流程示意图如下:



资料: i. 25 °C 时,  $K_{sp}(\text{PbCl}_2) = 1.7 \times 10^{-5}$        $K_{sp}(\text{PbSO}_4) = 2.5 \times 10^{-8}$



(1) 溶浸

Pb、PbO、PbO<sub>2</sub>、PbSO<sub>4</sub> 均转化为  $[\text{PbCl}_4]^{2-}$ 。

① 上述流程中能提高含铅废料中铅的浸出率的措施有\_\_\_\_\_。

② Pb 转化为 PbCl<sub>2</sub> 的反应有:  $\text{Pb} + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 、\_\_\_\_\_。

(2) 结晶

① 所得 PbCl<sub>2</sub> 中含有少量 Pb(OH)Cl, 原因是\_\_\_\_\_ (用方程式表示)。

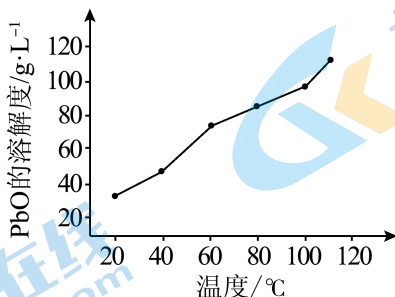
② 向母液中补加一定量盐酸, 可继续浸取含铅废料。重复操作的结果如下:

循环次数	0	1	2	3	4
铅回收率/%	85.4	93.5	95.8	97.1	98.2
PbCl <sub>2</sub> 纯度/%	99.4	99.3	99.2	99.1	96.1

循环 3 次后, PbCl<sub>2</sub> 纯度急剧降低, 此时向母液中加入\_\_\_\_\_ (填试剂), 过滤, 滤液可再次参与循环。

(3) 脱氯

PbO 在某浓度 NaOH 溶液中的溶解度曲线如下图所示。



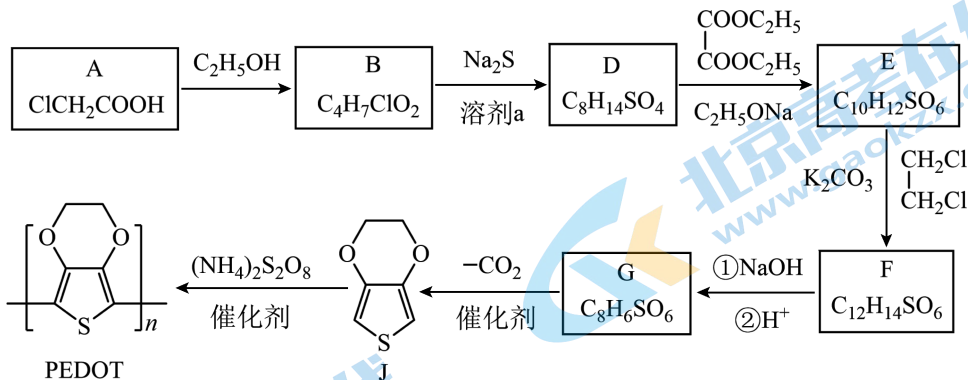
结合溶解度曲线, 简述脱氯的操作:\_\_\_\_\_。

(4) 测定废料中铅的含量

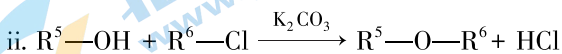
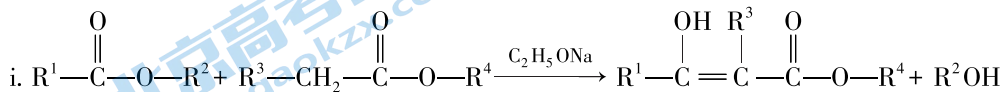
将 a g 含铅废料与足量盐酸、NaCl 溶液充分反应, 得到 100 mL 溶液。取 10 mL 溶液加水稀释, 再加几滴二甲酚橙作指示剂, 用 0.01 mol · L<sup>-1</sup> 的乙二胺四乙酸二钠盐 (用 Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Y 表示) 进行滴定, 滴定终点时消耗 Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Y 溶液 v mL。计算废料中铅的质量分数\_\_\_\_\_。

资料: 滴定原理为:  $\text{H}_2\text{Y}^{2-} + [\text{PbCl}_4]^{2-} = [\text{PbY}]^{2-} + 2\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$

18. (13分) 导电高分子材料 PEDOT 的一种合成路线如下。



资料：



(1) A 分子中含有的官能团有\_\_\_\_\_。

(2) A→B 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(3) B→D 的反应类型是\_\_\_\_\_。

(4) D→E 的反应方程式是\_\_\_\_\_。

(5) F 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(6) 下列有关 J 的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- a. 核磁共振氢谱有 2 组峰
- b. 能与  $\text{H}_2$  发生加成反应
- c. 不存在含苯环的同分异构体
- d. 合成 PEDOT 的反应属于加聚反应

(7) 推测 J→PEDOT 的过程中, 反应物  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  的作用是\_\_\_\_\_。

(8) 溶剂 a 为环己烷, 若用水代替环己烷, 则 D 的产率下降, 分析可能的原因:

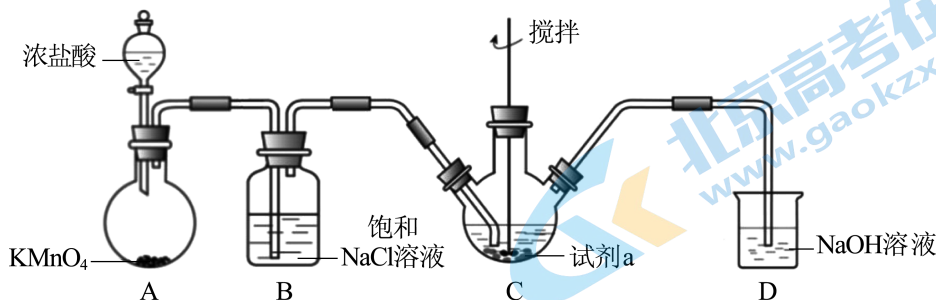
① B 在水中的溶解度较小, 与  $\text{Na}_2\text{S}$  的反应不充分;

②\_\_\_\_\_。



19. (13分) 某小组同学在实验室制备高铁酸钾( $K_2FeO_4$ ), 并探究制备的适宜条件。

制备  $K_2FeO_4$  的实验装置如下(夹持装置略)。



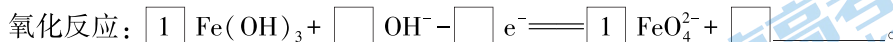
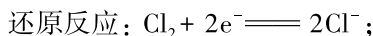
资料:  $K_2FeO_4$  为紫色固体, 微溶于 KOH 溶液。

- (1) 装置 A 中产生  $Cl_2$  的化学方程式是\_\_\_\_\_ (锰元素被还原为  $Mn^{2+}$ )。  
 (2) 研究试剂 a 对  $K_2FeO_4$  产率的影响, 对比实验如下。

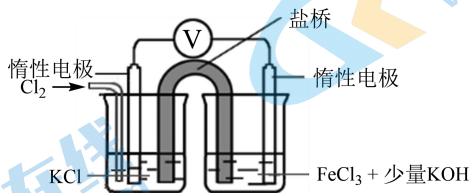
实验编号	试剂 a	实验现象
I	$FeCl_3$ 和少量 KOH	无明显现象
II	$FeCl_3$ 和过量 KOH	得到紫色溶液, 无紫色固体
III	$Fe(NO_3)_3$ 和过量 KOH	得到紫色溶液(颜色比 II 深), 有紫色固体

注: 上述实验中, 溶液总体积、 $FeCl_3$  和  $Fe(NO_3)_3$  的物质的量、 $Cl_2$  的通入量均相同。

① 实验 II、III 产生  $K_2FeO_4$ , 将方程式补充完整。



② 对实验 I 未产生  $K_2FeO_4$  而实验 II 能产生的原因提出假设: 实验 II 溶液碱性较强, 增强 +3 价铁的还原性。以下实验证实了该假设。



步骤 1: 通入  $Cl_2$ , 电压表示数为  $V_1$ ;

步骤 2: 向右侧烧杯中加入\_\_\_\_\_ (填试剂), 电压表示数为  $V_2$  ( $V_2 > V_1$ )。

- ③ 反思装置 B 的作用: 用饱和 NaCl 溶液除去 HCl, 目的是\_\_\_\_\_。  
 ④ 实验 II 中  $K_2FeO_4$  的产率比实验 III 低, 试解释原因:\_\_\_\_\_。  
 (3) 向实验 II 所得紫色溶液中继续通入  $Cl_2$ , 观察到溶液紫色变浅。可能原因是通入  $Cl_2$  后发生\_\_\_\_\_ (填离子方程式) 而使溶液碱性减弱, 进而导致  $K_2FeO_4$  分解。  
 (4) 综上, 制备  $K_2FeO_4$  的适宜条件是\_\_\_\_\_。

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯