

2024-2025 学年度第一学期期中练习题

年级：高三 科目：化学

考试时间 90 分钟 满分 100 分

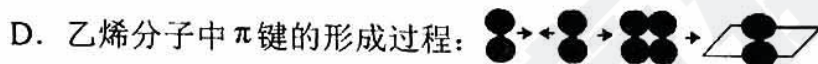
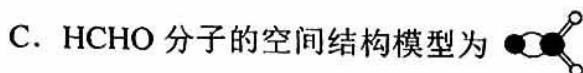
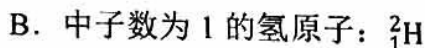
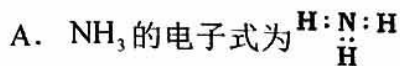
第一部分 (选择题 共 42 分)

本部分共 14 题，每小题 3 分，共 42 分。选出最符合题目要求的一项。

1. 中国科学家对量子材料的研究处于国际领先水平，近年来对石墨烯、硅烯、锗烯等低维量子材料的研究发展迅速。下列说法不正确的是

- A. 碳、硅、锗属于同主族元素
B. 第一电离能 $C > Si$
C. 石墨烯属于有机物
D. 硅和锗常用作半导体材料

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是



3. 对于下列过程中发生的化学反应，相应离子方程式正确的是

- A. 试管壁上的银镜用稀硝酸清洗: $Ag + NO_3^- + 2H^+ = Ag^+ + NO_2\uparrow + H_2O$
B. 工业废水中的 Pb^{2+} 用 FeS 去除: $Pb^{2+} + S^{2-} = PbS\downarrow$
C. 海水提溴过程中将溴吹入 SO_2 吸收塔: $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = SO_4^{2-} + 2Br^- + 4H^+$
D. 利用 $FeCl_3$ 对铜的腐蚀制作印刷电路板: $3Cu + 2Fe^{3+} = 2Fe + 3Cu^{2+}$

4. 下列事实可以用平衡移动原理解释的是

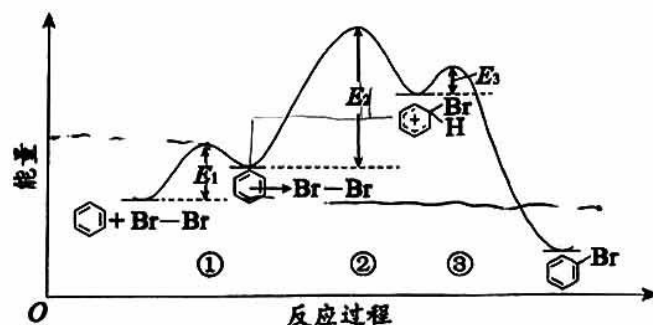
- A. 合成氨工业中使用铁触媒，提高生产效率
B. 铝片放入浓 HNO_3 中，待不再变化后，加热产生红棕色气体
C. 在钢铁表面镀上一层锌，钢铁不易被腐蚀
D. 盐碱地 (含较多的 $NaCl$ 、 Na_2CO_3) 施加适量石膏 ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)，土壤的碱性降低

5. 下列事实与水解反应无关的是

- A. 油脂在碱性溶液中进行皂化反应
B. 葡萄糖与银氨溶液发生银镜反应
C. 核酸在酶的作用下转化为核苷和磷酸
D. 四氯化钛与大量水在加热条件下制备二氧化钛

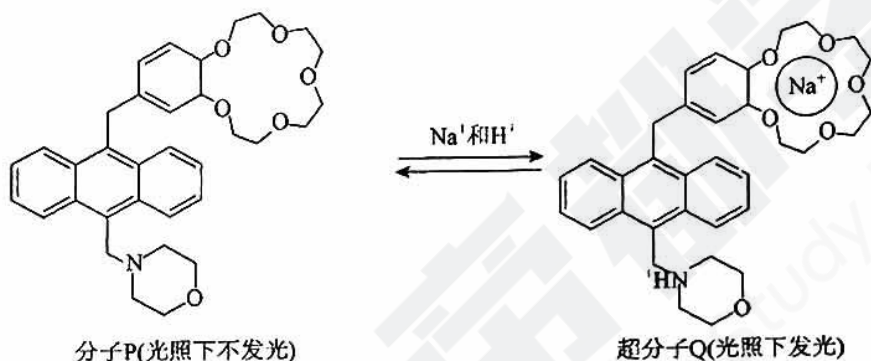


6. 苯与液溴反应生成溴苯，其反应过程的能量变化如图所示。



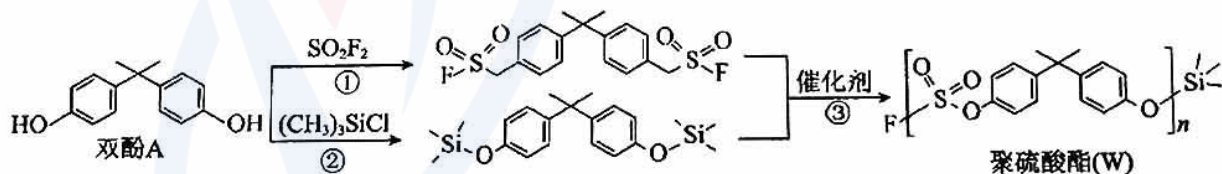
下列关于苯与 Br_2 反应的说法不正确的是

- A. FeBr_3 可作该反应的催化剂
 - B. 将反应后的气体依次通入 CCl_4 和 AgNO_3 溶液以检验产物 HBr
 - C. 过程②的活化能最大，决定总反应速率的大小
 - D. 总反应的 $\Delta H < 0$ ，且 $\Delta H = E_1 - E_2 + E_3$
7. 一种控制分子是否发光的“分子开关”工作原理如图所示。



下列说法不正确的是

- A. 分子 P 中的 O 均为 sp^2 杂化
 - B. 分子 P 转化为超分子 Q 时，N 与 H^+ 形成配位键
 - C. 增大溶液 pH 并除去 Na^+ ，可使超分子 Q 转变为分子 P
 - D. 推测分子 P 可以增大 NaCl 在有机溶剂中的溶解度
8. 一种点击化学方法合成聚硫酸酯(W)的路线如下所示：



下列说法正确的是

A. 双酚 A 是苯酚的同系物，可与甲醛发生聚合反应

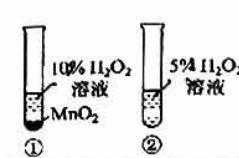

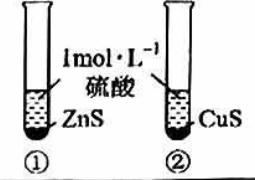
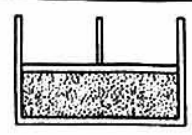
B. 催化聚合也可生成 W

C. 生成 W 的反应③为缩聚反应，同时生成

D. 在碱性条件下，W 比聚苯乙烯更难降解



9. 根据下列实验所得结论正确的

选项	A	B	C	D
装置				
现象	①中产生大量气泡 ②中无明显现象	试管中溶液出现浑浊	①中固体溶解 ②中固体不溶解	压缩体积, 气体颜色加深
结论	MnO ₂ 是H ₂ O ₂ 分解的催化剂	酸性: 碳酸>苯酚	$K_{sp}(\text{ZnS}) > K_{sp}(\text{CuS})$	增大压强, 上述平衡逆向移动

10. 25°C时, 有浓度均为 0.1 mol·L⁻¹ 的 4 种溶液:

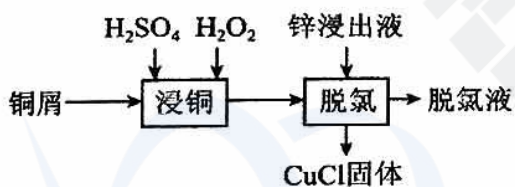
- ①盐酸 ② HF 溶液 ③NaOH 溶液 ④氨水

已知: 25°C时, 电离平衡常数 $K_a(\text{HF}) = 6.8 \times 10^{-4}$, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.7 \times 10^{-5}$.

下列说法不正确的是

- A. 溶液 pH: ③ > ④ > ② > ①
 B. 水电离出的 H⁺浓度: ① = ③ < ② < ④
 C. ②和④等体积混合后的溶液中: $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{F}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
 D. V_a mL ①和 V_b mL ③混合后溶液 pH=2 (溶液体积变化忽略不计), 则 $V_a:V_b = 11:9$

11. 某工厂利用铜屑脱除锌浸出液中的 Cl⁻ 并制备 Zn, 流程如下。“脱氯”步骤仅 Cu 元素化合价发生改变。下列说法正确的是



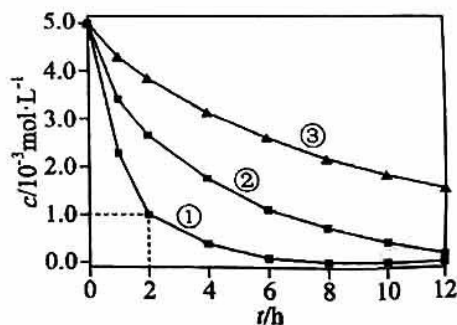
锌浸出液中相关成分
(其他成分无干扰)

离子	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Cl ⁻
浓度 (g·L ⁻¹)	145	0.03	1

- A. “浸铜”时应加入足量 H₂O₂, 确保铜屑溶解完全
 B. “浸铜”反应: $2\text{Cu} + 4\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. “脱氯”反应: $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{CuCl}$
 D. 脱氯液净化后电解, 可在阳极得到 Zn

12. 室温下, 为探究纳米铁去除水样中 SeO₄²⁻ 的影响因素, 测得不同条件下 SeO₄²⁻ 浓度随时间变化关系如下图。

实验序号	水样体积/mL	纳米铁质量/mg	水样初始 pH
①	50	8	6
②	50	2	6
③	50	2	8



下列说法正确的是

- A. 实验①中, 0~2 小时内平均反应速率 $v(\text{SeO}_4^{2-}) = 2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$
- B. 实验③中, 反应的离子方程式为: $2 \text{Fe} + \text{SeO}_4^{2-} + 8 \text{H}^+ = 2 \text{Fe}^{3+} + \text{Se} + 4 \text{H}_2\text{O}$
- C. 其他条件相同时, 适当增加纳米铁质量可加快反应速率
- D. 其他条件相同时, 水样初始 pH 越小, SeO_4^{2-} 的去除效果越好

13. 向体积为 1 L 的密闭容器中充入一定量 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$, 发生反应:



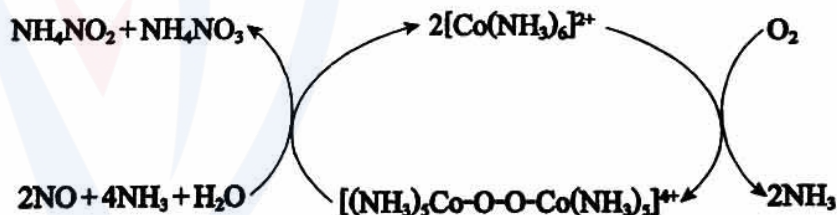
编号	温度($^{\circ}\text{C}$)	平衡物质的量(mol)		
		起始物质的量(mol)	$\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
I	T_1	0.40	0.16	0.16
II	T_2	0.20	0.09	0.09

下列说法不正确的是

- A. $T_1 > T_2$
- B. $T_1^{\circ}\text{C}$, 该反应的平衡常数 $K=4$
- C. II 中存在: $c(\text{CH}_3\text{OH}) + 2c(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. $T_1^{\circ}\text{C}$ 时, 反应平衡后向该容器中充入物质的量均为 0.2 mol 的 3 种气体, 反应将逆向进行

14. 研究 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 溶液的制备、性质和应用。

- ① 向 CoSO_4 溶液中逐滴加入氨水, 得到 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 溶液。
- ② 分别将等浓度的 CoSO_4 溶液、 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 溶液放置于空气中, 一段时间后, 加入浓盐酸, 前者无明显现象, 后者产生使淀粉 KI 溶液变蓝的气体。
- ③ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 溶液可处理含 NO 的废气, 反应过程如下。



下列说法正确的是

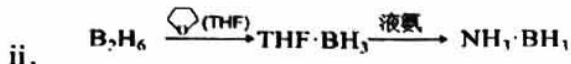
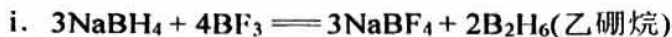
- A. ①中为避免 CoSO_4 溶液与氨水生成 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 沉淀, 可先加入适量的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液
- B. ②中 CoSO_4 溶液中的 Co^{2+} 浓度比 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 溶液中的高, CoSO_4 的还原性比 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 的强
- C. ③中 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 转化为 $[(\text{NH}_3)_5\text{Co-O-O-Co}(\text{NH}_3)_5]^{4+}$, Co 元素的化合价不变
- D. ③中降低 pH 可显著提高 NO 的脱除率

第二部分 (非选择题 共 58 分)

15. (9 分) 硼氮氢化合物在有机合成、储氢材料等方面备受关注。

氨硼烷 $\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$ 的球棍模型如图所示：

$\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$ 的一种制备方法如下：

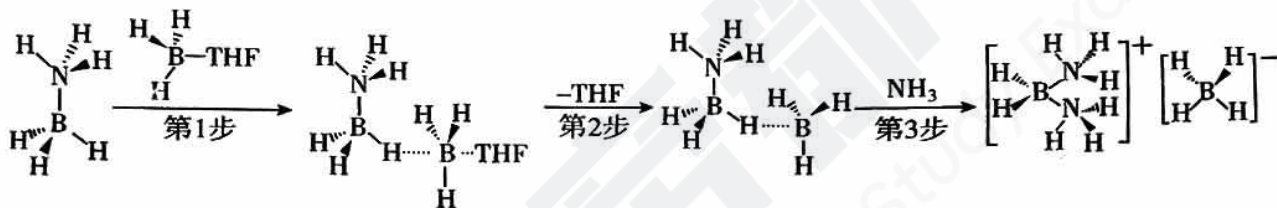


已知：①元素的电负性：H 2.1 B 2.0 C 2.5 N 3.0 O 3.5 F 4.0

②任何卤化物水解，必先同水分子配位。

- (1) NaBH_4 中硼元素的化合价为_____。
- (2) CF_4 不能水解，但 BF_3 能水解。原因是_____。
- (3) 在水中的溶解性： $\text{THF} >$ 环戊烷，原因是_____。
- (4) 此法生成的 $\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$ 会继续与 $\text{THF} \cdot \text{BH}_3$ 反应生成副产物 $[\text{NH}_3\text{BH}_2\text{NH}_3]^+ [\text{BH}_4]^-$ 。

过程如下：

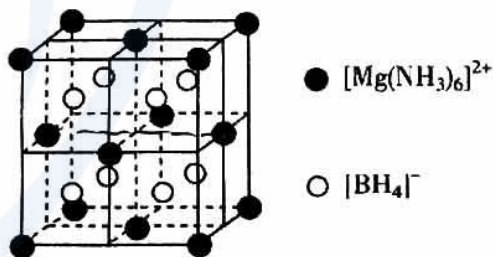


①第 2 步_____能量 (填“吸收”或“放出”)。

②用 DMA () 代替 THF 可以得到纯净的氨硼烷。由此推测 NH_3 、

THF 和 DMA 分别与 B 原子的结合能力由大到小的顺序为_____。

(5) 新型储氢材料 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6] [\text{BH}_4]_2$ 的晶胞形状为立方体，边长为 $a \text{ nm}$ ，如下图所示。



- ① 与 $[\text{BH}_4]^-$ 距离最近且等距的 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 有_____个。
- ② 已知 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6] [\text{BH}_4]_2$ 的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，阿伏伽德罗常数为 N_A ，此晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)

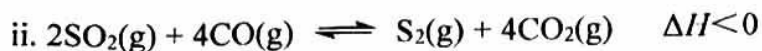


16. (11 分) 黄铁矿[主要成分为二硫化亚铁 (FeS_2)]、焦炭和适量空气混合加热发生如下反应:

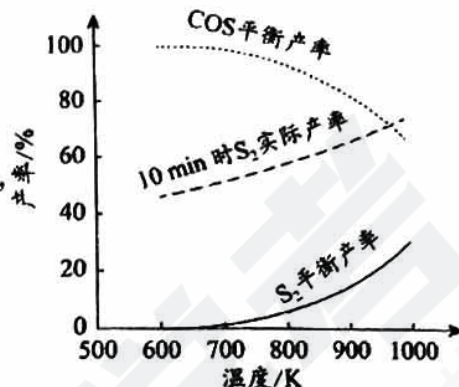


(1) 反应 i 生成 1 mol S_2 时, 转移电子的物质的量为_____ mol.

(2) 反应 i 所得气体经冷凝回收 S_2 后, 尾气中还含有 CO 和 SO_2 。将尾气通过催化剂进行处理, 发生反应 ii, 同时发生副反应 iii。



理论分析及实验结果表明, 600 ~ 1000 K 范围内, SO_2 平衡转化率接近 100%。其他条件相同, 不同温度下, S_2 、 COS 平衡产率和 10 min 时 S_2 实际产率如右图。

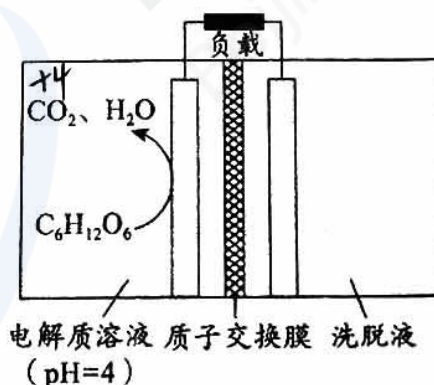


① 比较反应速率: 反应 ii _____ 反应 iii (填“大于”或“小于”)。

② 随温度升高, S_2 平衡产率上升, 推测其原因是_____。

③ 900 K, 在 10 min 后继续反应足够长时间, 推测 S_2 实际产率的变化趋势可能为_____。

(3) 处理后的尾气仍含少量 SO_2 , 经 Na_2CO_3 溶液洗脱处理后, 所得洗脱液主要成分为 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 和 Na_2SO_3 。利用生物电池技术, 可将洗脱液中的 Na_2SO_3 转化为单质硫 (以 S 表示) 回收。

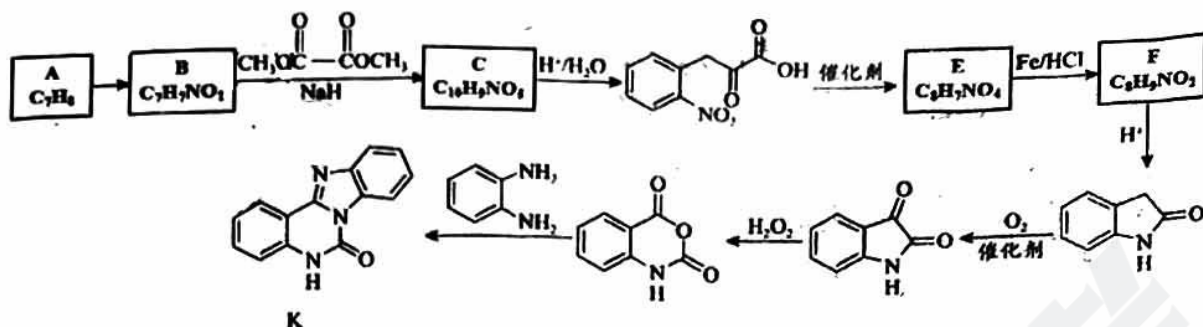


① 该装置中, 正极的电极反应式为_____。

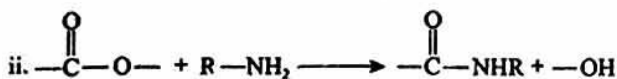
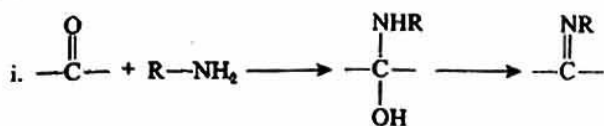
② 一段时间后, 若洗脱液中 SO_3^{2-} 的物质的量减小了 1 mol, 则理论上 HCO_3^- 减小了_____ mol。



17. (12分) 多并环化合物 K 具有抗病毒、抗菌等生物活性, 其合成路线如下:

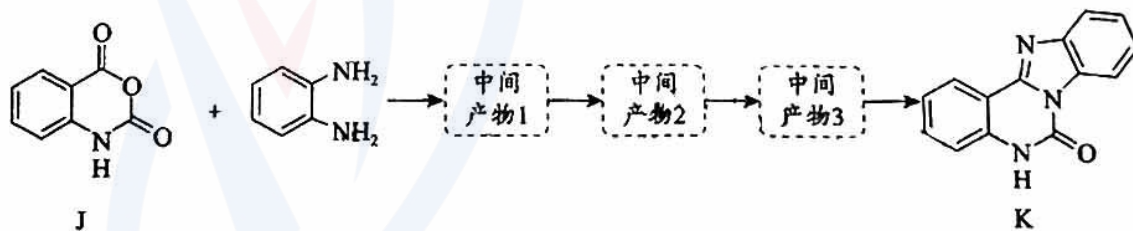


已知:



$$\text{iii. 产率} = \frac{\text{实际产量}}{\text{理论产量}} \times 100\%$$

- (1) A→B 所需试剂是_____。
- (2) B→C 的反应为取代反应, 该反应的化学方程式为_____。
- (3) E 中官能团的名称为_____。
- (4) F→G 的过程中会得到少量聚合物, 该聚合物的结构简式为_____。
- (5) 芳香族化合物 M 是 I 的同分异构体, 写出一种符合下列条件的 M 的结构简式: _____。
- a. 能与 NaHCO_3 反应 b. 核磁共振氢谱有 3 组峰, 峰面积比为 2:2:1
- (6) J→K 的反应过程如下图, 中间产物 1、2 均含有三个六元环。



中间产物 1、3 的结构简式分别为_____、_____。

- (7) K 中酰胺基上的 H 在核磁共振氢谱中是一个特征峰, 其峰面积可用于测定产率。

0.1 mol 的 J 与 0.15 mol 的邻苯二胺 () 反应一段时间后, 加入 0.1 mol 三氯乙烯 ($\text{Cl}_2\text{C}=\text{CHCl}$, 不参与反应), 测定该混合物的核磁共振氢谱, K 中酰胺基上的 H 与三氯乙烯中的 H 的峰面积比为 2:5, 此时 K 的产率为_____。



18. (13 分) 以方铅矿(主要含 PbS、FeS)和废铅膏(主要含 PbO₂、PbO)为原料联合提取铅的一种流程示意图如下。



已知: i. $\text{PbCl}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{PbCl}_4]^{2-}(\text{aq}) \quad \Delta H > 0$

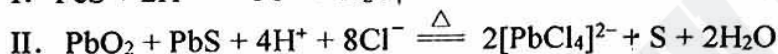
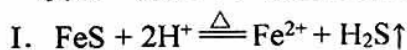
ii.

物质	PbCl ₂	PbCO ₃	Pb(OH) ₂
K _{sp}	1.6×10 ⁻⁵	1.2×10 ⁻¹⁴	1.6×10 ⁻¹⁵

(1) 浸出

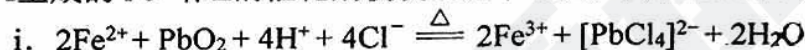
90℃时,加入过量的盐酸和 MgCl₂ 溶液的混合液将铅元素全部以 [PbCl₄]²⁻ 形式浸出。

① “浸出”过程中,发生的主要反应有:



III. _____ (浸出 PbO 的离子方程式)

② I 生成的 Fe²⁺ 作 II 的催化剂使浸出速率增大,其催化过程可表示为:



ii. _____ (离子方程式)

③ 充分浸出后,分离出含 [PbCl₄]²⁻ 溶液的方法是_____。

(2) 结晶

向含 [PbCl₄]²⁻ 的溶液中加入适量的冷水结晶获得 PbCl₂, 结合浓度商 (Q) 与平衡常数 (K) 的影响因素及大小关系,解释加入冷水的作用:_____。

(3) 脱氯碳化

室温时,向 NH₄HCO₃ 溶液中加入少量浓氨水调至 pH=10, 然后加入 PbCl₂ 固体进行脱氯碳化。

① 随着脱氯碳化反应进行,溶液的 pH _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

② 脱氯碳化过程中,检测到 Pb(OH)₂。PbCl₂ 浊液转化为 Pb(OH)₂ 的最低 pH = _____。(√4 ≈ 1.6)

(4) 还原

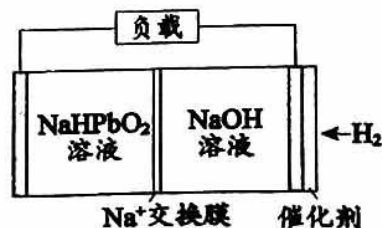
制备高纯铅的原电池原理示意图如下图所示。

已知: PbO 溶于 NaOH 溶液可制备 NaHPbO₂, 反应: $\text{PbO} + \text{OH}^- = \text{HPbO}_2^-$

① 获得高纯铅的电极是 _____ (填“正极”或“负极”)。

② 电池的总反应的离子方程式是_____。

③ 从物质和能量利用的角度说明该工艺的优点:_____。



19. (13 分) 资料显示, I_2 -KI 溶液可以清洗银镜。某小组同学设计实验探究银镜在 I_2 -KI 溶液中的溶解情况。

已知: I_2 微溶于水, 易溶于 KI 溶液, 并发生反应 $I_2 + I^- \rightleftharpoons I_3^-$ (棕色), I_2 和 I_3^- 氧化性几乎相同; $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ 在水溶液中无色。

探究 1: I_2 -KI 溶液 (向 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KI 溶液中加入 I_2 至饱和) 溶解银镜



(1) 黄色固体转化为无色溶液, 反应的离子方程式为_____。

(2) 能证明②中 Ag 已全部反应、未被包裹在黄色固体内的实验证据是_____。

探究 2: I_2 -KI 溶液能快速溶解银镜的原因

【实验 ii ~ iv】向附着银镜的试管中加入相应试剂至浸没银镜, 记录如下:

序号	加入试剂	实验现象
ii	4 mL 饱和碘水 (向水中加入 I_2 至饱和, 下同) 和少量紫黑色 I_2 固体	30 min 后, 银镜少部分溶解, 溶液棕黄色变浅; 放置 24 h 后, 与紫黑色固体接触部分银镜消失, 紫黑色固体表面上有黄色固体, 上层溶液接近无色; 搅拌后, 银镜继续溶解
iii	4 mL 饱和碘水和 0.66 g KI 固体 (溶液中 KI 约 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	15 min 后银镜部分溶解, 溶液棕黄色变浅; 放置 24 h 后, 试管壁上仍有未溶解的银镜, 溶液无色
iv	4 mL $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KI 溶液	放置 24 h, 银镜不溶解, 溶液无明显变化

(3) 设计 iv 的目的是_____。

(4) ii 中, 搅拌后银镜继续溶解的原因是_____。

(5) 由 i、iii 可得到的结论是_____。

探究 3: I^- 的作用

【实验 v】

实验装置	实验步骤及现象
	<ol style="list-style-type: none"> 按左图搭好装置, 接通电路, 检流计指针向右微弱偏转, 检流计读数为 $a \text{ mA}$; 向石墨电极附近滴加饱和碘水, 指针继续向右偏转, 检流计读数为 $b \text{ mA}$ ($b > a$); 向左侧烧杯中加入_____, 指针继续向右偏转, 检流计读数 $c \text{ mA}$ ($c > b$), 有_____生成。

说明: 本实验中, 检流计读数越大, 说明氧化剂氧化性 (或还原剂还原性) 越强。

(6) 步骤 1 接通电路后, 正极的电极反应物为_____。

(7) 补全步骤 3 的操作及现象: _____, _____。

(8) 综合上述探究, 从反应速率和物质性质的角度分析 i 中 I_2 -KI 溶液能快速全部溶解银镜的原因: _____。