

2024北京海淀高三一模

化 学

2024.04

本试卷共 8 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

可能用到的相对原子质量：N 14 Fe 56 Ba 137

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. 第十四届全国冬季运动会所需电能基本由光伏发电和风力发电提供。单晶硅电池是常见的太阳能电池，玻璃钢（又称纤维增强塑料）是制造风力发电机叶片的主要材料之一。下列说法正确的是

A. 太阳能电池属于化学电源 B. 太阳能、风能均属于可再生能源
C. 单晶硅属于分子晶体 D. 玻璃钢属于金属材料

2. $^{131}_{53}\text{I}$ 常用于放射性治疗和放射性示踪技术。下列关于 $^{131}_{53}\text{I}$ 的说法正确的是

A. 中子数为 78 B. 核外电子排布式为 $[\text{Kr}]5s^25p^7$
C. 常温下为紫黑色固体 D. $^{131}_{53}\text{I}$ 和 $^{127}_{53}\text{I}$ 互为同素异形体

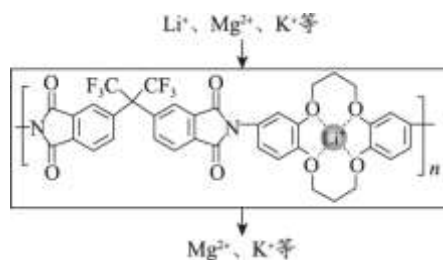
3. 用充有 NH_3 的烧瓶进行“喷泉实验”，装置及现象如下图。下列关于该实验的分析正确的是

A. 产生“喷泉”证明 NH_3 与 H_2O 发生了反应
B. 无色溶液变红证明 NH_3 极易溶于水
C. 红色溶液中存在含有离子键的含氮微粒
D. 加热红色溶液可观察到红色变浅或褪去



4. 含有冠醚环的聚合物膜能够高效吸附分离某些阳离子。一种含冠醚环的聚酰亚胺薄膜吸附分离 Li^+ 的过程如右图。下列说法正确的是

A. 冠醚环与 Li^+ 之间的作用是离子键
B. 冠醚环中碳氧键为 π 键
C. 该聚酰亚胺薄膜可在强碱性环境中稳定工作
D. 若要设计 K^+ 的吸附分离膜，需增大冠醚环孔径



5. 下列解释实验事实的化学用语正确的是

A. 用过量 NaOH 溶液除去乙烯中的 SO_2 : $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\text{高温}} \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
B. 铁粉在高温下与水蒸气反应生成可燃气体: $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{H}_2$
C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与稀硫酸混合后溶液几乎不导电: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\text{高温}} \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
D. 向 NaHCO_3 溶液中加入 CaCl_2 产生白色沉淀: $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}^+$

6. 下列实验能达到对应目的的是

选项	A	B	C	D
实验				
目的	制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	检验待测液中是否含有 SO_4^{2-}	检验溴乙烷中的溴元素	制备并收集 NO_2

7. 分银渣是从阳极泥中提取贵金属后的尾渣，含有 PbSO_4 、 BaSO_4 、 SnO_2 及 Au 、 Ag 等，具有较高的综合利用价值。一种从分银渣中提取有用产品流程的如下：



已知： $\text{PbCl}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{PbCl}_4]^{2-}(\text{aq})$ ；v 中生成 $[\text{AuCl}_4]^-$ 和 $[\text{AgCl}_3]^{2-}$ ； PbSO_4 、 PbCO_3 、 BaSO_4 、 BaCO_3 的 K_{sp} 依次为 2.8×10^{-8} 、 7.4×10^{-14} 、 1.1×10^{-10} 、 2.6×10^{-9} 。

下列说法不正确的是：

- A. 步骤i中一定发生反应： $\text{PbSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- B. 步骤 i、iii 后需先过滤再加盐酸
- C. 步骤ii、iv提取 $\text{Pb}(\text{II})$ 、 Ba^{2+} 时，均有 H^+ 和 Cl^- 参加反应
- D. 试剂 a 可为 NaCl ，促进 Au 、 Ag 的浸出

8. 将铁粉在 NH_3 和 H_2 的混合气氛中加热，可得含 Fe 和 N 的磁性材料，其晶体的晶胞如下图，晶胞边长均为 $a \text{ pm}$ 。下列说法不正确的是

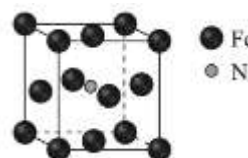
已知： $1 \text{ cm} = 10^{10} \text{ pm}$ ，阿伏伽德罗常数的值为 N_A 。

A. 距离 N 最近的 Fe 有 6 个

B. Fe 之间的最近距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a \text{ pm}$

C. 该晶体的密度为 $\frac{70 \times 10^{30}}{a^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

D. 若将 N 置于晶胞顶点，则 Fe 位于体心和棱心

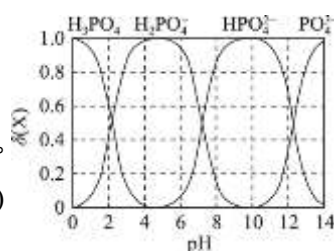


9. 牙釉质的主要成分是 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ ，牙齿表面液膜的 pH 一般约为 6.5。当液膜 $\text{pH} < 5.2$ 时，牙釉质会出现溶解损伤。使用含氟牙膏（含少量氟化物，如 NaF ）可预防龋齿。下列说法不正确的是

已知： $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ 、 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ 的 K_{sp} 分别为 6.8×10^{-37} 、 1×10^{-60} ；含磷粒子在水溶液中的物质的量分数（ δ ）

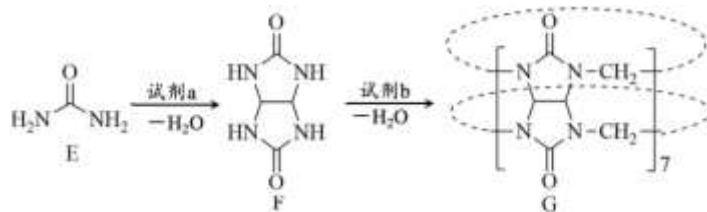
与 pH 的关系如右图； $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 、 CaHPO_4 均难溶于水。

A. 牙齿表面液膜中： $c(\text{Ca}^{2+}) > c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + c(\text{HPO}_4^{2-}) + c(\text{PO}_4^{3-})$



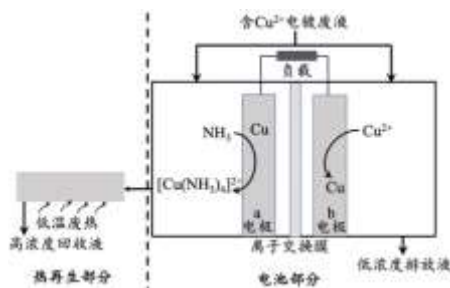
- B. 牙釉质溶解损伤时, 牙齿表面液膜中 $\delta(\text{PO}_4^{3-})$ 升高
- C. 使用含氟牙膏时, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ 可转化为 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$
- D. 在漱口水中添加适量的 Ca^{2+} 有利于牙釉质的沉积

10. 葫芦脲是一类大环化合物, 在超分子化学和材料科学中发挥着重要的作用。葫芦[7]脲的合成路线如下图。其中, 试剂 a 和试剂 b 均能发生银镜反应。



下列说法正确的是

- A. 试剂 a 的核磁共振氢谱有两组峰
- B. E 与试剂 a 的化学计量数之比是 1:2
- C. 试剂 b 为甲醛
- D. E → 1 mol G 时, 有 21 mol H_2O 生成
11. 用热再生氨电池处理含 Cu^{2+} 电镀废液的装置如右图。该装置由电池部分和热再生部分组成: 电池部分中, a 极室为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{-NH}_3$ 混合液, b 极室为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液; 热再生部分加热 a 极室流出液, 使 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 分解。下列说法不正确的是



- A. 装置中的离子交换膜为阳离子交换膜
- B. a 极的电极反应为: $\text{Cu} - 2\text{e}^- + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- C. 电池部分的总反应为: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- D. 该方法可以富集 Cu^{2+} 并产生电能, 同时循环利用 NH_3
12. 某实验小组探究 KMnO_4 溶液与 NH_3 以及铵盐溶液的反应。

已知: MnO_4^- 的氧化性随溶液酸性增强而增强; MnO_2 为棕黑色, Mn^{2+} 接近无色。

实验	序号	试剂 a	实验现象
	I	$8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水 ($\text{pH} \approx 13$)	紫色变浅, 底部有棕黑色沉淀
	II	$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液	无明显变化
	III	$4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液 ($\text{pH} \approx 6$)	紫色略变浅, 底部有少量棕黑色沉淀
	IV	硫酸酸化的 $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液 ($\text{pH} \approx 1$)	紫色变浅
	V	硫酸酸化的 $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液 ($\text{pH} \approx 1$)	紫色褪去

下列说法不正确的是

- A. 由 II 可知, $\text{pH} = 13$ 时, OH^- 不能还原 MnO_4^-
- B. 由 I、II、III 可知, 与 NH_4^+ 相比, NH_3 更易还原 MnO_4^-
- C. 由 III、IV 可探究溶液 pH 对 NH_4^+ 与 MnO_4^- 反应的影响

D. 由 IV、V 可知, NH_4^+ 浓度降低, 其还原性增强

13. 向 10 mL $\text{HCOOH}\cdot\text{NH}_4\text{Cl}$ 混合溶液 (浓度均为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$)

中滴加 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 并监测溶液 pH 变

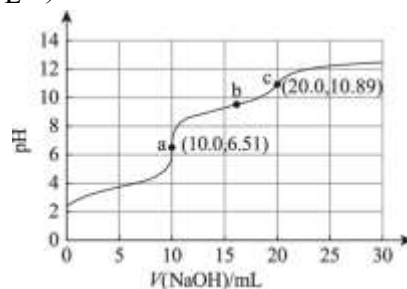
化, 实验数据如右图。由该实验可得到的结论是

A. HCOOH 电离方程式为 $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCOO}^-$

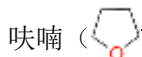
B. 由 a 点数据可推出电离能力: $\text{HCOOH} > \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$

C. b 点溶液中的 OH^- 主要来自于 HCOO^- 水解

D. $0.05\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水的 $\text{pH} < 10.89$



14. 工业上以 1,4-丁二醇 (BD) 为原料催化脱氢制备 γ -丁内酯 (BL), 其副反应产物为四氢



下, 向 1 L 容器中通入 $4\times 10^{-2}\text{ mol}$ BD 反应 2 h, 测得 BL、THF、 BuOH 在四碳有机产物中的物质的量分数如下:

温度/ $^{\circ}\text{C}$	220	240	250	255
BL/%	60.2	84.6	92.6	95.2
THF/%	1.2	1.8	1.9	2.1
$\text{BuOH}/\%$	0.2	0.3	0.4	0.6

已知: $\text{HO}(\text{CH}_2)_4\text{OH}(\text{g}, \text{BD}) \rightleftharpoons \text{BL} + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$

下列说法不正确的是

A. 220°C , 2 h 时 $n(\text{BL}) = 9.03\times 10^{-3}\text{ mol}$, 则 BD 的总转化率为 37.5%

B. 250°C , 2 h 时 $n(\text{BD}) + n(\text{BL}) + n(\text{THF}) + n(\text{BuOH}) < 4\times 10^{-2}\text{ mol}$

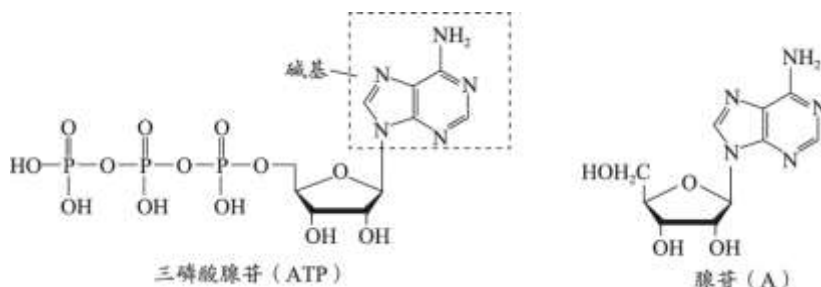
C. 255°C , 2 h 时 $n(\text{BL}) = 1.5\times 10^{-2}\text{ mol}$, 则 0~2 h 内 $v(\text{H}_2)_{\text{主反应}} = 1.5\times 10^{-2}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$

D. 由表中数据可知, $220\sim 255^{\circ}\text{C}$, 催化剂活性、选择性均随着温度的升高而提高

第二部分

本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (11 分) 三磷酸腺苷 (ATP) 是生物体的供能物质, 由腺苷 (A) 与磷酸反应而成。



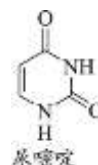
(1) 比较 N 和 P 的第一电离能大小, 并从原子结构角度说明理由: ____。

(2) ATP 比 A 更易溶于水, 从微粒间相互作用的角度解释其原因: ____。

(3) ATP 的碱基中, 碳原子的杂化方式为 ____。

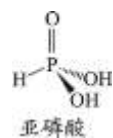
(4) ATP 中的碱基与尿嘧啶作用时, 形成的氢键的种类可能有 ____。

(用 “ $\text{X}-\text{H}\cdots\text{Y}$ ” 表示)。



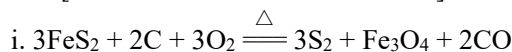
(5) 磷的含氧酸除了 H_3PO_4 以外，还有亚磷酸 (H_3PO_3) 等。

- ① H_3PO_3 是二元酸，在水中 O—H 键能断裂解离出 H^+ 而 P—H 键不能，从元素性质的角度解释其原因：___。



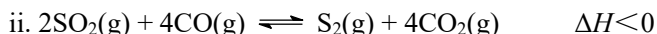
- ② PO_4^{3-} 是一种配体。 PO_4^{3-} 配位时配位原子是___，理由是___。

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：

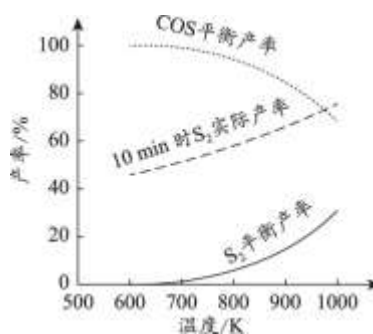


- (1) 反应 i 生成 1 mol S_2 时，转移电子的物质的量为___ mol。

- (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 从资源和能源利用的角度说明用反应 ii 处理尾气的好处：___。

- ② 随温度升高， S_2 平衡产率上升，推测其原因是___。

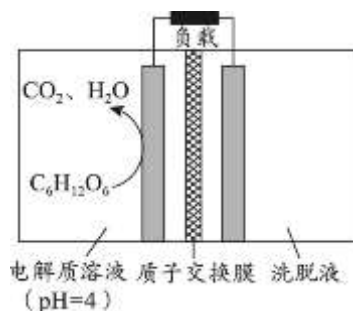
- ③ 900 K，在 10 min 后继续反应足够长时间，推测 S_2 实际产率的变化趋势可能为___。

- (3) 处理后的尾气仍含少量 SO_2 ，经 Na_2CO_3 溶液洗脱

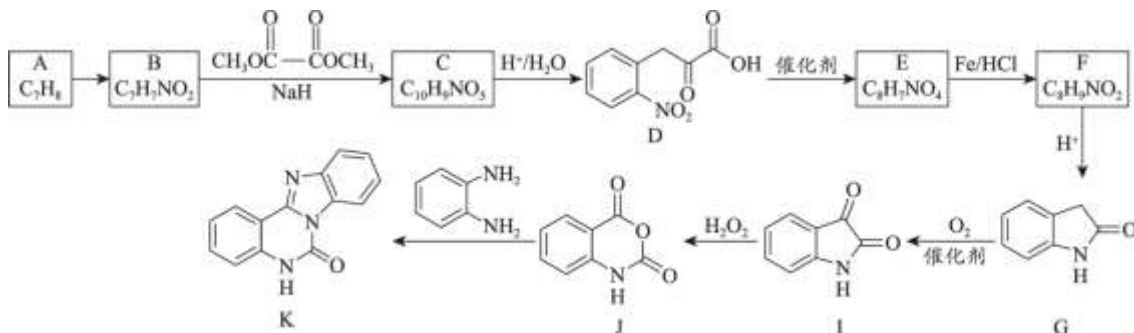
处理后，所得洗脱液主要成分为 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 和 Na_2SO_3 。利用生物电池技术，可将洗脱液中的 Na_2SO_3 转化为单质硫（以 S 表示）回收。

- ① 该装置中，正极的电极反应式为___。

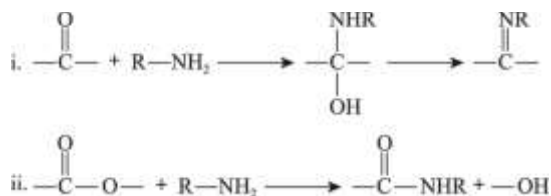
- ② 一段时间后，若洗脱液中 SO_3^{2-} 的物质的量减小了 1 mol，则理论上 HCO_3^- 减小了___ mol。



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：

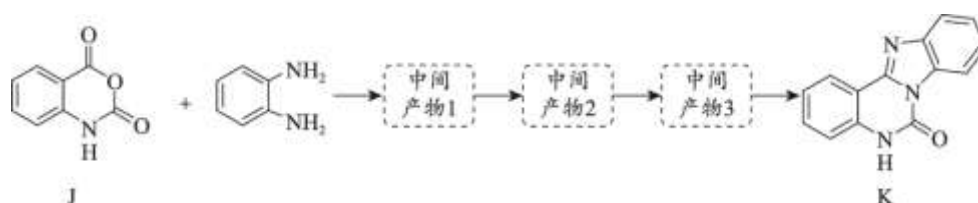


iii. 核磁共振氢谱中峰面积比可代表氢原子的个数比。

- (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。



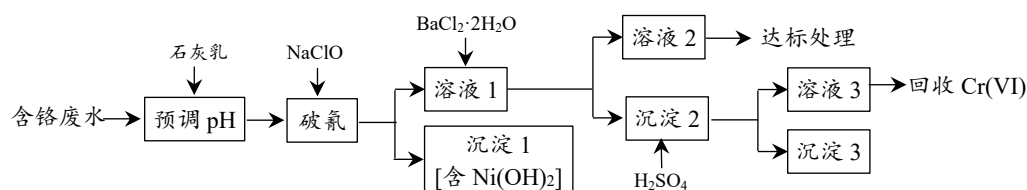
中间产物 1、3 的结构简式分别为___、___。

- (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 () 立一段时间后，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. (11 分) 钡盐沉淀法处理酸性含铬废水 (含 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ 、 SO_4^{2-} 等) 并回收铬元素的工艺路线如下:



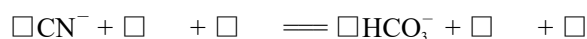
已知: I. 六价铬 $[\text{Cr}(\text{VI})]$ 在水溶液中存在平衡: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$

II. 室温下相关物质的 K_{sp} 如下:

化合物	CaSO_4	BaSO_4	BaCrO_4
K_{sp}	4.9×10^{-5}	1.1×10^{-10}	1.2×10^{-10}

- (1) 向废水中加入破氰剂 NaClO ，可以提高镍元素的去除率。

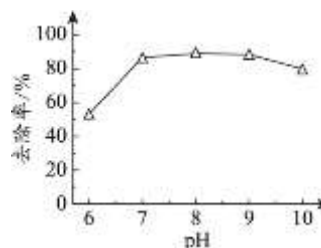
① NaClO 能氧化 CN^- ，生成无毒无味气体，补全该反应的离子方程式:



② 结合平衡移动原理解释加入 NaClO 可提高镍元素的去除率的原因: ___。

(2) 用石灰乳将含铬废水预调至不同 pH，经破氰后

取等量的溶液 1，向其中加入等量的 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，搅拌、反应 60 min，得到 Cr(VI) 去除率随预调 pH 变化如右图。与预调 pH=6 相比，pH=7 时 Cr(VI) 的去除率显著提高，可能的原因有___（写出两条）。



(3) 沉淀 2 与足量 H_2SO_4 反应的离子方程式为___。

(4) 溶液 2 需处理至 Ba^{2+} 含量达标后方可排放。可用如下方法测定废水中 Ba^{2+} 含量。

步骤 1：取 a L 含 Ba^{2+} 废水，浓缩至 100 mL 后，加入过量的 Na_2CrO_4 标准溶液，充分反应后过滤，向滤液中加入指示剂，用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 标准溶液滴定至 CrO_4^{2-} 全部转化为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ，消耗 HCl 标准溶液的体积为 b mL。

步骤 2：取 100 mL 蒸馏水，加入与步骤 1 中等量的 Na_2CrO_4 标准溶液，加入指示剂，用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 标准溶液滴定，消耗 HCl 标准溶液的体积为 c mL。

① 步骤 1 中加入的 Na_2CrO_4 标准溶液必须过量，目的是___。

② 若废水中其他杂质不参与反应，则废水中 Ba^{2+} 的含量为___ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ （写出表达式）。

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 $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$ (棕色)， I_2 和 I_3^- 氧化性几乎相同； $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 在水溶液中无色。

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

【实验 i】



(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 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KI}$ 溶液	放置 24 h，银镜不溶解，溶液无明显变化

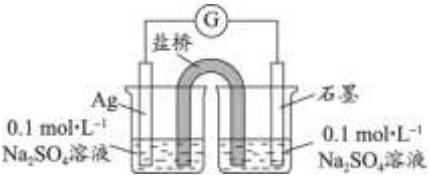
(3) ii 中，搅拌后银镜继续溶解的原因是___。

(4) 由 i、iii 可得到的结论是___。

(5) 设计 iv 的目的是___。

探究 3: I^- 的作用

【实验 v】

实验装置	实验步骤及现象
	<p>1. 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 mA；</p> <p>2. 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 mA ($b > a$)；</p> <p>3. 向左侧烧杯中加入___，指针继续向右偏转，检流计读数 c mA ($c > b$)，有___生成。</p>

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 $\text{I}_2\text{-KI}$ 溶液能快速全部溶解银镜的原因：___。

参考答案

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

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

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。本部分若没有特别指明，则每空 2 分。

15. (11 分)

(1) $N > P$ (1 分)

N 和 P 为同主族元素，电子层数 $P > N$ ，原子半径 $P > N$ ，原子核对最外层电子的

吸引作用 $N > P$ (1 分)

(2) ATP 更易与 H_2O 形成氢键

(3) sp^2 (1 分)

(4) $N-H \cdots N$ 、 $N-H \cdots O$

(5) ① O 的电负性大于 P 的，O—H 键极性大于 P—H 键

② O (1 分)

O 有孤电子对可以做配位原子，P 没有孤电子对不可做配位原子 (1 分)

16. (11 分)

(1) 4

(2) ① 回收单质硫，处理尾气不需要另加氧化剂或还原剂；利用反应 ii 放热为反应 i 提供能量

② 温度升高，反应 iii 平衡逆向移动，使 $c(SO_2)$ 、 $c(CO)$ 增大；对于反应 ii，浓度改变对平衡的影响超过温度改变的影响，平衡正向移动

③ 先增大后减小至 900 K 时 S_2 的平衡产率后保持不变

或：减小至 900 K 时 S_2 的平衡产率后保持不变

(3) ① $SO_3^{2-} + 4e^- + 6HCO_3^- \rightleftharpoons S \downarrow + 3H_2O + 6CO_3^{2-}$

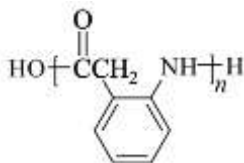
② 2 (1 分)

17. (12 分)

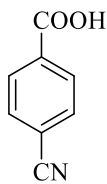
(1) 浓硝酸 (1 分)，浓硫酸 (1 分)



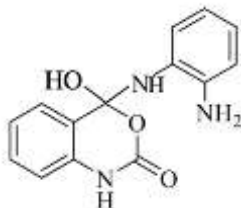
(3) 硝基 (1 分); 羧基 (1 分)



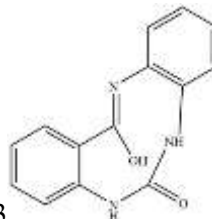
(4)



(5) (1 分)



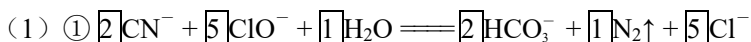
(6) 中间产物 1



中间产物 3 (各 1 分)

(7) 40% (1 分)

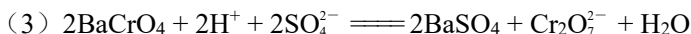
18. (11 分)



② ClO^- 氧化 CN^- , 使 $c(\text{CN}^-)$ 降低, 平衡 $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Ni}^{2+} + 4\text{CN}^-$ 正向移动, $c(\text{Ni}^{2+})$ 增大, 利于生成 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 沉淀

(2) 预调 $\text{pH}=7$, 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 降低, 平衡 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ 正向移动, $c(\text{CrO}_4^{2-})$ 增大, 生成 BaCrO_4 沉淀量增大;

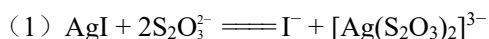
预调 $\text{pH}=7$ 要加入更多的石灰乳, 会将更多的 SO_4^{2-} 转化为 CaSO_4 沉淀, 从而减少了沉淀 SO_4^{2-} 消耗的 Ba^{2+} 的量, 使更多的 Ba^{2+} 与 CrO_4^{2-} 反应生成 BaCrO_4 沉淀



(4) ① 保证废水中 Ba^{2+} 沉淀完全 (1 分)

② $\frac{13.7(c-b)}{a}$

19. (13 分)



(2) 加入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 后得到无色溶液 (1 分)

(3) 破坏了 I_2 表面覆盖的黄色固体, 使 I_2 能继续参与反应 (1 分)

(4) 增加 I_2 的浓度, 可提高银镜的溶解速率

(5) 排除 O_2 -KI 溶液对银镜溶解的干扰

(6) O_2 (1 分)

(7) KI 固体 (1 分), 黄色固体 (1 分)

(8) 在 I_2 -KI 溶液中, $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$, 使更多的 I_2 溶解, $c(\text{I}_2)$ 增大, 加快了 I_2 与 Ag 的反应速率; I^- 消耗 Ag^+ 生成 AgI 沉淀, 提高了 Ag 的还原性, 促进了 Ag 与 I_2 的

反应（说明：答案中写成 I_2 或 I_3 均可，多答 “ $c(I_2)$ 增大，提高了 I_2 的氧化性” 不扣分）