

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 $[\text{Kr}]5\text{s}^25\text{p}^7$
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

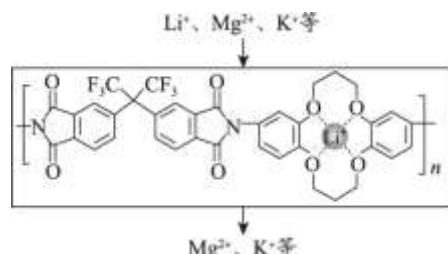
- A. 产生“喷泉”证明 NH_3 与 H_2O 发生了反应
B. 无色溶液变红证明 NH_3 极易溶于水
C. 红色溶液中存在含有离子键的含氮微粒
D. 加热红色溶液可观察到红色变浅或褪去



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 : $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\text{高温}} \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
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: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\text{ }} \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
D. 向 NaHCO_3 溶液中加入 CaCl_2 产生白色沉淀: $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- \xrightarrow{\text{ }} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}^+$

6. 下列实验能达到对应目的的是

选项	A	B	C	D
实验	饱和 FeCl_3 溶液 NaOH 溶液	盐酸酸化的 BaCl_2 溶液 待测液	先加入足量稀硝酸，再加入 AgNO_3 溶液 溴乙烷与 NaOH 溶液充分反应后的溶液	铜丝 浓 HNO_3
目的	制备 Fe(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： $\text{PbCl}_2(s) + 2\text{Cl}^-(aq) \rightleftharpoons [\text{PbCl}_4]^{2-}(aq)$ ；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： $\text{PbSO}_4(s) + \text{CO}_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons \text{PbCO}_3(s) + \text{SO}_4^{2-}(aq)$
- B. 步骤 i、iii 后需先过滤再加盐酸
- C. 步骤ii、iv 提取 $\text{Pb}^{(II)}$ 、 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 。

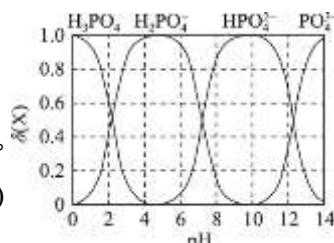


- A. 距离 N 最近的 Fe 有 6 个
- B. Fe 之间的最近距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a\text{ pm}$
- C. 该晶体的密度为 $\frac{70 \times 10^{30}}{a^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- D. 若将 N 置于晶胞顶点，则 Fe 位于体心和棱心

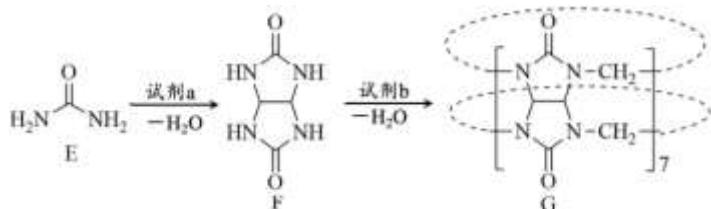
9. 牙釉质的主要成分是 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ ，牙齿表面液膜的 pH 一般约为 6.5。当液膜 $\text{pH} < 5.2$ 时，牙釉质会出现溶解损伤。使用含氟牙膏（含少量氟化物，如 NaF ）可预防龋齿。下列说法不正确的是

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。

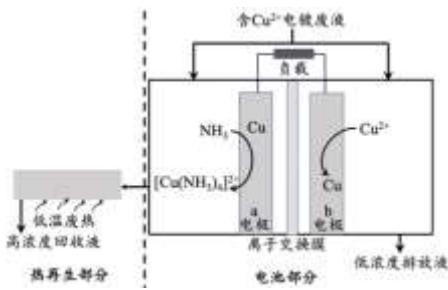
- A. 牙齿表面液膜中： $c(\text{Ca}^{2+}) > c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + c(\text{HPO}_4^{2-}) + c(\text{PO}_4^{3-})$



- 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. $\text{E} \rightarrow 1 \text{ mol G}$ 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
1 mL 试剂 a 	I	8 mol·L ⁻¹ 氨水 (pH≈13)	紫色变浅，底部有棕黑色沉淀
	II	0.1 mol·L ⁻¹ NaOH 溶液	无明显变化
	III	4 mol·L ⁻¹ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液 (pH≈6)	紫色略变浅，底部有少量棕黑色沉淀
	IV	硫酸酸化的 4 mol·L ⁻¹ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液 (pH≈1)	紫色变浅
	V	硫酸酸化的 4 mol·L ⁻¹ NH_4Cl 溶液 (pH≈1)	紫色褪去

下列说法不正确的是

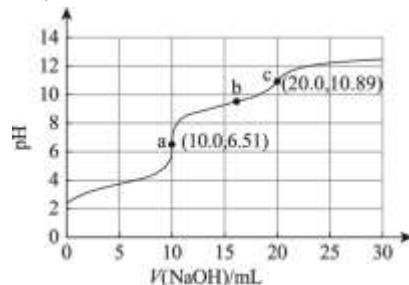
- A. 由 II 可知， $\text{pH}=13$ 时， OH^- 不能还原 MnO_4^-
B. 由 I、II、III 可知，与 NH_4^+ 相比， NH_3 更易还原 MnO_4^-
C. 由 III、IV 可探究溶液 pH 对 NH_4^+ 与 MnO_4^- 反应的影响

D. 由 IV、V 可知, NH_4^+ 浓度降低, 其还原性增强

13. 向 10 mL HCOOH-NH₄Cl 混合溶液 (浓度均为 0.1 mol·L⁻¹)

中滴加 0.1 mol·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 mol·L⁻¹ 氨水的 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呋喃 (HF)、正丁醇 (BuOH) 以及其他四碳有机物。其他条件相同时, 不同温度

下, 向 1 L 容器中通入 4×10^{-2} 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/°C	220	240	250	255
BL/%	60.2	84.6	92.6	95.2
THF/%	1.2	1.8	1.9	2.1
BuOH/%	0.2	0.3	0.4	0.6



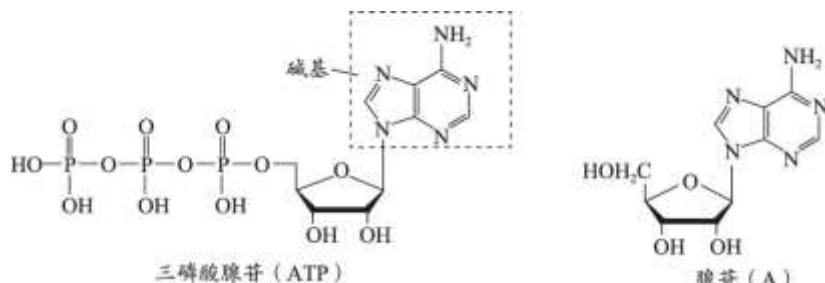
下列说法不正确的是

- A. 220°C, 2 h 时 $n(\text{BL})=9.03 \times 10^{-3}$ mol, 则 BD 的总转化率为 37.5%
- B. 250°C, 2 h 时 $n(\text{BD})+n(\text{BL})+n(\text{THF})+n(\text{BuOH}) < 4 \times 10^{-2}$ mol
- C. 255°C, 2 h 时 $n(\text{BL})=1.5 \times 10^{-2}$ mol, 则 0~2 h 内 $v(\text{H}_2)_{\text{主反应}}=1.5 \times 10^{-2}$ mol·L⁻¹·h⁻¹
- D. 由表中数据可知, 220~255°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。



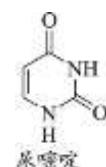
(1) 比较 N 和 P 的第一电离能大小, 并从原子结构角度说明理由: ____。

(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____。

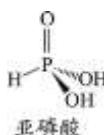
(4) ATP 中的碱基与尿嘧啶作用时, 形成的氢键的种类可能有____。

(用 “X—H…Y” 表示)。



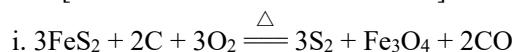
(5) 磷的含氧酸除了 H_3PO_4 以外, 还有亚磷酸 (H_3PO_3) 等。

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: ____。



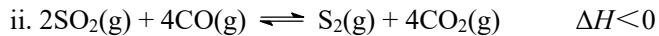
② PO_4^{3-} 是一种配体。 PO_4^{3-} 配位时配位原子是____, 理由是____。

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:



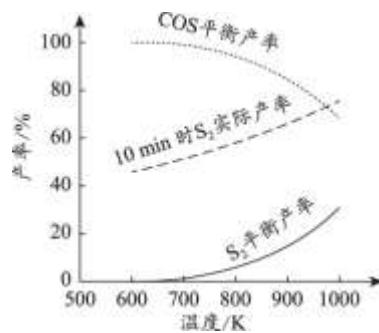
(1) 反应 i 生成 1 mol S_2 时, 转移电子的物质的量为____ mol。

(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。



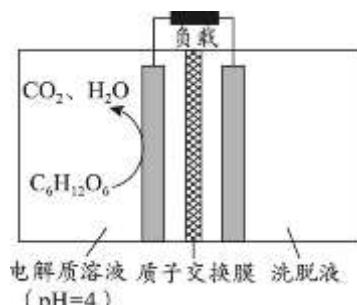
① 从资源和能源利用的角度说明用反应 ii 处理尾气的好处: ____。

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

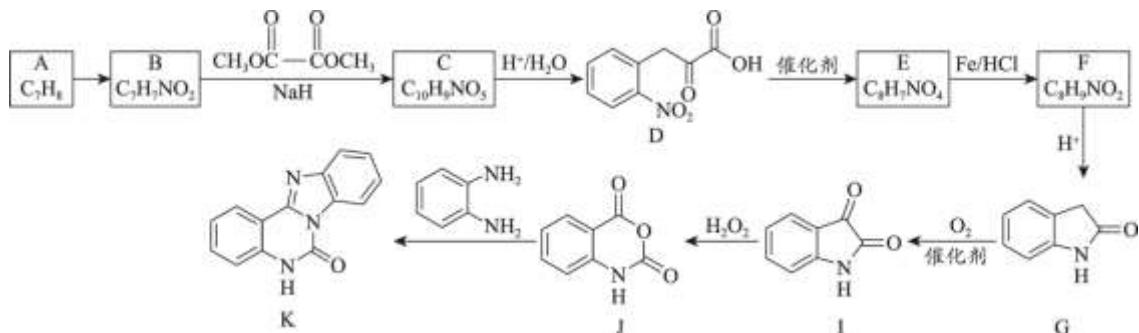
处理后, 所得洗脱液主要成分为 Na_2CO_3 、 $NaHCO_3$ 和 Na_2SO_3 。利用生物电池技术, 可将洗脱液中的 Na_2SO_3 转化为单质硫 (以 S 表示) 回收。



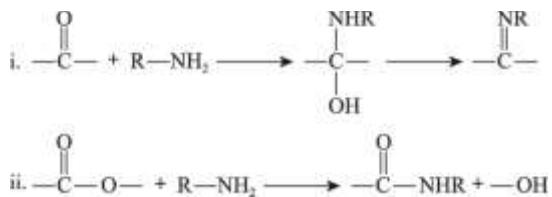
① 该装置中, 正极的电极反应式为____。

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:

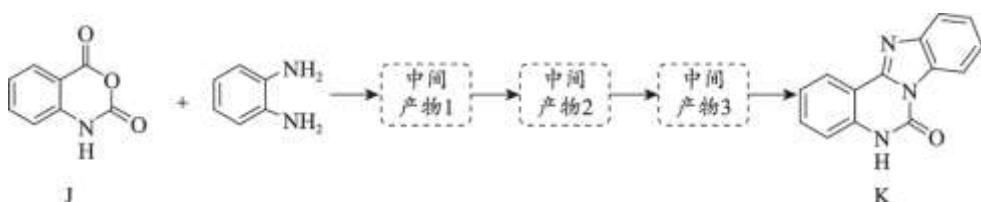


iii. 核磁共振氢谱中峰面积比可代表氢原子的个数比。

- (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。



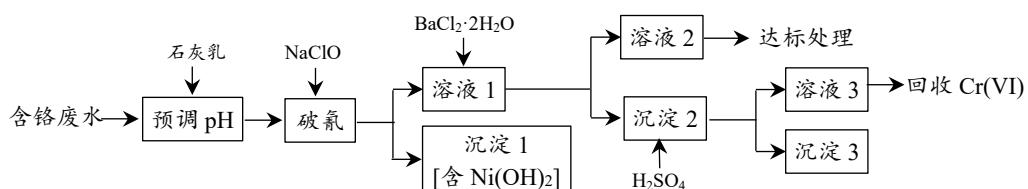
中间产物 1、3 的结构简式分别为__、__。

- (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 () 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. (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：



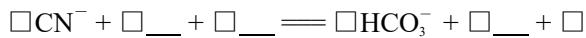
已知：I. 六价铬[Cr(VI)]在水溶液中存在平衡： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$

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}

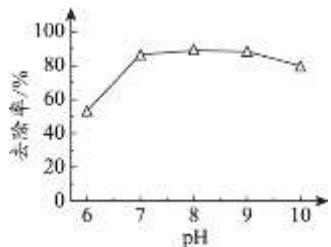
- (1) 向废水中加入破氰剂 NaClO ，可以提高镍元素的去除率。

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 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 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 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 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____。

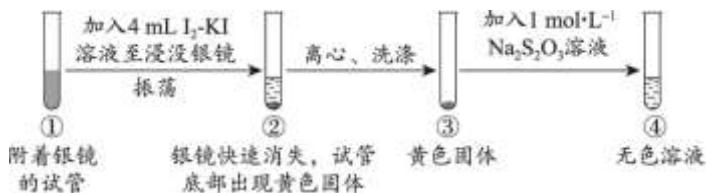
② 若废水中其他杂质不参与反应, 则废水中 Ba^{2+} 的含量为____ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ (写出表达式)。

19. (13 分) 资料显示, $\text{I}_2\text{-KI}$ 溶液可以清洗银镜。某小组同学设计实验探究银镜在 $\text{I}_2\text{-KI}$ 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 $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-(\text{棕色})$, 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: $\text{I}_2\text{-KI}$ 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

【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: $\text{I}_2\text{-KI}$ 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

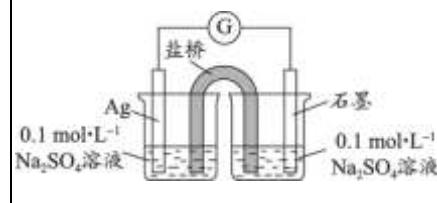
(3) ii 中, 搅拌后银镜继续溶解的原因是____。

(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
	<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 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 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 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 I₂-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 H₂O 形成氢键

(3) sp² (1 分)

(4) N—H···N、N—H···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(SO₂)、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 S₂ 的平衡产率后保持不变

或：减小至 900 K 时 S₂ 的平衡产率后保持不变

(3) ① SO₃²⁻ + 4e⁻ + 6HCO₃⁻ = S ↓ + 3H₂O + 6CO₃²⁻

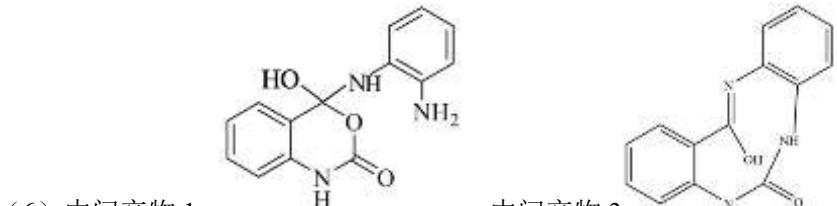
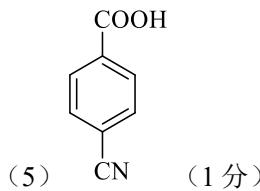
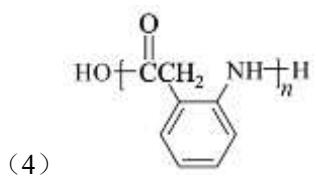
② 2 (1 分)

17. (12 分)

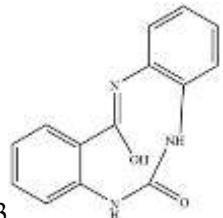
(1) 浓硝酸 (1 分)，浓硫酸 (1 分)



(3) 硝基 (1分); 羧基 (1分)

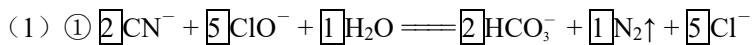


中间产物 3 (各 1 分)



(7) 40% (1分)

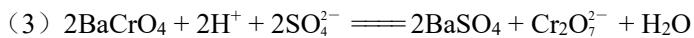
18. (11分)



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）