

海淀区高三年级第一学期期末练习

化 学

2018.1

本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 8 页。满分 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题卡和答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷、答题卡和答题纸一并交回。

可能用到的相对原子质量：Li 7 C 12 O 16 Co 59 Cu 64

第 I 卷（选择题，共 42 分）

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

1. 下列说法中，不正确的是

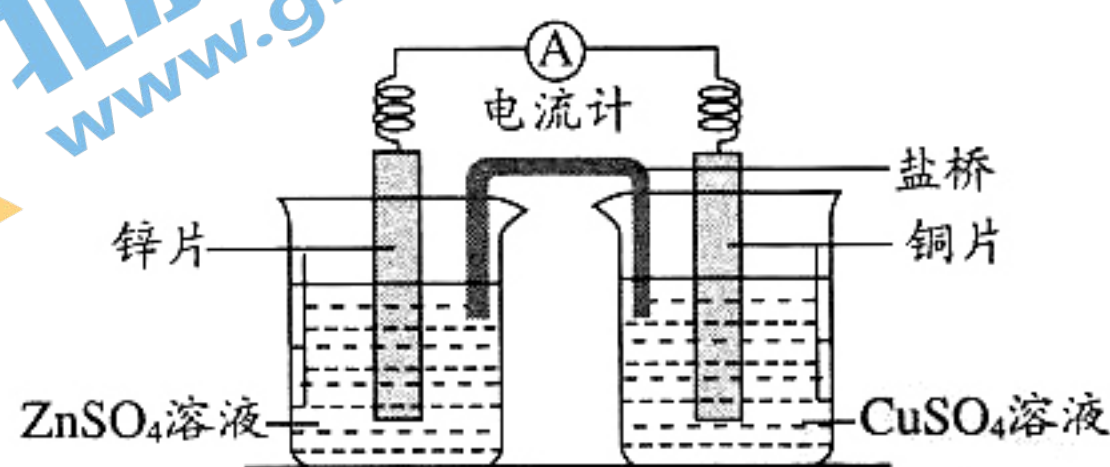
- A. 加热鸡蛋、肉类，可使其中的蛋白质变性
- B. 明矾 $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 用于净水是因为它有氧化性
- C. 将海水中钢闸门连接电源负极可防止其被腐蚀
- D. 碳酸氢钠、氢氧化铝可用于治疗胃酸过多

2. 下列关于实验安全的说法中，不正确的是

- A. 点燃乙炔前，对气体进行验纯
- B. 制备乙酸乙酯时，将乙醇和乙酸的混合液沿试管壁缓缓加入浓硫酸中
- C. 蒸馏时，向蒸馏烧瓶中加入少量碎瓷片
- D. 将少量钠保存在煤油中，置于阴凉处

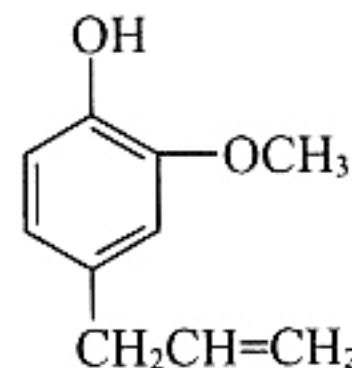
3. 右图所示为锌铜原电池。下列叙述中，正确的是

- A. 盐桥的作用是传导离子
- B. 外电路中电子由铜片流向锌片
- C. 锌片上的电极反应为 $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$
- D. 外电路中若有 0.2 mol 电子通过，铜片表面增重约 3.2 g



4. 丁香酚可用于制备杀虫剂和防腐剂，其结构简式如右下图所示。下列说法中，不正确的是

- A. 丁香酚可通过加聚反应生成高聚物
- B. 丁香酚分子中的含氧官能团是羟基和醚键
- C. 1 mol 丁香酚与足量氢气加成时，最多能消耗 4 mol H_2
- D. 丁香酚能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，可证明其分子中含有碳碳双键



5. 常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能够大量共存的是

- A. 无色透明溶液中： Na^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 I^-
- B. $pH=12$ 的溶液中： Mg^{2+} 、 K^+ 、 CH_3COO^- 、 SO_4^{2-}
- C. $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的 $AlCl_3$ 溶液中： NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 H^+ 、 NO_3^-
- D. 由水电离出的 $c(H^+) = 1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的溶液中： Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-}

6. 下列解释事实的方程式中，不正确的是

- A. 铜和浓 HNO_3 反应可用于制 NO_2 气体： $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 向“84”消毒液中滴少量白醋可增强漂白性： $\text{ClO}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HClO}$
- C. 氨水吸收少量 SO_2 防止污染空气： $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- D. Na_2O_2 在潜艇中可用于吸收二氧化碳并供氧： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

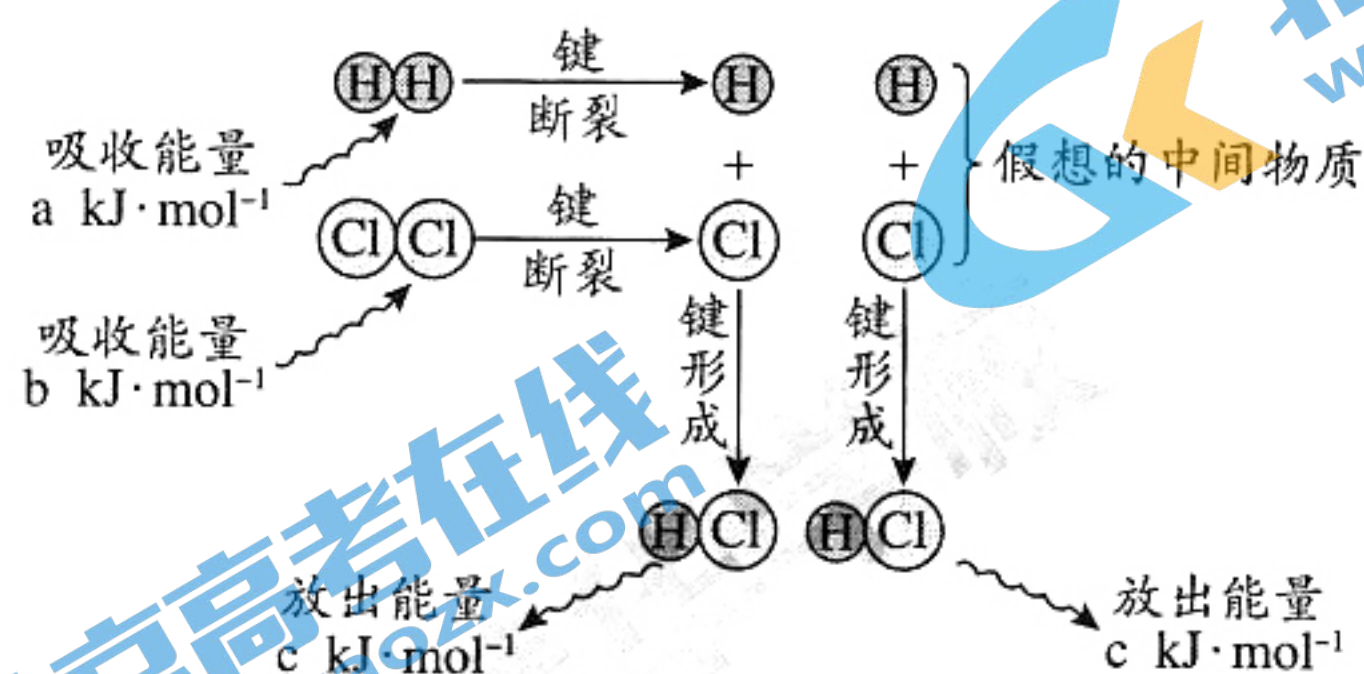
7. 四种短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W 元素原子的最外层电子数是其电子层数的二倍；X 的原子半径是短周期主族元素原子中最大的；Y 是地壳中含量最多的金属元素；X 与 Z 形成的离子化合物的水溶液呈中性。下列实验操作对应的实验现象中，不正确的是

选项	实验操作	实验现象
A	将 X 单质投入到 CuSO_4 溶液中	生成大量红色固体
B	向 Y 的氯化物溶液中滴加氨水	生成白色沉淀
C	将 Z 的单质通入到 NaBr 溶液中	溶液变为黄色
D	将 W 的最高价氧化物通入到 Na_2SiO_3 溶液中	生成白色沉淀

8. 常温下 $2\text{ mL } 1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液，pH 约为 8，向其中滴加数滴饱和 CaCl_2 溶液，有白色沉淀和无色气体生成。下列说法中，不正确的是

- A. NaHCO_3 溶液中， HCO_3^- 水解程度大于其电离程度
- B. NaHCO_3 溶液中， $c(\text{Na}^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- C. 最终所得的混合溶液中， $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$
- D. 滴加饱和 CaCl_2 溶液促进了 HCO_3^- 的电离

9. 已知： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ 反应的能量变化示意图如下：



下列说法正确的是

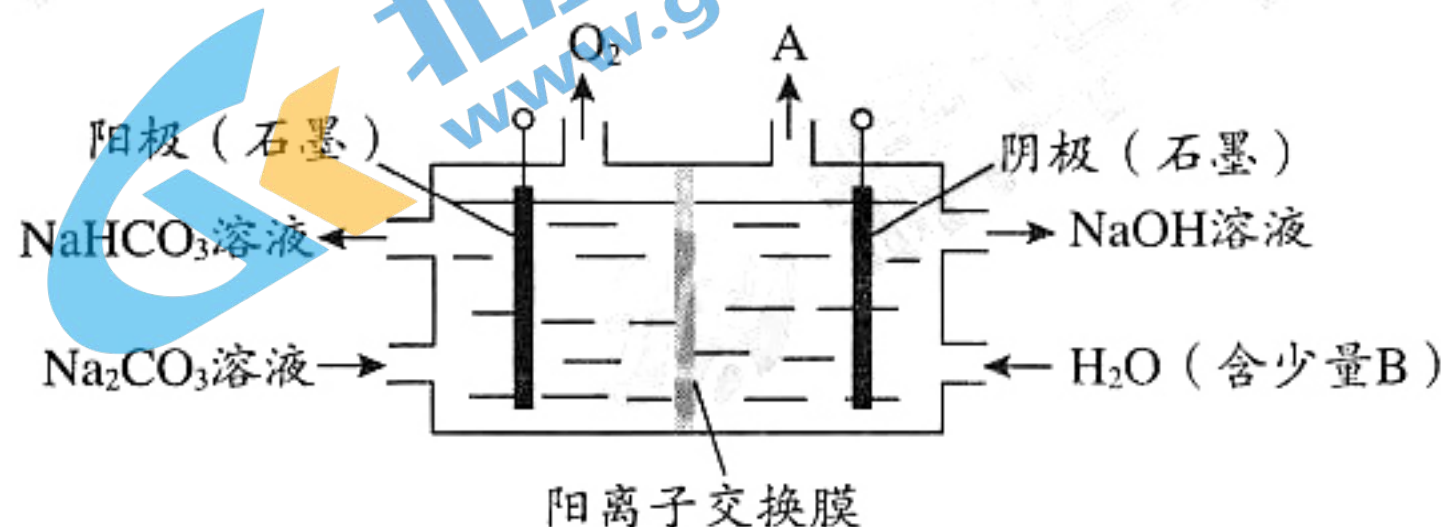
- A. 点燃条件和光照条件下，反应的 ΔH 不同
- B. 反应的 ΔH 约为 $[2c - (a+b)] \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. “假想的中间物质”的总能量低于起始态 H_2 和 Cl_2 的总能量
- D. 反应涉及的物质中，既有含极性键的物质，也有含非极性键的物质

10. 现有常温下体积均为 10 mL、pH=3 的两种溶液：① HCl 溶液，② CH₃COOH 溶液。下列说法中，正确的是

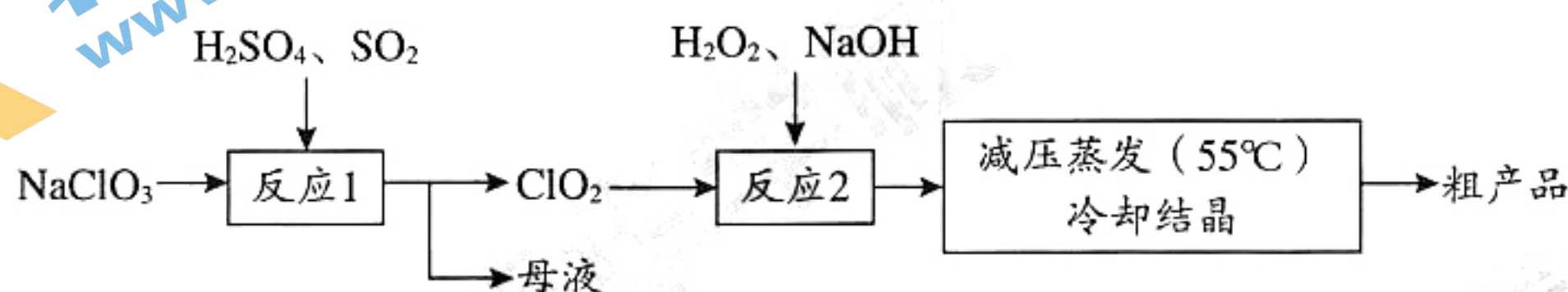
- A. 溶液中溶质的物质的量浓度：① > ②
- B. 溶液中酸根的物质的量浓度：① = ②
- C. 加水稀释至 1 L，溶液的 pH：① < ②
- D. 分别加入等浓度 NaOH 溶液至中性，消耗 NaOH 的量：① = ②

11. 电解 Na₂CO₃ 溶液制取 NaHCO₃ 溶液和 NaOH 溶液的装置如下图所示。下列说法中，不正确的是

- A. 阴极产生的物质 A 是 H₂
- B. 溶液中 Na⁺ 由阳极室向阴极室迁移
- C. 阳极 OH⁻ 放电，H⁺ 浓度增大，CO₃²⁻ 转化为 HCO₃⁻
- D. 物质 B 是 NaCl，其作用是增强溶液导电性



12. 以氯酸钠 (NaClO₃) 等物质为原料制备亚氯酸钠 (NaClO₂) 的工艺流程如下：



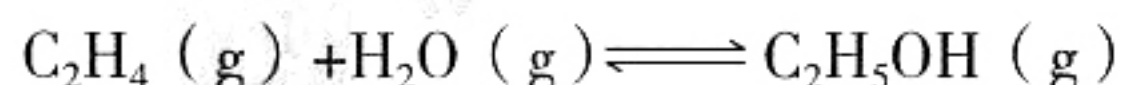
下列说法中，不正确的是

- A. 反应 1 中，每生成 1 mol ClO₂ 有 0.5 mol SO₂ 被氧化
- B. 从母液中可以提取 Na₂SO₄
- C. 反应 2 中，H₂O₂ 做氧化剂
- D. 采用减压蒸发可能是为了防止 NaClO₂ 受热分解

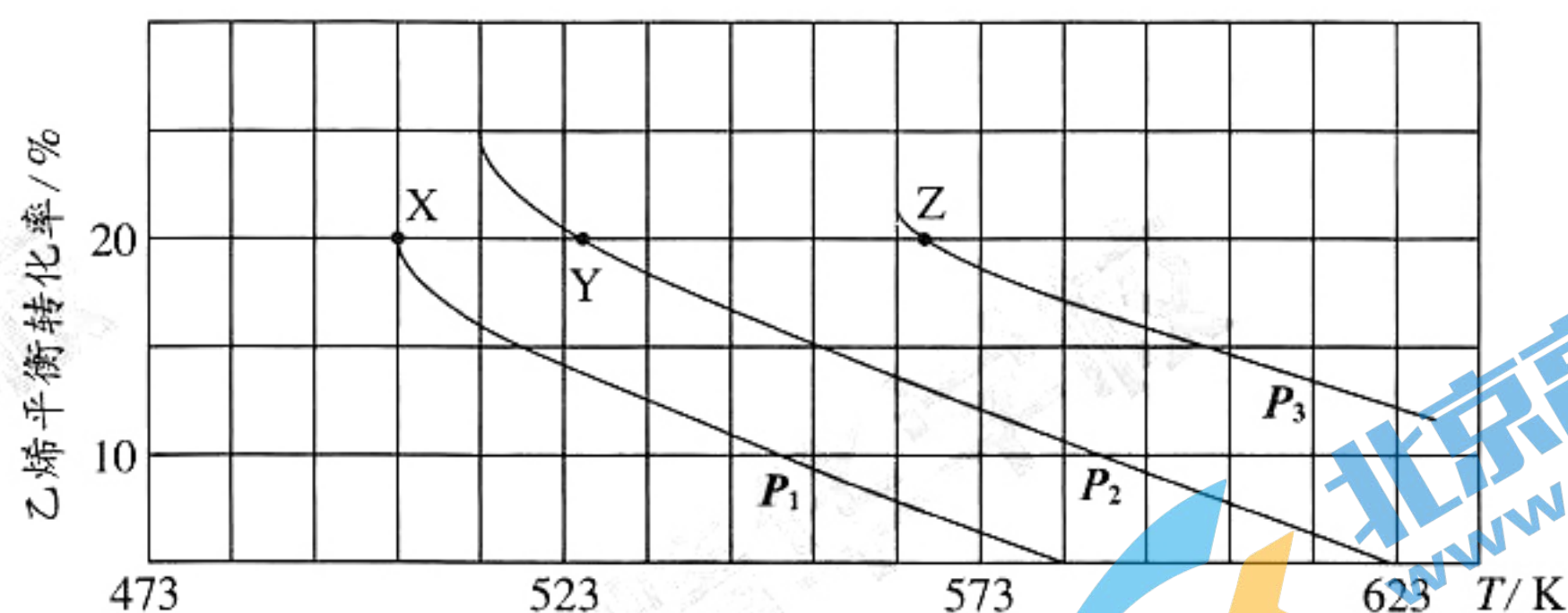
13. 下列实验操作和现象能获得相应实验结论的是

选项	A	B	C	D
实验操作				
现象	最终有黄色沉淀生成	4 mol · L ⁻¹ H ₂ SO ₄ 溶液生成的 H ₂ 多	酸性 KMnO ₄ 溶液褪色	醋酸溶液中产生气泡，硼酸溶液中无明显现象
结论	溶解度：AgI < AgCl	反应物浓度越大，反应速率越快	反应生成的气体中含有乙烯	酸性：醋酸 > 碳酸 > 硼酸

14. 乙醇是重要的有机化工原料，可由乙烯水合法生产，反应的化学方程式如下：



下图为乙烯的平衡转化率与温度 (T)、压强 (P) 的关系 [起始 $n(\text{C}_2\text{H}_4):n(\text{H}_2\text{O})=1:1$]。



下列有关叙述正确的是

- A. Y 对应的乙醇的物质的量分数为 $\frac{1}{9}$
- B. X、Y、Z 对应的反应速率: $v(\text{X}) > v(\text{Y}) > v(\text{Z})$
- C. X、Y、Z 对应的平衡常数数值: $K_X < K_Y < K_Z$
- D. 增大压强、升高温度均可提高乙烯的平衡转化率

第II卷 (非选择题, 共58分)

本部分共 5 小题, 共 58 分。

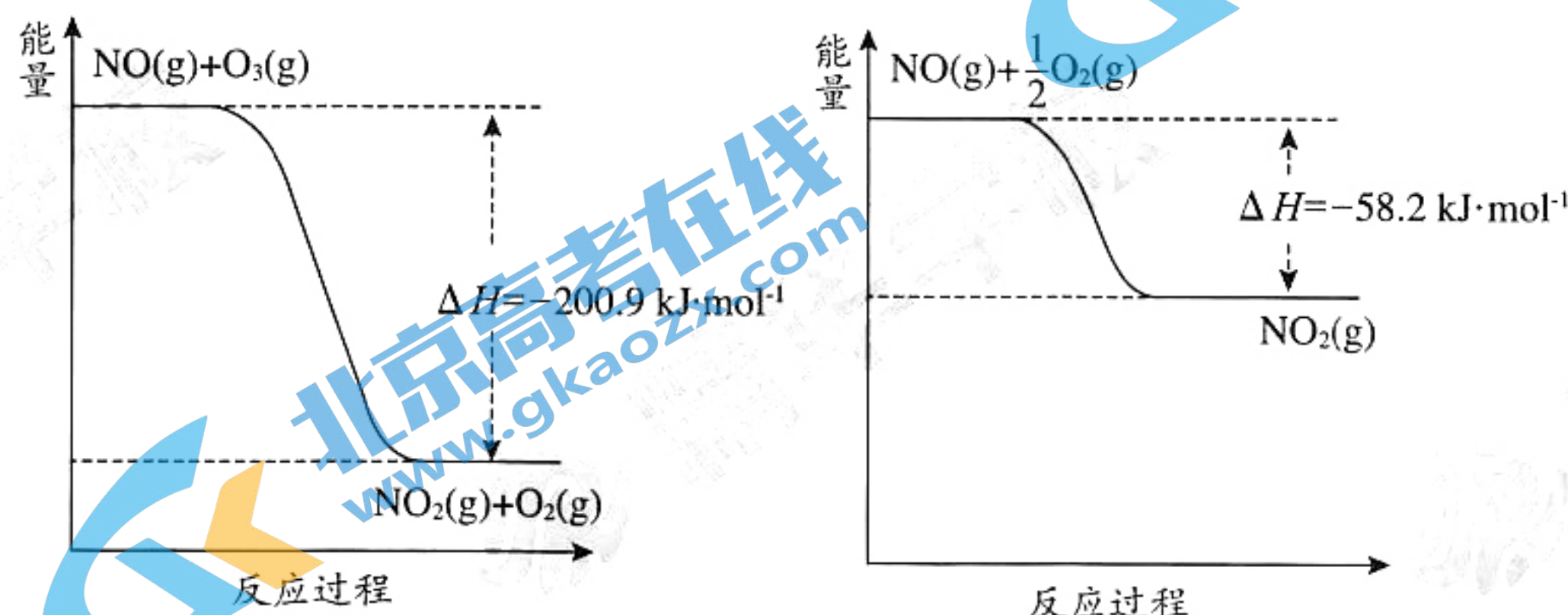
15. (11 分)

NO_x 会造成大气污染, 在工业上采用多种方法进行处理。

I. 氧化法: 烟气中的 NO 经 O_3 预处理后转化为 NO_2 , 再用 CaSO_3 悬浊液吸收 NO_2 。

已知: 常温下, CaSO_4 的沉淀溶解平衡常数数值为 9.1×10^{-6} , CaSO_3 的沉淀溶解平衡常数数值为 3.1×10^{-7} 。

(1) NO 与 O_3 反应过程的能量变化如下:



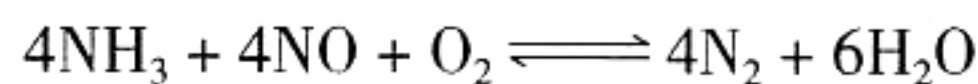
NO 被 O_3 氧化的总反应是化合反应, 该反应的热化学方程式为 _____。

(2) 将 CaSO_3 悬浊液静置, 取上层清液, 测得 pH 约为 8, 用化学用语解释其原因为 _____。

(3) 用 CaSO_3 悬浊液吸收 NO_2 , 将其转化为 HNO_2 , 该反应的化学方程式为 _____。

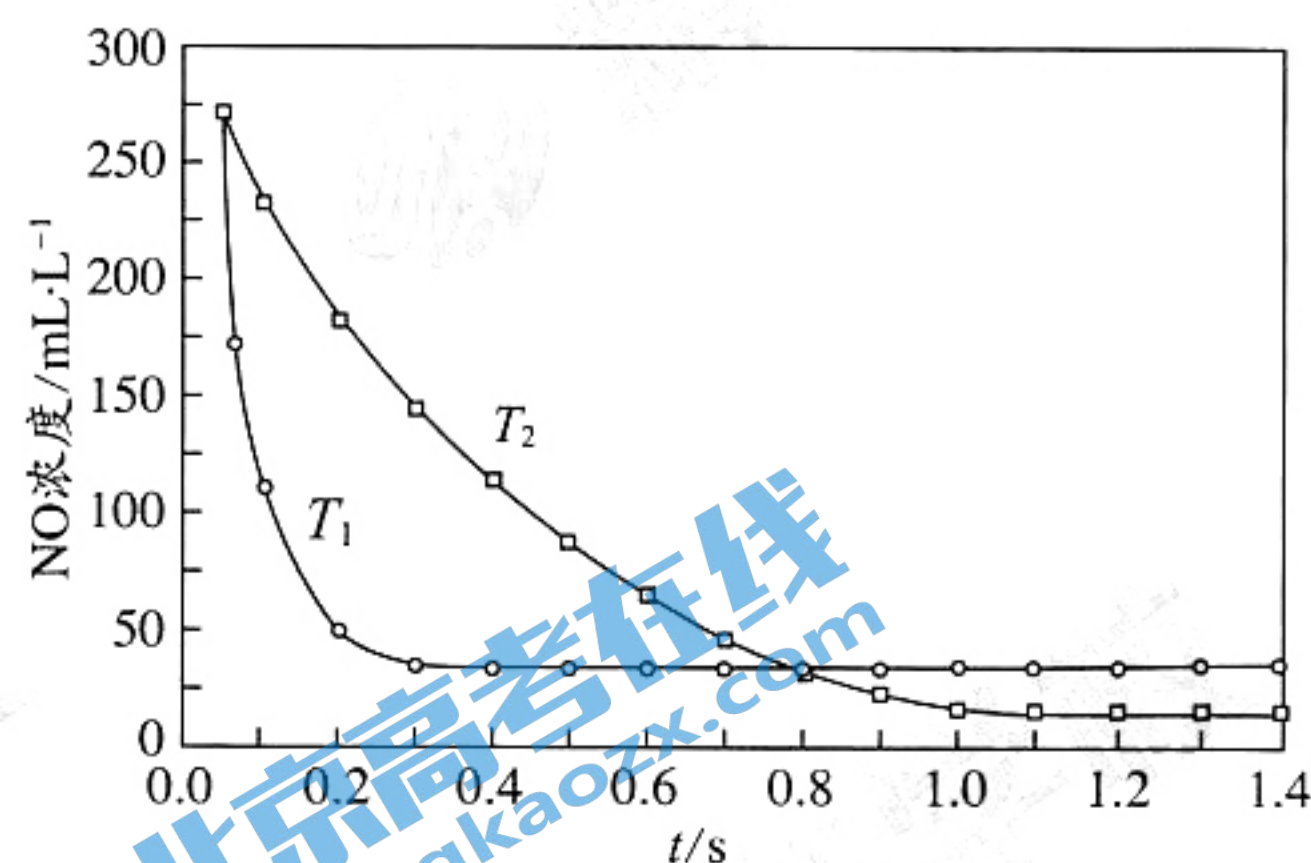
(4) 在实际吸收 NO_2 的过程中, 通过向 CaSO_3 悬浊液中加入 Na_2SO_4 固体, 可提高 NO_2 的吸收速率, 结合沉淀溶解平衡解释其原因: _____。

II. 选择性非催化还原法：该方法不使用催化剂，但必须在高温有氧下利用 NH_3 做还原剂与 NO_x 进行选择反应：



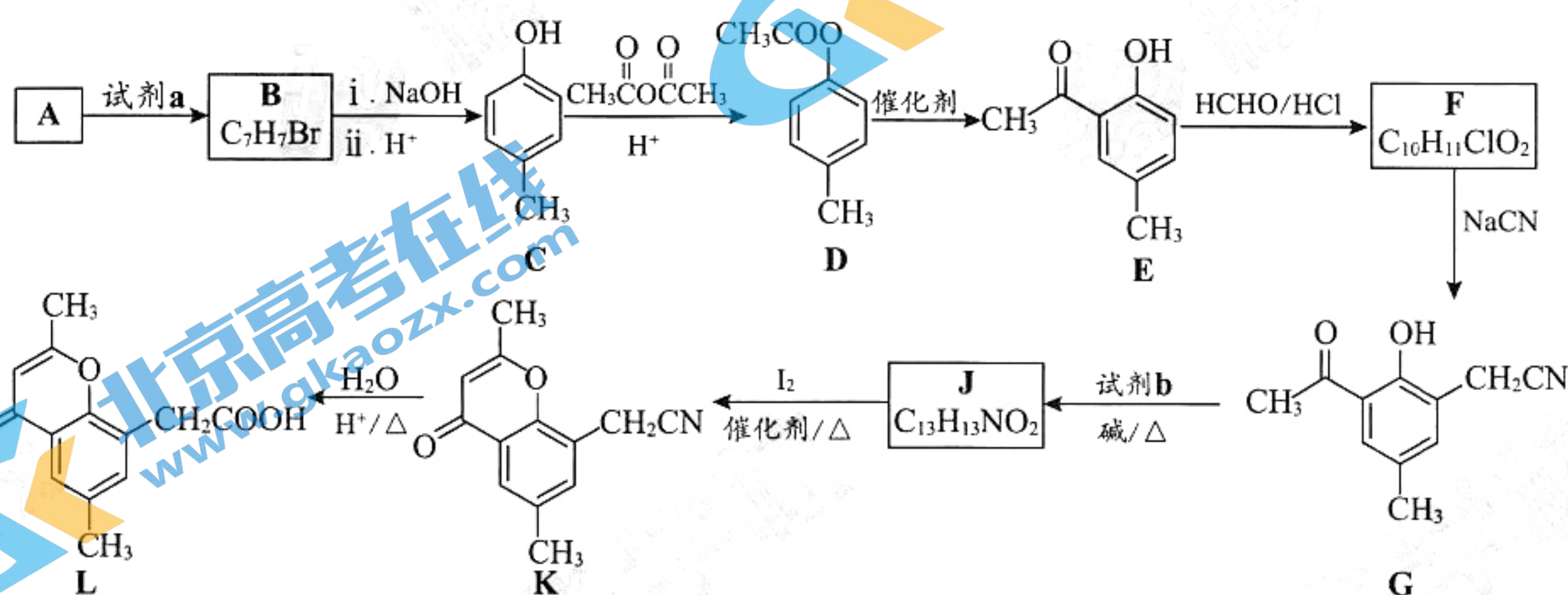
不同温度 (T) 下，反应时间 (t) 与 NO 浓度的关系如右图所示。

(5) 判断该反应为 _____ (填“吸热”或“放热”) 反应，说明理由：_____。

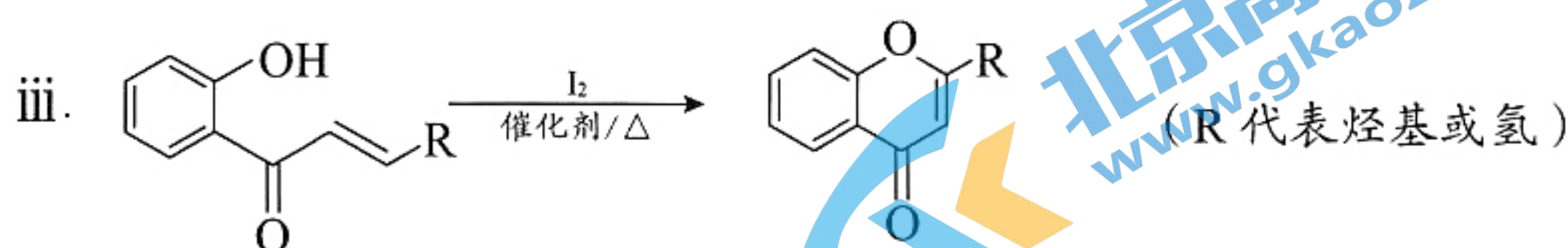
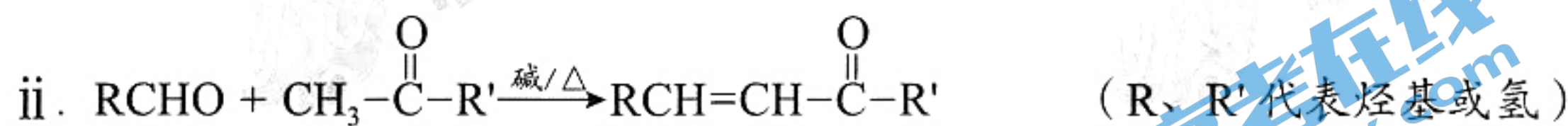
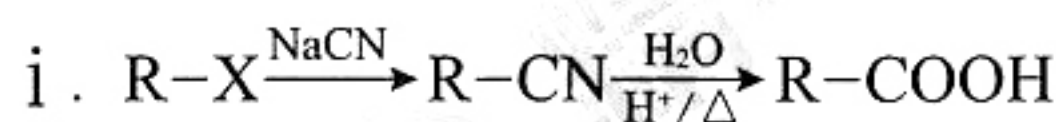


16. (14 分)

具有抗菌、消炎作用的黄酮醋酸类化合物 **L** 的合成路线如下图所示：



已知部分有机化合物转化的反应式如下：



(1) A 的分子式是 C_7H_8 ，其结构简式是 _____；A→B 所属的反应类型为 _____。

(2) C→D 的化学方程式是 _____。

(3) 写出满足下列条件的 D 的任意一种同分异构体的结构简式：_____。

a. 能发生银镜反应

b. 分子中含有酯基

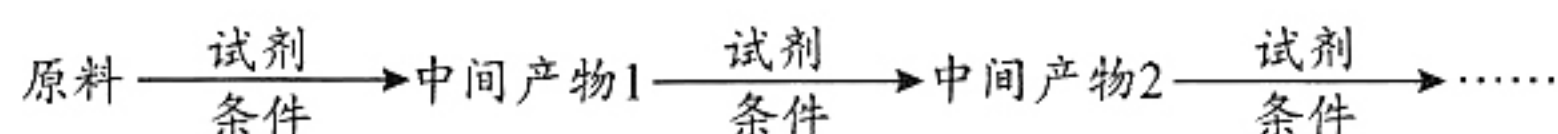
c. 苯环上有两个取代基，且苯环上的一氯代物有两种

(4) F 的结构简式是 _____；试剂 b 是 _____。

(5) J 与 I_2 反应生成 K 和 HI 的化学方程式是 _____。

(6) 以 A 和乙烯为起始原料，结合题中信息，选用必要的无机试剂合成苯乙酸乙酯

(), 参照下列模板写出相应的合成路线。



17. (10分)

电镀行业产生的酸性含铬废水对环境有污染,其中所含的 Cr(VI) 是主要污染物,可采用多种方法进行处理将其除去。

查阅资料可知:

- ①在酸性环境下, Cr(VI) 通常以 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的形式存在, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ 。
 ② $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的氧化能力强于 CrO_4^{2-} 。
 ③常温下,部分阳离子以氢氧化物形式沉淀时溶液的 pH 如下表:

阳离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Cr^{3+}
开始沉淀的 pH	1.9	7.0	4.3
沉淀完全的 pH	3.2	9.0	5.6

I. 腐蚀电池法

(1) 向酸性含铬废水中投放废铁屑和焦炭,利用原电池原理还原 Cr(VI) 。下列关于焦炭的说法正确的是 _____ (填字母序号)。

- A. 作原电池的正极
 B. 在反应中作还原剂
 C. 表面可能有气泡产生

II. 电解还原法

向酸性含铬废水中加入适量 NaCl 固体,以 Fe 为电极电解,经过一段时间,有 Cr(OH)_3 和 Fe(OH)_3 沉淀生成,从而使废水中铬含量低于排放标准。装置如右图所示。

(2) A 极连接电源的 _____ 极, A 极上的电极反应式是 _____。

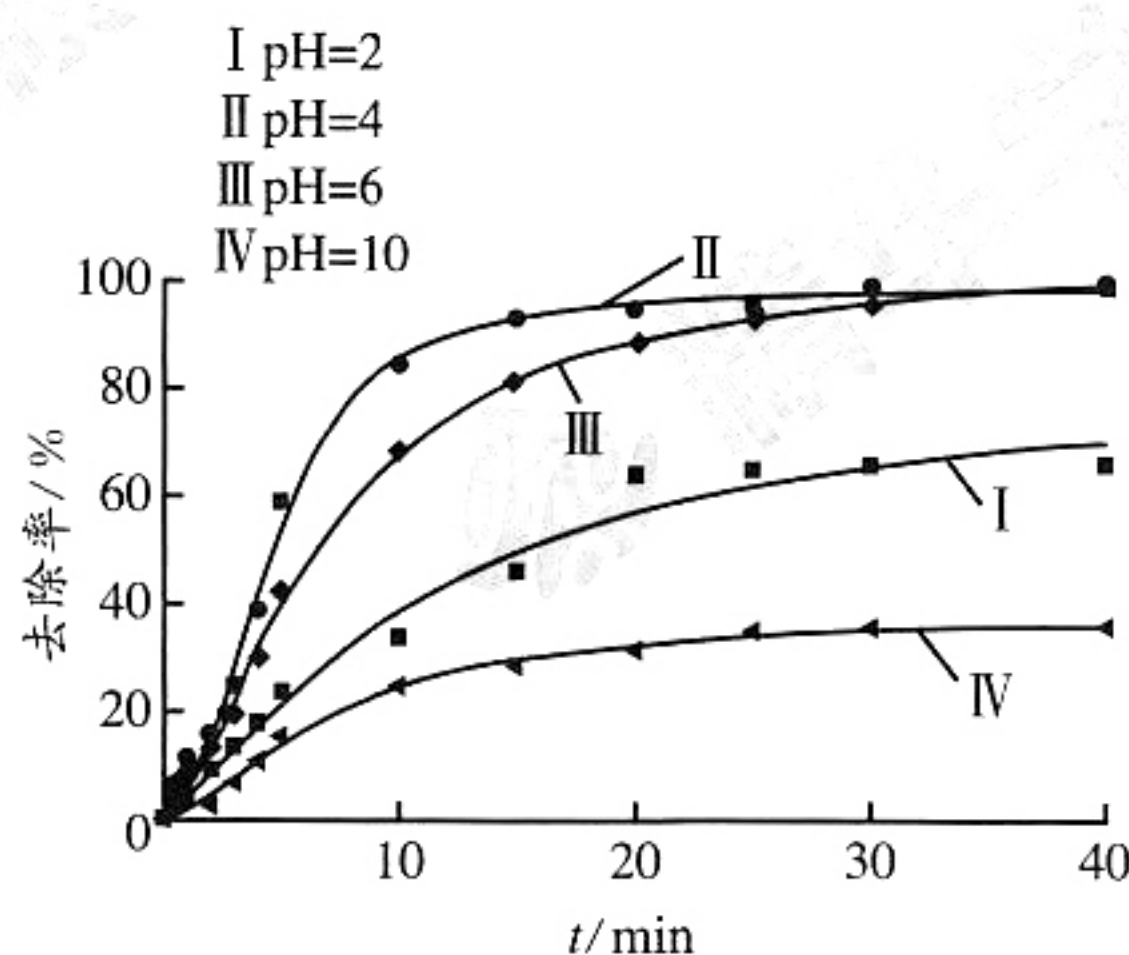
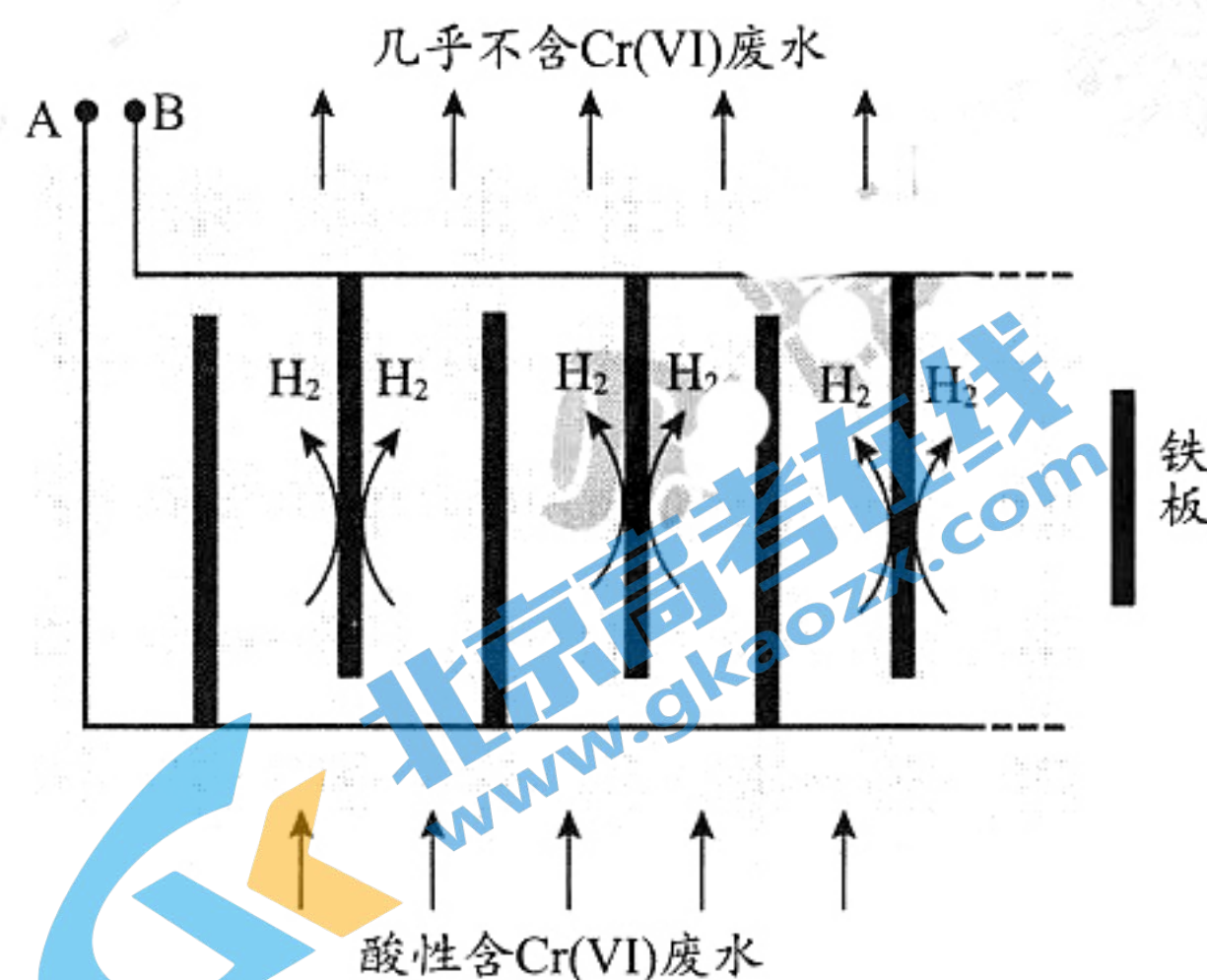
(3) 电解开始时, B 极上主要发生的电极反应为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$, 此外还有少量 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 在 B 极上直接放电, 该反应的电极反应式为 _____。

(4) 电解过程中, 溶液的 pH 不同时, 通电时间 (t) 与溶液中 Cr 元素去除率的关系如右图所示。

①由图知, 电解还原法应采取的最佳 pH 范围是 _____ (填字母序号)。

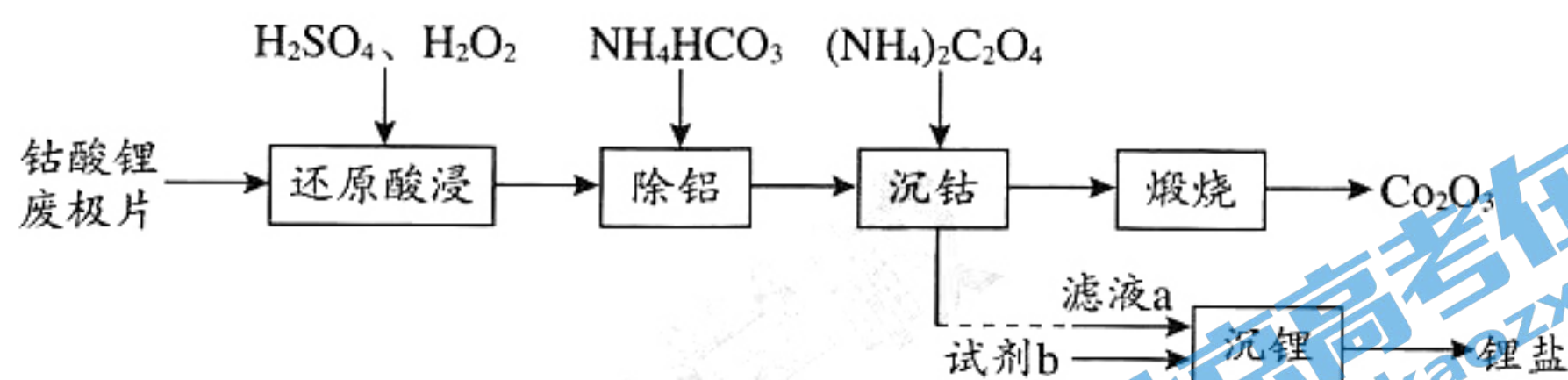
- A. 2 ~ 4 B. 4 ~ 6 C. 6 ~ 10

②解释曲线 I 和曲线 IV 去除率低的原因: _____。



18. (11 分)

钴酸锂废极片中钴回收的某种工艺流程如下图所示，其中废极片的主要成分为钴酸锂 (LiCoO_2) 和金属铝，最终可得到 Co_2O_3 及锂盐。



(1)“还原酸浸”过程中,大部分 LiCoO_2 可转化为 CoSO_4 , 请将该反应的化学方程式补充完整:



(2) “还原酸浸”过程中，Co、Al 浸出率（进入溶液中的某元素质量占固体中该元素总质量的百分数）受硫酸浓度及温度（ t ）的影响分别如图 1 和图 2 所示。工艺流程中所选择的硫酸浓度为 $2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，温度为 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，推测其原因是（填字母序号）。

A. Co 的浸出率较高

B. Co 和 Al 浸出的速率较快

C. Al 的浸出率较高

D. 双氧水较易分解

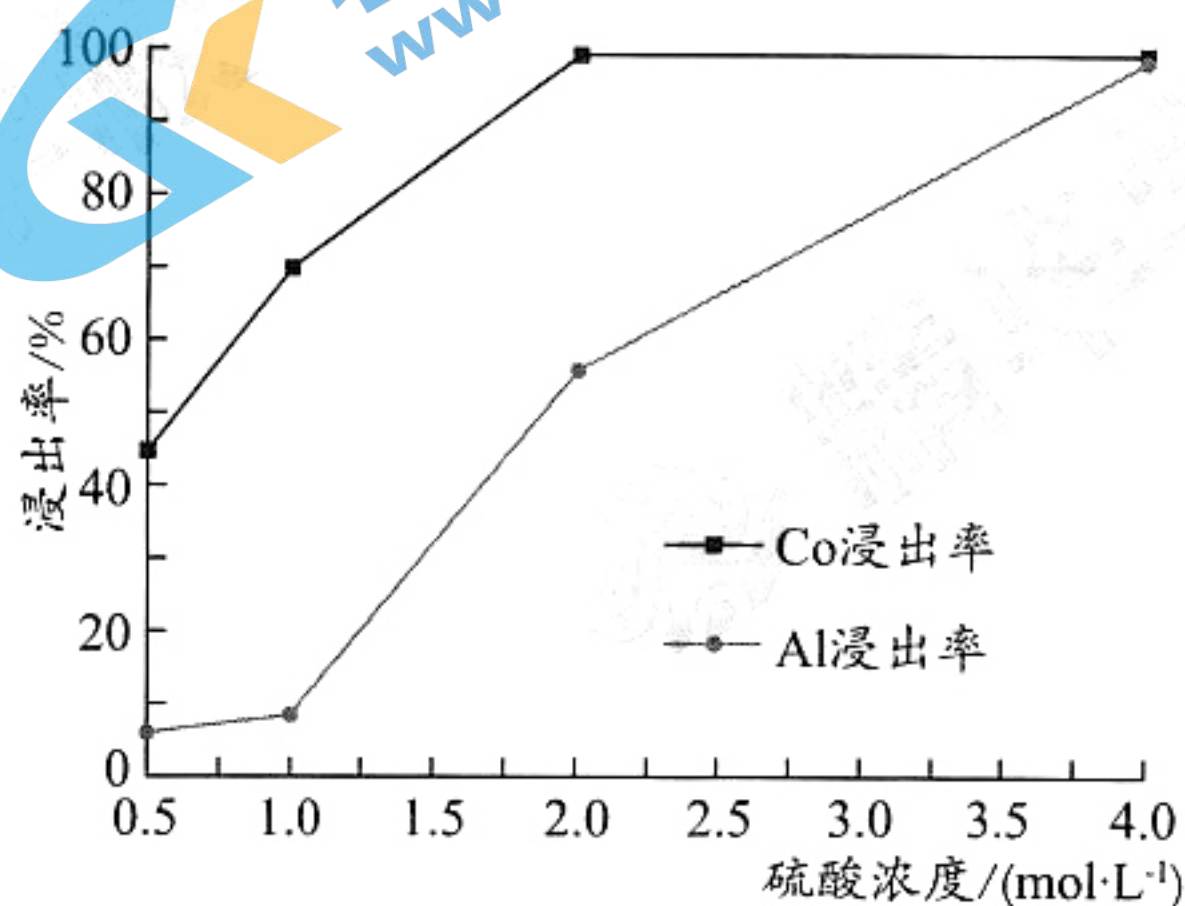


图 1

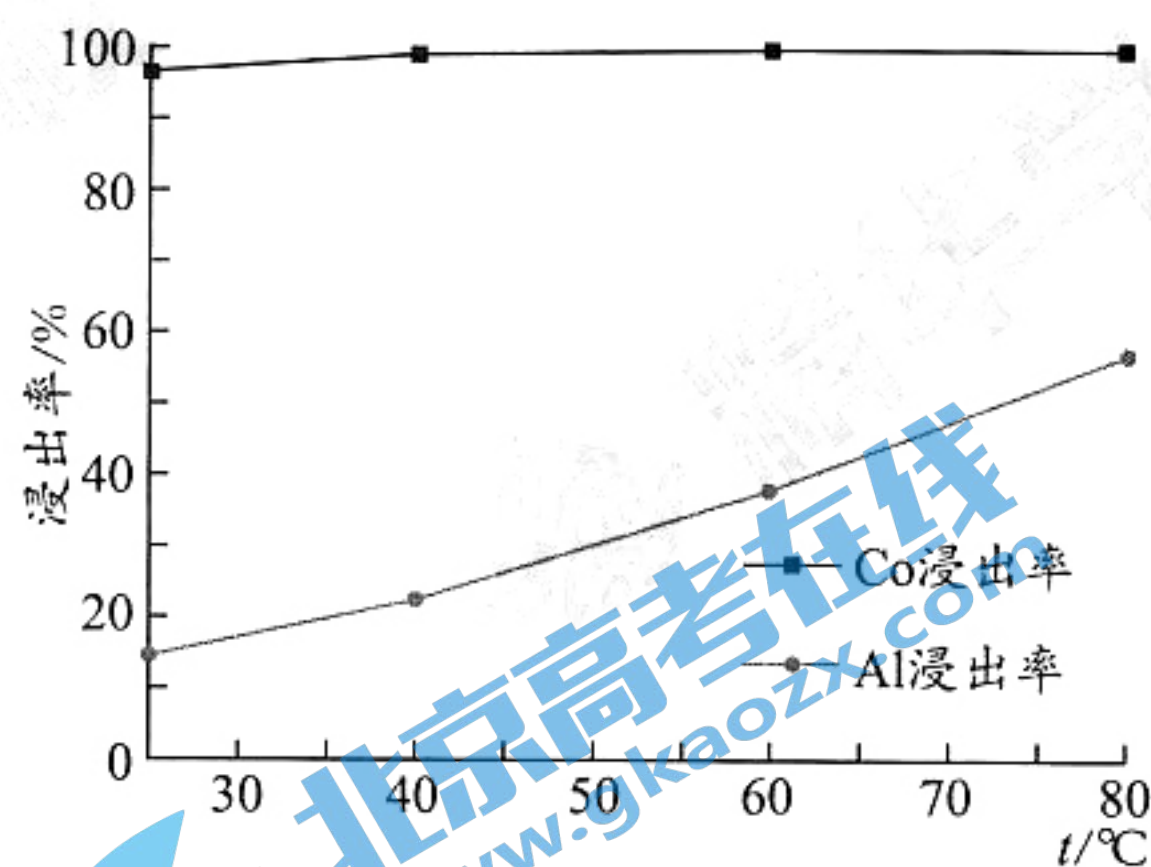


图2

(3) 加入 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 后得 CoC_2O_4 沉淀。写出 CoC_2O_4 沉淀在空气中高温煅烧得到 Co_2O_3 的反应的化学方程式:

(4) 若初始投入钴酸锂废极片的质量为 1 kg, 煅烧后获得 Co_2O_3 的质量为 83 g, 已知 Co 的浸出率为 90%, 则钴酸锂废极片中钴元素的质量分数约为 _____ (小数点后保留两位)。

(5) 已知“沉锂”前，滤液 a 中的 $c(\text{Li}^+)$ 约为 $10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，部分锂盐的溶解度数据如下表所示。

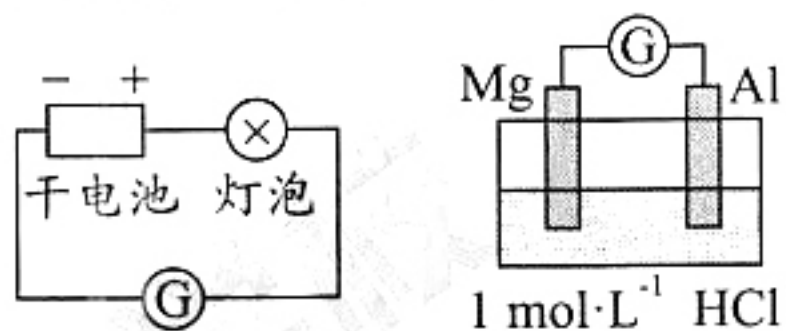
温度	Li_2SO_4	Li_2CO_3
0℃	36.1 g	1.33 g
100℃	24.0 g	0.72 g

结合数据分析，“沉锂”过程所用的试剂 b 是 _____ (写化学式)，相应的操作方法：向滤液 a 中加入略过量的试剂 b，搅拌，_____，洗涤干燥。

19. (12分)

实验小组探究铝片做电极材料时的原电池反应，设计表中装置进行实验并记录。

【实验1】

装置	实验现象
	<p>左侧装置电流计指针向右偏转，灯泡亮</p> <p>右侧装置电流计指针向右偏转，镁条、铝条表面产生无色气泡</p>

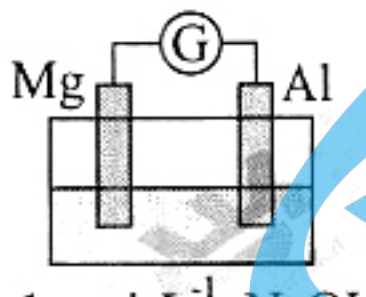
(1) 实验1中，电解质溶液为盐酸，镁条做原电池的_____极。

【实验2】

将实验1中的电解质溶液换为NaOH溶液进行实验2。

(2) 该小组同学认为，此时原电池的总反应为 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，据此推测应该出现的实验现象为_____。

实验2实际获得的实验现象如下：

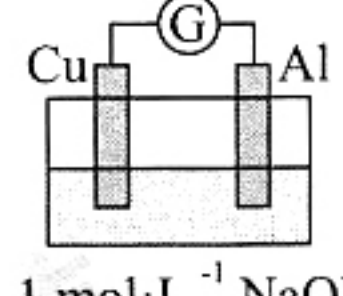
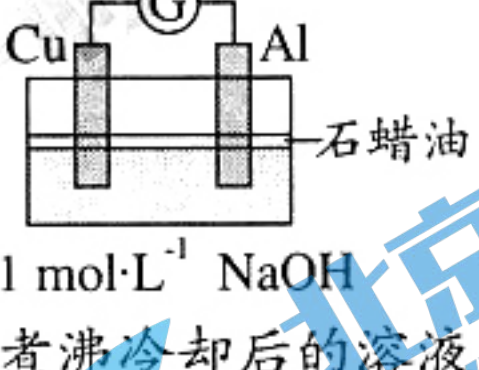
装置	实验现象
	<p>i. 电流计指针迅速向右偏转，镁条表面无气泡，铝条表面有气泡</p> <p>ii. 电流计指针逐渐向零刻度恢复，经零刻度后继续向左偏转。镁条表面开始时无明显现象，一段时间后少量气泡逸出，铝条表面持续有气泡逸出</p>

(3) i中铝条表面放电的物质是溶解在溶液中的 O_2 ，则该电极反应式为_____。

(4) ii中“电流计指针逐渐向零刻度恢复”的原因是_____。

【实验3和实验4】

为了排除Mg条的干扰，同学们重新设计装置并进行实验3和实验4，获得的实验现象如下：

编号	装置	实验现象
实验3		<p>电流计指针向左偏转。铝条表面有气泡逸出，铜片没有明显现象；约10分钟后，铜片表面有少量气泡产生，铝条表面气泡略有减少</p>
实验4		<p>电流计指针向左偏转。铝条表面有气泡逸出，铜片没有明显现象；约3分钟后，铜片表面有少量气泡产生，铝条表面气泡略有减少</p>

(5) 根据实验3和实验4可获得正确推论是_____ (填字母序号)。

- A. 上述两装置中，开始时铜片表面得电子的物质是 O_2
- B. 铜片表面开始产生气泡的时间长短与溶液中溶解氧的多少有关
- C. 铜片表面产生的少量气泡为 H_2
- D. 由“铝条表面气泡略有减少”能推测 H^+ 在铜片表面得电子

(6) 由实验1~实验4可推知，铝片做电极材料时的原电池反应与_____等因素有关。

第 I 卷 (选择题, 共 42 分)

共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 分。

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

第 II 卷 (非选择题, 共 58 分)

阅卷说明:

1. 不出现 0.5 分, 最低 0 分, 不出现负分。

2. 化学方程式评分标准:

(1) 离子方程式写成化学方程式为 0 分, 化学方程式写成离子方程式, 写对给分。

(2) 反应物、生成物化学式全部正确得 1 分, 有一种物质的化学式写错即为 0 分。

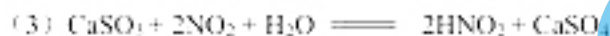
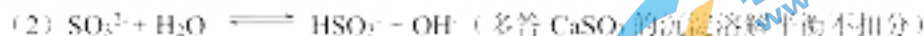
(3) 配平、条件均正确得 1 分, 不写条件或未配平均不得这 1 分, 但不重复扣分。

(4) 不写“↑”或“↓”不扣分。

3. 简答题填空题评分标准: 划线部分为给分点, 所有给分点答全给满分, 漏答或答错要扣分, 合理答案酌情给分。

共 5 小题, 共 58 分

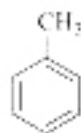
15. (11 分, 特殊标注外, 每空 2 分)

(4) CaSO_3 浊液中存在: $\text{CaSO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$, 加入 Na_2SO_4 固体, 由于 CaSO_4 的 K_{sp} 较小, SO_4^{2-} 与 Ca^{2+} 结合生成 CaSO_4 沉淀, $c(\text{Ca}^{2+})$ 减小, 平衡正向移动, 导致 $c(\text{SO}_3^{2-})$ 增大, 从而使 NO_2 的吸收速率加快。

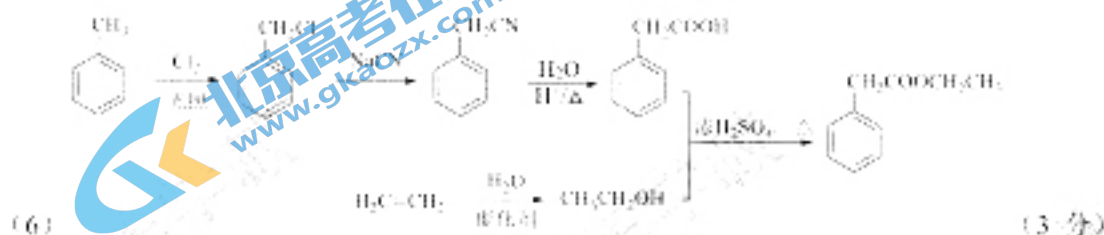
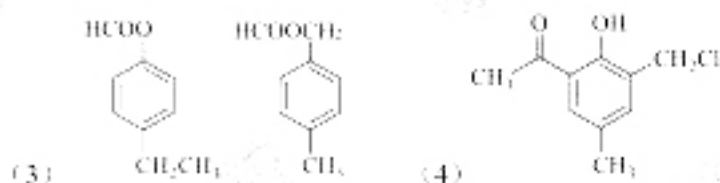
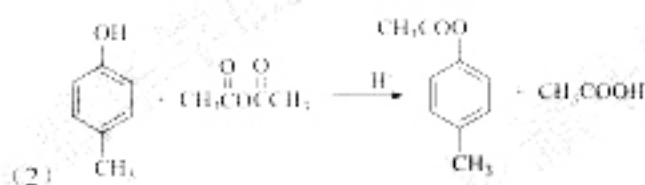
(5) 放热 (此空 1 分)

由图像中 T_1 下反应先达平衡可推断 $T_1 > T_2$, 由 T_1 (高温) 时 NO 的平衡浓度高可推断正反应是放热反应。

16. (14 分, 特殊标注外, 每空 2 分)



(1) 取代反应 (两空各 1 分)



17. (10分, 特殊标注外, 每空2分)

(1) AC (2) 正 (此空1分) $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

(3) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$

(4) DB (此空1分)

(2) 曲线 I 的 pH 较小, 此时 Cr(IV) 被还原生成的 Cr^{3+} 难以生成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀, 仍以 Cr^{3+} 存在于溶液中, 导致去除率较低; 曲线 IV 的 pH 较大, 溶液中主要以 CrO_4^{2-} 存在, 其氧化能力弱于 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Cr(IV) 难以被还原而生成沉淀, 导致去除率较低。

18. (11分, 特殊标注外, 每空2分)

(1) $2\text{LiCoO}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{CoSO}_4 + \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

(2) AB (3) $4\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 = 2\text{Co}_2\text{O}_3 + 8\text{CO}_2$

(4) 6.56% (5) Na_2CO_3 (1分) 加热浓缩, 趁热过滤

19. (12分, 每空2分)

(1) 负 (2) 指针向左偏转, 铁条表面产生无色气泡

(3) $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$

(4) Mg 放电后生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 附着在铁条表面, 使 Mg 的放电反应难以发生, 导致指针归零; 或: 随着反应的进行, 铝条周围溶液溶解的 O_2 逐渐减少, 使 O_2 放电的反应难以发生, 导致指针归零

(5) ABC

(6) 另一个电极的电极材料、溶液的酸碱性、溶液中溶解的 O_2