

友情提示：

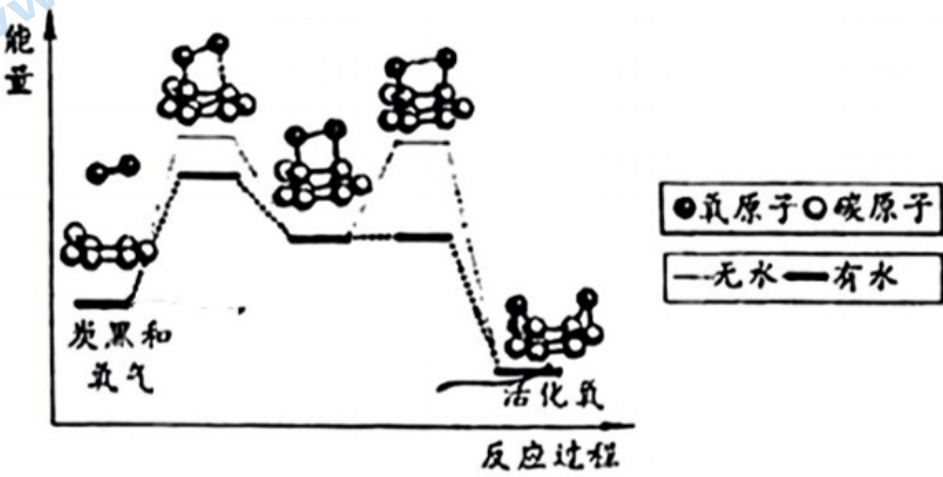
本试卷分为I卷、II卷两部分，共 13 道小题，共 8 页，满分 100 分；答题时间为 60 分钟；
请将答案写在答题纸上。

可能用到的相对原子质量：H 1 O 16 Na 23 Cu 64 Zn 65

I卷 选择题（共 40 分）

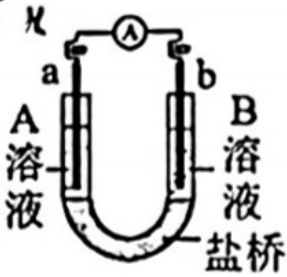
（共 10 道小题，每小题只有一个选项符合题意，每小题 4 分。）

1. 炭黑是雾霾中的重要颗粒物，研究发现它可以活化氧分子，生成对环境有不良影响的活化氧。反应过程的能量变化如下图。下列说法不正确的是



- A. 生成活化氧的总反应是吸热反应
 - B. 反应前后氧元素的化合价发生改变
 - C. 生成活化氧的反应在有水条件下更容易发生
 - D. 反应过程中存在氧氧键的断裂和碳氧键的生成
2. 用选项中的电极、溶液和如图所示装置可组成原电池。下列现象或结论的叙述正确的是

选项	电极 a	电极 b	A 溶液	B 溶液	现象或结论
A	Cu	Zn	CuSO ₄	ZnSO ₄	一段时间后，a 增加的质量与 b 减少的质量相等
B	Cu	Zn	稀 H ₂ SO ₄	ZnSO ₄	盐桥中阳离子向 b 极移动
C	Fe	C	NaCl	FeCl ₃	外电路电子转移方向：b→a
D	C	C	FeCl ₃	KI、淀粉混合液	若开始时只增大 FeCl ₃ 溶液浓度，b 极附近溶液变蓝的速度加快



3. 在体积恒为 1 L 的密闭容器中发生反应： $A(g)+B(g)\rightleftharpoons C(g)+D(g)$ $\Delta H<0$ 。测得不同条件下 A 的平衡转化率 $\alpha(A)$ 如下表。

实验序号	实验温度	初始投料量		$\alpha(A)\%$
		$n_0(A)/\text{mol}$	$n_0(B)/\text{mol}$	
1	T_1	10	10	50
2	T_2	10	10	a
3	T_3	15	10	40

下列说法正确的是

- A. 当容器内压强不变时，反应达到化学平衡状态
- B. T_1 时，反应的化学平衡常数值为 2
- C. 若 $T_2<T_1$ ，则 $a<50$
- D. $T_1=T_3$

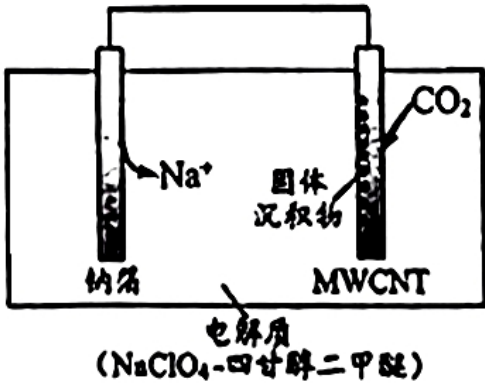
4. 实验小组用双指示剂法测定 NaOH 样品（杂质为 Na_2CO_3 ）的纯度，步骤如下：

- ① 称取 $m\text{ g}$ 的样品，并配制成 ~~100 mL~~ 溶液；
- ② 取出 25 mL 溶液置于锥形瓶中，加入 2 滴酚酞溶液，用浓度为 $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸滴定至溶液恰好褪色（溶质为 NaCl 和 NaHCO_3 ），消耗盐酸体积为 $V_1\text{ mL}$ ；
- ③ 滴入 2 滴甲基橙溶液，继续滴定至终点，消耗盐酸体积为 $V_2\text{ mL}$ 。

下列说法正确的是

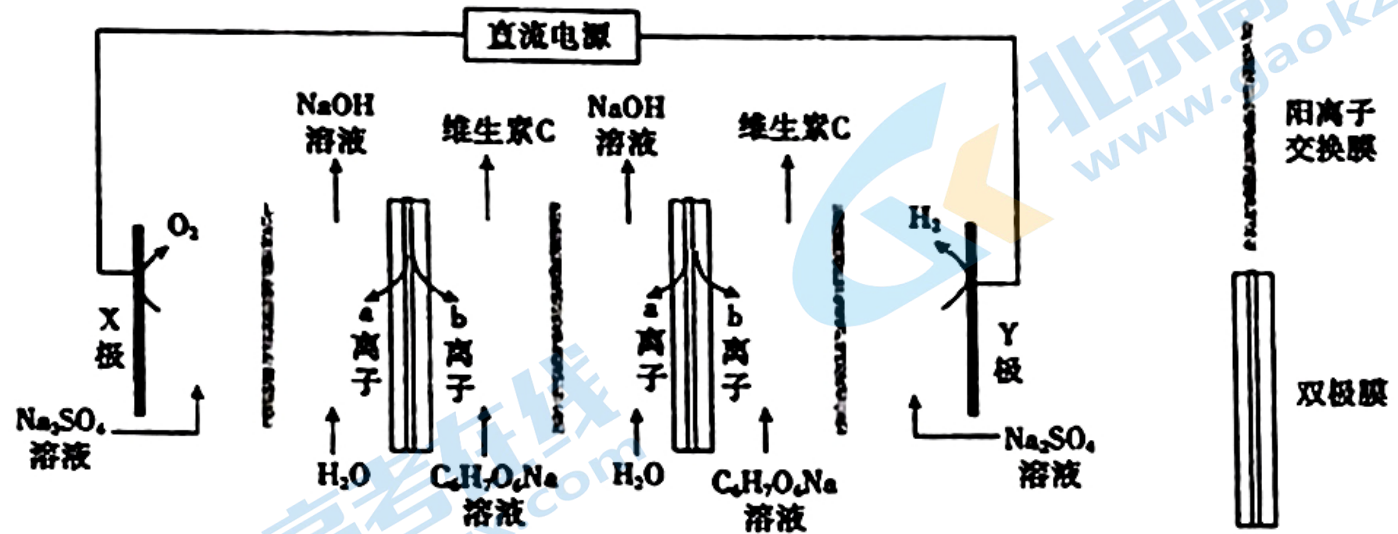
- A. ①中配制溶液时，需在容量瓶中加入 100 mL 水
- B. ②中溶液恰好褪色时， $c(\text{Na}^+)=c(\text{HCO}_3^-)+2c(\text{CO}_3^{2-})+c(\text{Cl}^-)$
- C. NaOH 样品纯度为： $\frac{4c(V_1-V_2)\times 40}{1000m}\times 100\%$
- D. 配制溶液时放置时间过长，会导致最终测定结果偏高

5. 2016 年我国科研人员研制出一种室温“可呼吸” $\text{Na}-\text{CO}_2$ 电池。放电时该电池“吸入” CO_2 ，充电时“呼出” CO_2 。吸入 CO_2 时，其工作原理如右图所示。吸收的全部 CO_2 中，有 $\frac{2}{3}$ 转化为 Na_2CO_3 固体沉积在多壁碳纳米管(MWCNT)电极表面。下列说法正确的是



- A. “吸入” CO_2 时，钠箔为正极
- B. “呼出” CO_2 时， Na^+ 向多壁碳纳米管电极移动
- C. “吸入” CO_2 时的正极反应： $4\text{Na}^++3\text{CO}_2+4\text{e}^-=2\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{C}$
- D. 标准状况下，每“呼出”22.4 L CO_2 ，转移电子数为 0.75 mol

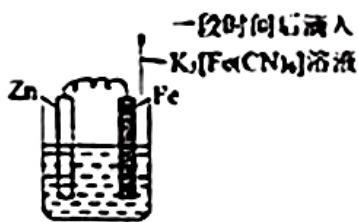
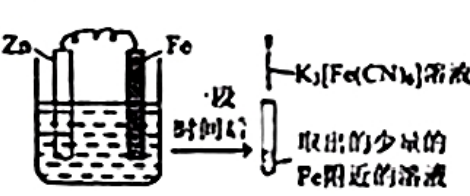
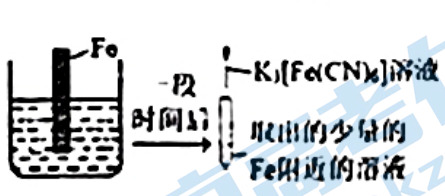
6. 双极膜能够在直流电场作用下将 H_2O 解离为 H^+ 和 OH^- 。以维生素 C 的钠盐 ($\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6\text{Na}$) 为原料制备维生素 C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, 具有弱酸性和还原性) 的装置示意图如下。



下列说法不正确的是

- A. a 离子是 OH^- , b 离子是 H^+
- B. 生成维生素 C 的离子方程式为 $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6 + \text{H}^+ = \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$
- C. X 极的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$
- D. 将 X 极区的 Na_2SO_4 替换为 $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6\text{Na}$, 可以提高维生素 C 的产率

7. 验证牺牲阳极的阴极保护法, 实验如下 (烧杯内均为经过酸化的 3%NaCl 溶液)。

①	②	③
 一段时间后滴入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液 在 Fe 表面生成蓝色沉淀	 一段时间后取出少量的 Fe 附近的溶液 试管内无明显变化	 一段时间后取出少量的 Fe 附近的溶液 试管内生成蓝色沉淀

下列说法不正确的是

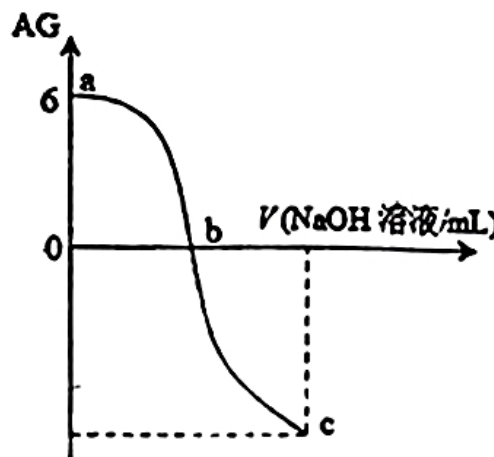
- A. 对比②③, 可以判定 Zn 保护了 Fe
- B. 对比①②, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 可能将 Fe 氧化
- C. 验证 Zn 保护 Fe 时不能用①的方法
- D. 将 Zn 换成 Cu, 用①的方法可判断 Fe 比 Cu 活泼

8. 有人建议用 AG 来表示溶液的酸度, AG 的定义式为

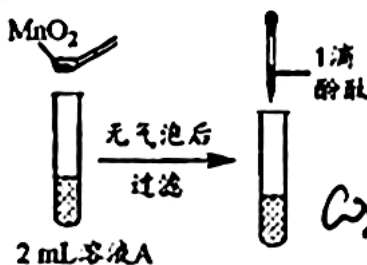
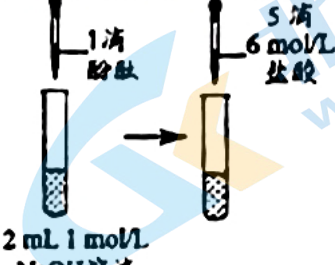
$\text{AG} = \lg[\text{c}(\text{H}^+)/\text{c}(\text{OH}^-)]$, 室温下实验室用 0.01mol/L 的 NaOH 溶液滴定 20mL 0.01mol/L 的醋酸溶液, 滴定曲线如图所示,

下列有关叙述不正确的是

- A. 在一定温度下, 溶液酸性越强, AG 越大
- B. 由图知: 室温时 0.01mol/L 的醋酸溶液的 $\text{pH}=4$
- C. ab 段溶液中: $\text{c}(\text{CH}_3\text{COO}^-) > \text{c}(\text{CH}_3\text{COOH})$
- D. c 点溶液中: $\text{c}(\text{CH}_3\text{COO}^-) + \text{c}(\text{OH}^-) = \text{c}(\text{H}^+) + \text{c}(\text{Na}^+)$

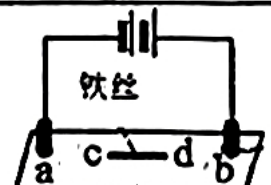
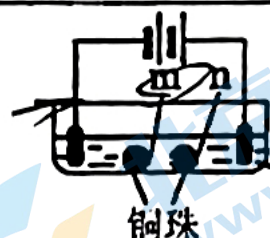


9. 研究小组探究 Na_2O_2 与水反应。取 1.56 g Na_2O_2 粉末加入到 40 mL 水中，充分反应得溶液 A（溶液体积几乎无变化），进行以下实验。

编号	①	②	③	④
操作	 1 滴酚酞 2 mL 溶液 A	 MnO_2 无气泡后 过滤 1 滴酚酞 2 mL 溶液 A 步骤 i 步骤 ii	 1 滴酚酞 5 滴 6 mol/L 盐酸 2 mL 1 mol/L NaOH 溶液 步骤 i 步骤 ii	 1 滴酚酞 2 mL 0.1 mol/L NaOH 溶液
现象	溶液变红色，20 秒后褪色	i. 产生大量能使带火星木条复燃的气体 ii. 溶液变红色，10 分钟后褪色	i. 溶液变红色，10 分钟后溶液褪色 ii. 变红色	溶液变红色，2 小时后无明显变化

下列说法不正确的是

- A. 由②中现象 i 可知， Na_2O_2 与水反应有 H_2O_2 生成
 - B. 由③、④可知，②中溶液红色褪去是因为 $c(\text{OH}^-)$ 大
 - C. 由②、③、④可知，①中溶液红色褪去的主要原因不是 $c(\text{OH}^-)$ 大
 - D. 向①中褪色后的溶液中滴加 5 滴 6 mol/L 盐酸，溶液最终变成红色
10. 用石墨电极完成下列电解实验。

	实验一	实验二
装置	 铁丝 a c d b 氯化钠溶液润湿的 pH 试纸	 稀硫酸 铜珠 m n p
现象	a、d 处试纸变蓝；b 处变红，局部褪色； c 处无明显变化	两个石墨电极附近有气泡产生； n 处有气泡产生；……

下列对实验现象的解释或推测不合理的是

- A. a、d 处： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$
- B. b 处： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$
- C. c 处发生了反应： $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- D. 根据实验一的原理，实验二中 m 处能析出铜

II 卷 非选择题 (共 60 分)

11. (19 分) 由短周期元素组成的化合物 X 是某抗酸药的有效成分。甲同学欲探究 X 的组成。
查閱资料: ① 由短周期元素组成的抗酸药的有效成分有碳酸氢钠、碳酸镁、氢氧化铝、硅酸镁铝、磷酸铝、碱式碳酸镁铝。

② Al^{3+} 在 $\text{pH}=5.0$ 时沉淀完全;

Mg^{2+} 在 $\text{pH}=8.8$ 时开始沉淀, 在 $\text{pH}=11.4$ 时沉淀完全。

实验过程:

- I. 向化合物 X 粉末中加入过量盐酸, 产生气体 A, 得到无色溶液。
- II. 用铂丝蘸取少量 I 中所得的溶液, 在火焰上灼烧。无黄色火焰。
- III. 向 I 中所得的溶液中滴加氨水, 调节 pH 至 5~6, 产生白色沉淀 B, 过滤。
- IV. 向沉淀 B 中加过量 NaOH 溶液, 沉淀全部溶解。
- V. 向 III 中得到的滤液中滴加 NaOH 溶液, 调节 pH 至 12, 得到白色沉淀 C。

- (1) I 中气体 A 可使澄清石灰水变浑浊, A 的化学式是_____。
- (2) 由 I、II 判断 X 一定不含有的元素是磷_____。
- (3) III 中生成 B 的离子方程式是_____。
- (4) IV 中 B 溶解的离子方程式是_____。
- (5) 沉淀 C 的化学式是_____。
- (6) 若上述 $n(\text{A}):n(\text{B}):n(\text{C})=1:1:3$, 则 X 的化学式是_____。

12. (19 分) MnO_2 是重要的化工原料, 由软锰矿制备 MnO_2 的一种工艺流程如图:



资料: ① 软锰矿的主要成分为 MnO_2 , 主要杂质有 Al_2O_3 和 SiO_2

② 金属离子沉淀的 pH

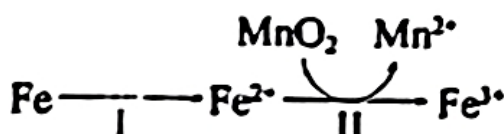
	Fe^{3+}	Al^{3+}	Mn^{2+}	Fe^{2+}
开始沉淀时	1.5	3.4	5.8	6.3
完全沉淀时	2.8	4.7	7.8	8.3

③ 该工艺条件下, MnO_2 与 H_2SO_4 反应。

(1) 溶出

① 溶出前, 软锰矿需研磨。目的是_____。

② 溶出时, Fe 的氧化过程及得到 Mn^{2+} 的主要途径如图所示:



i. 步骤Ⅱ是从软锰矿中溶出 Mn^{2+} 的主要反应，反应的离子方程式是_____。

ii. 若 Fe^{2+} 全部来自于反应 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ ，完全溶出 Mn^{2+} 所需 Fe 与 MnO_2 的物质的量比值为 2。而实际比值 (0.9) 小于 2，原因是_____。

(2) 纯化。已知： MnO_2 的氧化性与溶液 pH 有关。纯化时先加入 MnO_2 ，后加入 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ，调溶液 $\text{pH}\approx 5$ ，说明试剂加入顺序及调节 pH 的原因：_____。

(3) 电解。 Mn^{2+} 纯化液经电解得 MnO_2 。生成 MnO_2 的电极反应式是_____。

(4) 产品纯度测定。向 $a\text{ g}$ 产品中依次加入足量 $b\text{ g Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 和足量稀 H_2SO_4 ，加热至充分反应。再用 $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KMnO}_4$ 溶液滴定剩余 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 至终点，消耗 KMnO_4 溶液的体积为 $d\text{ L}$ (已知： MnO_2 及 MnO_4^- 均被还原为 Mn^{2+} 。相对分子质量： $\text{MnO}_2-86.94$ ； $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4-134.0$)，产品纯度为_____ (用质量分数表示)。

13. (22 分) 用 FeCl_3 酸性溶液脱除 H_2S 后的废液，通过控制电压电解得以再生。某同学使用石墨电极，在不同电压 (x) 下电解 $\text{pH}=1$ 的 0.1 mol/L 的 FeCl_2 溶液，研究废液再生机理。记录如下 (a 、 b 、 c 代表电压数值)：

序号	电压/V	阳极现象	检验阳极产物
I	$x\geq a$	电极附近出现黄色，有气泡产生	有 Fe^{3+} 、有 Cl_2
II	$a>x\geq b$	电极附近出现黄色，无气泡产生	有 Fe^{3+} 、无 Cl_2
III	$b>x>0$	无明显变化	无 Fe^{3+} 、无 Cl_2

(1) 用 KSCN 检验出 Fe^{3+} 的现象是_____。

(2) I 中， Fe^{3+} 产生的原因可能是 Cl^- 在阳极放电，生成的 Cl_2 将 Fe^{2+} 氧化。写出有关反应_____。

(3) 由 II 推测， Fe^{3+} 产生的原因还可能是 Fe^{2+} 在阳极放电，原因是 Fe^{2+} 具有_____性。

(4) II 中虽未检验出 Cl_2 ，但 Cl^- 在阳极是否放电仍需进一步验证。电解 $\text{pH}=1$ 的 NaCl 溶液做对照实验，记录如下：

序号	电压/V	阳极现象	检验阳极产物
IV	$a>x\geq c$	无明显变化	有 Cl_2
V	$c>x\geq b$	无明显变化	无 Cl_2

① NaCl 的浓度是_____ mol/L 。

② IV 中检测 Cl_2 的实验方法_____。

③ 与 II 对比，得出的结论 (写出两点)：_____。

高二年级化学

2023 年 12 月 6 日

I 卷 选择题（共 40 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	D	D	C	C	D	D	C	D	B

II 卷 非选择题（共 60 分）

（评分标准，除特殊标明外，每空 3 分）

11.（19 分）

(1) CO_2

(2) 钠 硅（每个 2 分）

(3) $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$

(4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

(5) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

(6) $\text{Mg}_3\text{Al}(\text{OH})_7\text{CO}_3$

12.（19 分）

(1) ① 增大反应物接触面积，加快 Mn^{2+} 溶出速率

② i. $\text{MnO}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

ii. Fe^{2+} 主要来自于反应 $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$ ，从而提高了 Fe 的利用率（3 分）

(2) 先加 MnO_2 ，可利用溶液的酸性将 Fe^{2+} 全部氧化为 Fe^{3+} ，再加氨水调溶液 $\text{pH} \approx 5$ ，
将 Fe^{3+} 和 Al^{3+} 沉淀除去（4 分）

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

(4) $86.94(b/134.0 - 2.5cd)/a$

13.（22 分）

(1) 溶液变红

(2) $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2$ $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+}$ （每个方程式 2 分）

(3) 还原

(4) ① 0.2

② 取少量阳极附近的溶液，滴在淀粉 KI 试纸上，试纸变蓝（5 分）

③ 通过控制电压，证实了产生 Fe^{3+} 的两种原因都成立

通过控制电压，验证了 Fe^{2+} 先于 Cl^- 放电（每条 2 分）

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 50W+，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千场，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。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！



微信搜一搜



京考一点通