

2023-2024 学年度第一学期高三年级化学月考题

2023.12.20

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

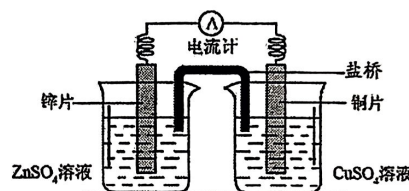
- A. 加热鸡蛋、肉类，可使其中的蛋白质变性
- B. 明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 用于净水是因为它有氧化性
- C. 将海水中钢闸门连接电源负极可防止其被腐蚀
- D. 碳酸氢钠、氢氧化铝可用于治疗胃酸过多

2. 下列分子或离子中，VSEPR 模型和空间结构不一致的是

- A. CO_2 B. SO_4^{2-} C. BeCl_2 D. NH_3

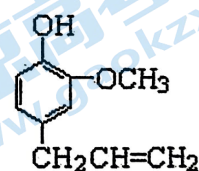
3. 右图所示为锌铜原电池。下列叙述中，正确的是

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




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

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



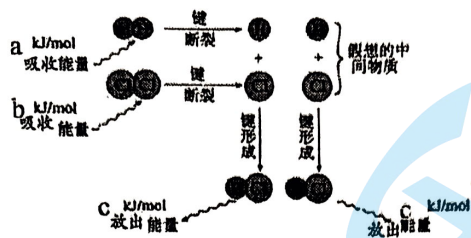
5. 下列化学用语或模型不正确的是

- A. 乙炔的空间填充模型：
- B. 羟基的电子式： $\cdot\ddot{\text{O}}:\text{H}$
- C. 苯的实验式： CH
- D. 聚丙烯的结构简式： $[\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2]_n$

6. 常温下 2 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液，pH 约为 8，向其中滴加几滴饱和 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

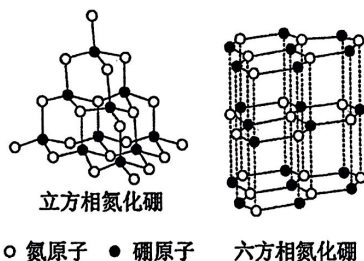
7. 已知： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ 反应的能量变化示意图如下：



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

8. 功能陶瓷材料氮化硼 (BN) 晶体有多种结构。立方相氮化硼是超硬材料, 其结构与金刚石相似。六方相氮化硼与石墨相似, 具有层状结构, 层间是分子间作用力。它们的晶体结构如右图。下列说法不正确的是

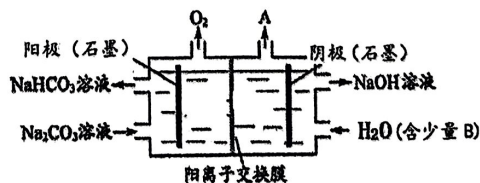


- A. 立方相氮化硼属于共价晶体
 B. 立方相氮化硼中存在 B—N 配位键
 C. 1 mol 六方相氮化硼含 4 mol B—N 共价键
 D. 六方相氮化硼中 B 原子和 N 原子的杂化轨道类型均为 sp^2 杂化

9. 现有常温下体积均为 10 mL、 $\text{pH}=3$ 的两种溶液: ① HCl 溶液, ② CH_3COOH 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. 溶液中酸根离子的物质的量浓度: 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

10. 电解 Na_2CO_3 溶液制取 NaHCO_3 溶液和 NaOH 溶液的装置如下图所示。下列说法中, 不正确的是



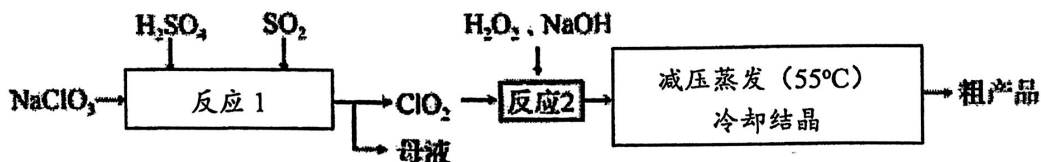
- A. 阴极产生的物质 A 是 H_2
 B. 溶液中 Na^+ 由阳极室向阴极室迁移
 C. 阳极 OH^- 放电, H^+ 浓度增大, CO_3^{2-} 转化为 HCO_3^-
 D. 物质 B 是 NaCl , 其作用是增强溶液导电性

11. 为研究配合物的形成及性质，研究小组进行如下实验。下列说法不正确的是

序号	实验步骤	实验现象或结论
①	向 CuSO_4 溶液中逐滴加入氨水至过量	产生蓝色沉淀，后溶解，得到深蓝色的溶液
②	再加入无水乙醇	得到深蓝色晶体
③	测定深蓝色晶体的结构	晶体的化学式为 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
④	将深蓝色晶体洗净后溶于水配成溶液，再加入稀 NaOH 溶液	无蓝色沉淀生成

- A. 在深蓝色的配离子 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中， Cu^{2+} 提供空轨道， NH_3 中的 N 给出孤电子对
 B. 加入乙醇有晶体析出是因为离子晶体在极性较弱的乙醇中溶解度小
 C. 该实验条件下， Cu^{2+} 与 NH_3 的结合能力大于 Cu^{2+} 与 OH^- 的结合能力
 D. 向④中深蓝色溶液中加入 BaCl_2 溶液，不会产生白色沉淀

12. 以氯酸钠 (NaClO_3) 等为原料制备亚氯酸钠 (NaClO_2) 的工艺流程如下:



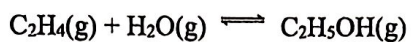
下列说法中，不正确的是

- A. 反应 1 中，每生成 1 mol ClO_2 有 0.5 mol SO_2 被氧化
 B. 从母液中可以提取 Na_2SO_4
 C. 反应 2 中， H_2O_2 做氧化剂
 D. 采用减压蒸发可能是为了防止 NaClO_2 受热分解

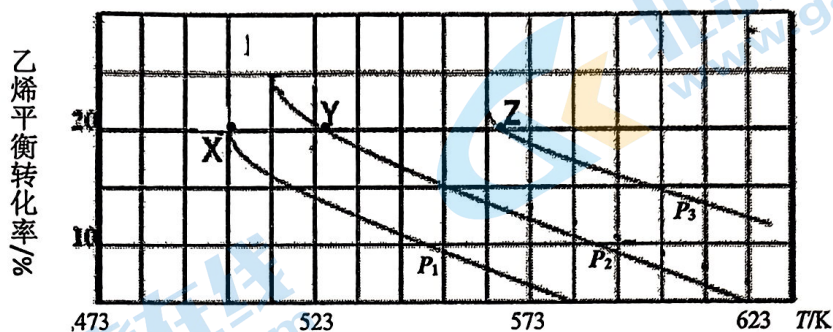
13. 下列实验操作和现象能获得相应实验结论的是

选项	A	B	C	D
实验操作				
现象	最终有黄色沉淀生成	4 mol/L H_2SO_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: $\text{AgI} < \text{AgCl}$	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： $K_{\text{X}} < K_{\text{Y}} < K_{\text{Z}}$
- 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。

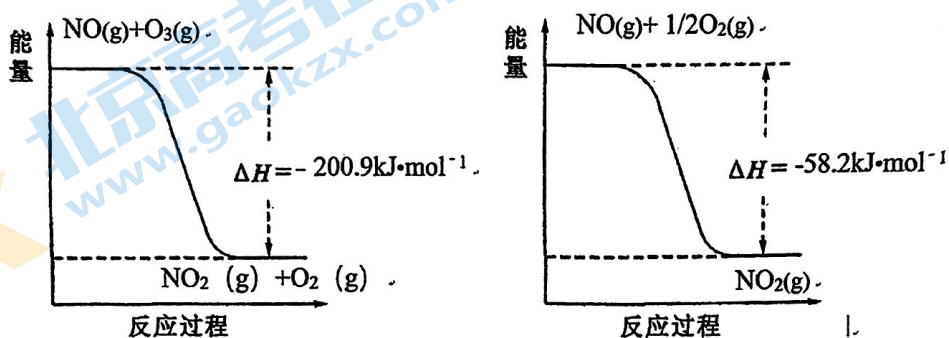
15.

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:



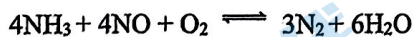
NO 被 O_3 氧化的总反应是化合反应, 该反应的热化学方程式为 _____。

(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 _____。

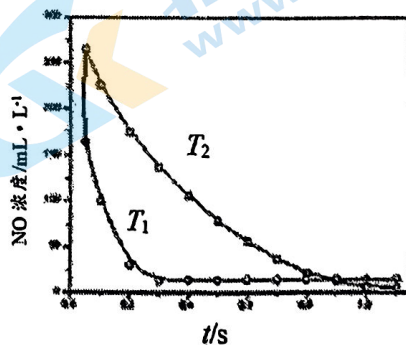
(3) 用 CaSO_3 悬浊液吸收 NO_2 , 将其转化为 HNO_2 , 该反应的化学方程式为 _____。

(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, 提高 NO_2 的吸收速率, 从溶解平衡的角度解释其原因: _____。

II. 选择性非催化还原法: 该反应不使用催化剂, 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:

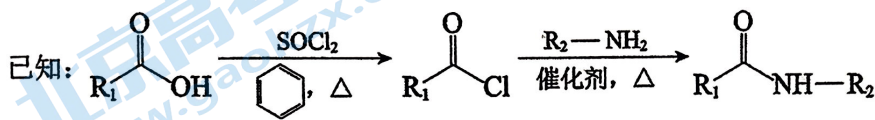
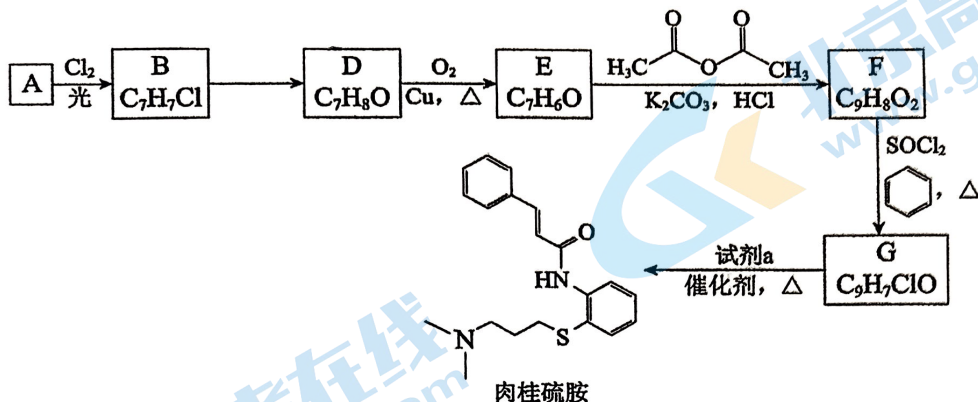


不同温度 (T) 下, 反应时间 (t) 与 NO 浓度的关系如右图所示。



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

16. 药物“肉桂硫胺”的部分合成路线如图所示（部分反应条件已略去）：



- (1) A 属于芳香烃，有机物 D 中所含的官能团的名称是_____。
- (2) B→D 的化学方程式是_____。
- (3) 下列关于 A 的说法正确的是_____。
 - a. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
 - b. 分子中所有原子位于同一平面
 - c. 一氯代物有 4 种
- (4) D→E 的化学方程式是_____。
- (5) 试剂 a 是_____。
- (6) 有机物 F 为反式结构，其结构简式是_____。写出同时符合下列要求的 F 的所有同分异构体的结构简式_____（不考虑立体异构）。
 - ① 苯环上有 2 个取代基，核磁共振氢谱显示苯环上有 2 种不同化学环境的氢原子
 - ② 能与饱和溴水反应产生白色沉淀
 - ③ 能发生银镜反应

17.

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

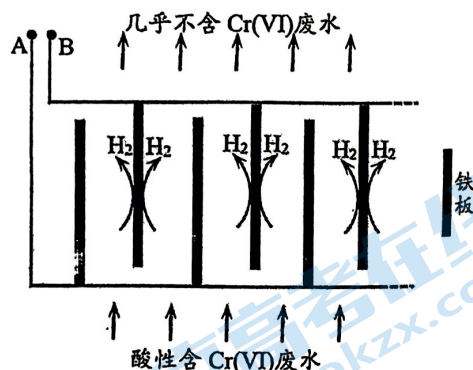
I. 腐蚀电池法

(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

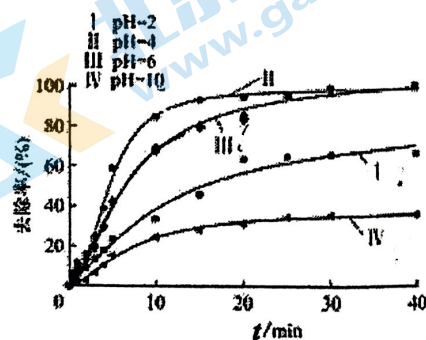
向酸性含铬废水中加入适量 NaCl 固体，以 Fe 为电极电解，经过一段时间，有 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀生成排出，从而使废水中铬含量低于排放标准。装置如右图所示。



(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 范围为_____。

- a. 2~4 b. 4~6 c. 6~10

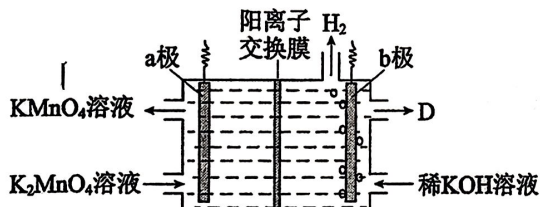
② 解释曲线 I 和曲线 IV 去除率低的原因：_____。

18. KMnO_4 在实验室和工业上均有重要应用，其工业制备的部分工艺如下：

- I. 将软锰矿（主要成分 MnO_2 ）粉碎后，与 KOH 固体混合，通入空气充分焙烧，生成暗绿色熔融态物质。
- II. 冷却，将固体研细，用稀 KOH 溶液浸取，过滤，得暗绿色溶液。
- III. 向暗绿色溶液中通入 CO_2 ，溶液变为紫红色，同时生成黑色固体。
- IV. 过滤，将紫红色溶液蒸发浓缩，冷却结晶，过滤，洗涤，干燥，得 KMnO_4 固体。

资料： K_2MnO_4 为暗绿色固体，在强碱性溶液中稳定，在近中性或酸性溶液中易发生歧化反应（ Mn 的化合价既升高又降低）。

- (1) I 中，粉碎软锰矿的目的是_____。
- (2) I 中，生成 K_2MnO_4 的化学方程式是_____。
- (3) II 中，浸取时用稀 KOH 溶液的原因是_____。
- (4) III 中， CO_2 和 K_2MnO_4 在溶液中反应的化学方程式是_____。
- (5) 将 K_2MnO_4 溶液采用惰性电极隔膜法电解，也可制得 KMnO_4 。装置如下图：



- ① b 极是_____极（填“阳”或“阴”），D 是_____。
 - ② 结合电极反应式简述生成 KMnO_4 的原理：_____
 - ③ 传统无膜法电解时，锰元素利用率偏低，与之相比，用阳离子交换膜可以提高锰元素的利用率，其原因是_____。
- (6) 用滴定法测定某高锰酸钾产品的纯度，步骤如下：
- 已知： $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $$5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$$
- 摩尔质量： $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 134 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ KMnO_4 158 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- i. 称取 a g 产品，配成 50 mL 溶液。
 - ii. 称取 b g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，置于锥形瓶中，加蒸馏水使其溶解，再加入过量的硫酸。
 - iii. 将锥形瓶中溶液加热到 $75^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ ，恒温，用 i 中所配溶液滴定至终点，消耗溶液 V mL（杂质不参与反应）。
- 产品中 KMnO_4 的质量分数的表达式为_____。（需化简）

19.

实验小组探究铝片做电极材料时的原电池反应，设计下表中装置进行实验并记录。

【实验 1】

装置	实验现象
	左侧装置电流计指针向右偏转，灯泡亮 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

(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 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2\uparrow$ ，据此推测应该出现的实验现象为_____。

实验 2 实际获得的现象如下：

装置	实验现象
	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 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

(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		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。
实验 4		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。

(5) 根据实验 3 和实验 4 可获得的正确推论是_____（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(答 2 条即可)。

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！

