

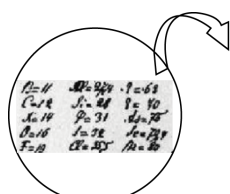
2019耀华高三一模

一、选择题（每题6分，共36分）

1 下列说法正确的是（ ）

- A. 2018 年 10 月起，天津市开始全面实现车用乙醇汽油替代普通汽油，向汽油中添加乙醇，该混合燃料的热值不变
- B. 百万吨乙烯是天津滨海新区开发的标志性工程，乙烯主要是通过石油催化裂化获得
- C. 天津碱厂的“红三角”牌纯碱曾享誉全世界，侯氏制碱法原理是向饱和食盐水先通氨气，再通二氧化碳，利用溶解度的差异沉淀出纯碱晶体
- D. 天津是我国锂离子电池研发和生产的重要基地，废旧锂离子电池进行放电处理有利于锂在正极的回收是因为放电过程中，锂离子向正极运动并进入正极材料

2 2019 年是国际化学元素周期表年。1869 年门捷列夫把当时已知的元素根据物理、化学性质进行排列，准确的预留了甲、乙两种未知元素的位置，并预测了二者的相对原子质量，部分原始记录如下。



B=11	Al=27.4	?=68 (甲)
C=12	Si=28	?=70 (乙)
N=14	P=31	As=75
O=16	S=32	Se=79.4
F=19	Cl=35.5	Br=80

下列说法不正确的是（ ）

- A. 元素甲的原子序数为 31
- B. 元素乙的简单气态氢化物的沸点和稳定性都低于 CH_4
- C. 原子半径比较：甲 > 乙 > Si
- D. 乙的单质可以作为光电转换材料用于太阳能电池

3 设阿伏加德罗常数的数值为 N_A ，下列说法正确的是（ ）

- A. 4.8 g Mg 在足量的 CO_2 中完全燃烧，转移电子数目为 $0.4N_A$
- B. 0.1 mol 葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 含羟基 ($-\text{OH}$) 数目为 $0.6N_A$

- C. 常温常压下, 4.48 L CO_2 和 NO_2 的混合气体含原子总数为 $0.6N_A$
- D. 10.0 g 质量分数为 46% 的酒精与足量的钠反应产生氢分子数为 $0.05N_A$

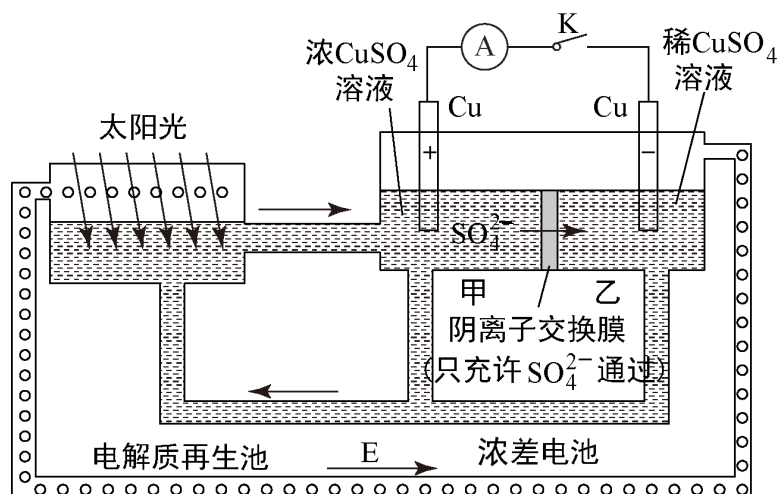
4 资料显示：自催化作用是指反应产物之一使该反应速率加快的作用。用稀硫酸酸化的 KMnO_4 进行下列三组实验，一段时间后溶液均褪色（ 0.01 mol/L 可以记做 0.01 M ）。

实验①	实验②	实验③
 $1\text{ mL } 0.01\text{ M}$ 的 KMnO_4 溶液 和 $1\text{ mL } 0.1\text{ M}$ 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液 混合	MnSO_4 固体  $1\text{ mL } 0.01\text{ M}$ 的 KMnO_4 溶液 和 $1\text{ mL } 0.1\text{ M}$ 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液 混合	1 mL 稀盐酸  $1\text{ mL } 0.01\text{ M}$ 的 KMnO_4 溶液 和 $1\text{ mL } 0.1\text{ M}$ 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液 混合
褪色	比实验①褪色快	比实验①褪色快

下列说法不正确的是（ ）

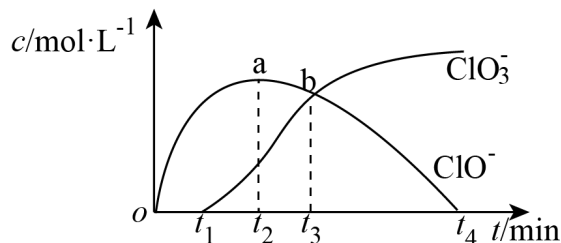
- A. 实验①中发生氧化还原反应， $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 是还原剂，产物 MnSO_4 能起自催化作用
- B. 实验②褪色比①快，是因为 MnSO_4 的催化作用加快了反应速率
- C. 实验③褪色比①快，是因为 Cl^- 的催化作用加快了反应速率
- D. 若用 $1\text{ mL } 0.2\text{ M}$ 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 做实验①，推测比实验①褪色快

5 利用电解质溶液的浓度对电极电势的影响，可设计浓差电池。下图为一套浓差电池和电解质溶液再生的配套装置示意图，闭合开关 K 之前，两个 Cu 电极的质量相等。下列有关这套装置的说法中错误的是（ ）



- A. 甲池中的电极反应式为 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$
- B. 电解质溶液再生池内发生的只是物理变化，循环物质 E 为水
- C. 乙池中 Cu 电极电势比甲池中 Cu 电极电势低
- D. 若阴离子交换膜处迁移的 SO_4^{2-} 的物质的量为 1 mol，两电极的质量差为 64 g

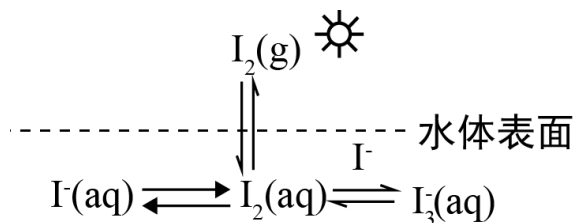
- 6 室温下，用滴定管量取一定体积的浓氯水置于锥形瓶中，用 NaOH 溶液以恒定速度来滴定该浓氯水，根据测定结果绘制出 ClO^- 、 ClO_3^- 等离子的物质的量浓度 c 与时间 t 的关系曲线如下。下列说法正确的是 ()



- A. NaOH 溶液和浓氯水可以使用同种滴定管盛装
- B. a 点溶液中存在如下关系： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{ClO}^-) + c(\text{ClO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$
- C. b 点溶液中各离子浓度： $c(\text{Na}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{ClO}_3^-) = c(\text{ClO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- D. $t_2 \sim t_4$ ， ClO^- 的物质的量下降的原因可能是 ClO^- 自身歧化： $2\text{ClO}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}_3^-$

二、非选择题（64分）

- 7 研究水体中碘的存在形态及其转化是近年的科研热点。 I^- 与 I_2 在水体和大气中的部分转化如下图所示。



- 碘在元素周期表的位置：_____，其中一种人工放射性核素 ^{131}I 常用于甲亢的治疗，该核素含有的中子数为_____。
- 结合元素周期律分析 Cl^- 、 I^- 的还原性强弱：同主族元素的原子，从上到下，_____。
- 水体中的 I^- 在非酸性条件下不易被空气中的 O_2 氧化。原因是
 $2H_2O + 4I^- + O_2 \rightleftharpoons 2I_2 + 4OH^-$ 的反应速率慢，反应程度小。
 碘化铵是一种重要的含 I^- 的盐，常用于医药和照相工业，该电子式为_____，其水溶液却易被空气中的 O_2 氧化的原因是_____。
- 大气中的部分碘源于 O_3 对海水中 I^- 的氧化，有资料显示：水体中若含有 Fe^{2+} ，会对 O_3 氧化 I^- 产生促进作用。为检验这一结论，进行如下探究实验：分别将等量的 O_3 通入到 20 mL 下列试剂中，一段时间后，记录实验现象与结果。

已知：每 1 mol O_3 参与反应，生成 1 mol O_2 。

序号	试剂组成	反应前溶液的 pH	反应后溶液的 pH	I^- 的转化率	$Fe(OH)_3$ 的生成量
A	$3 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaI}$ $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCl}$	7.0	11.0	约 10%	——
B	$1.5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_2$	5.2	3.5	——	少量
C	$3 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaI}$ $1.5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_2$	5.1	4.1	约 100%	大量

4

$a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 用离子方程式解释 A 中 pH 增大的原因 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

③ 写出 B 中产生 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的离子方程式 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

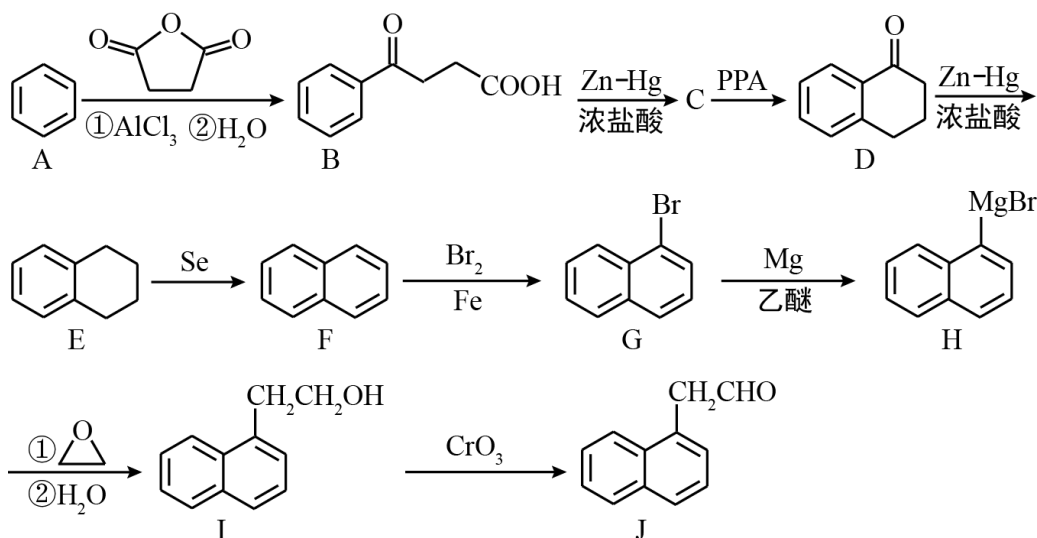
④ C 中实验进行 20 s 后，发现溶液中 I_3^- 浓度开始下降。导致下降的直接原因有 ()

A. $c(\text{H}^+)$ 减小

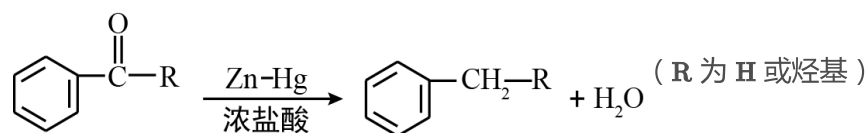
B. $c(\text{I}^-)$ 减小

C. $\text{I}_2(\text{g})$ 不断生成

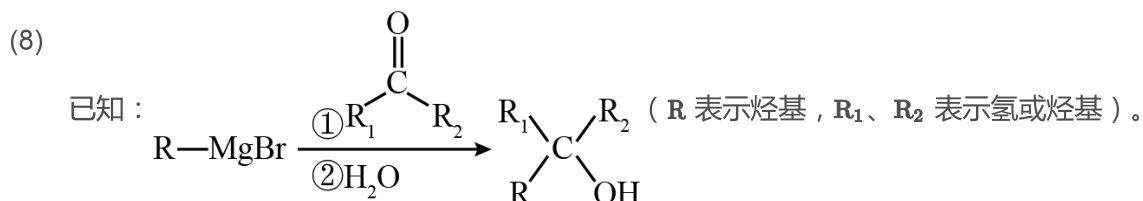
8 化合物 J 是一种重要的有机中间体，可以由苯合成，具体合成路线如下：

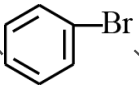
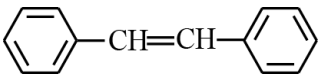


已知：醛或酮与锌汞齐（ $\text{Zn}-\text{Hg}$ ）在浓盐酸条件下发生如下反应，称为 **Clemmensen** 反应

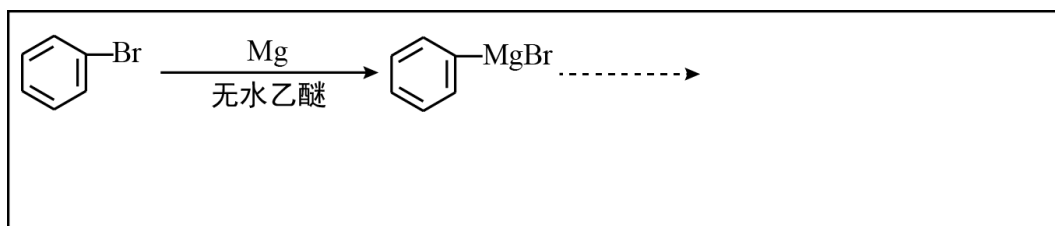


- 请举出工业上获得原料 A 的来源：_____。
- B 催化氢化得 Z ($\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_3$)，写出 Z 在一定条件下聚合反应的化学方程式：_____。
- 请写出 $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的化学方程式：_____，D 中官能团名称是_____。
- Clemmensen** 反应的可能机理是：锌汞齐在浓盐酸的介质中，形成原电池，其中，锌为_____（填“正极”或“负极”），请写出 D 在汞电极上生成 E 的电极反应方程式：_____。
- $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 的反应类型为_____。
- I 分子中最多有_____个原子共平面。与 I 属于同种类型物质且苯环上有两个取代基的同分异构体有_____种。
- 符合下列条件的 J 的一种同分异构体结构简式为_____。
①属于芳香族化合物，②不能与金属钠反应，③有 3 种不同化学环境的氢原子。



请结合题干和已知信息，选用必要的无机试剂，完成以 、 为原料制备  的合成路线图。

(合成路线流程图示例见本题题干)。



9 辉铜矿与铜蓝矿都是天然含硫铜矿，在地壳中二者常伴生存在。现取一份该伴生矿样品，经检测后确定仅含 Cu_2S 、 CuS 和惰性杂质。为进一步确定其中 Cu_2S 、 CuS 的含量，某同学进行了如下实验：

①取 2.6 g 样品，加入 200.0 mL $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 酸性 KMnO_4 溶液，加热（硫元素全部转化为 SO_4^{2-} ），滤去不溶杂质；

②收集滤液至 250 mL 容量瓶中，定容；

③取 25.00 mL 溶液，用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeSO}_4$ 溶液滴定，消耗 20.00 mL；

④加入适量 NH_4HF_2 溶液（掩蔽 Fe^{3+} 和 Mn^{2+} ，使其不再参与其他反应），再加入过量 KI 固体，轻摇使之溶解并发生反应： $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} + \text{I}_2$ ；

⑤加入 2 滴淀粉溶液，用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定，消耗 30.00 mL

（已知： $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ ）。

回答下列问题：

(1) 写出 Cu_2S 溶于酸性 KMnO_4 溶液的离子方程式：_____。

(2) 配制 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeSO}_4$ 溶液时要用煮沸过的稀硫酸，原因是_____，配制过程中所需玻璃仪器除了烧杯、玻璃棒、容量瓶外还有_____。

(3) ③中取 25.00 mL 待测溶液所用的仪器是_____。

(4) ⑤中滴定至终点时的现象为_____。

(5) 混合样品中 Cu_2S 和 CuS 的含量分别为_____ %、_____ %（结果均保留 1 位小数）。

(6) 判断下列情况对样品中 Cu_2S 和 CuS 的含量的影响（填“偏高”、“偏低”或“无影响”）若量取酸性 KMnO_4 溶液时俯视读数，则最终结果 Cu_2S 的含量_____。若用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定终点读数时仰视，则最终结果 CuS 的含量_____。

10 C、N、S 的氧化物常会造成一些环境问题，科研工作者正在研究用各种化学方法来消除这些物质对环境的不利影响。

(1) 目前工业上有一种方法是用 CO_2 和 H_2 在 230°C ，催化剂条件下转化生成甲醇蒸汽和水蒸气。图 1 表示恒压容器中 0.5 mol CO_2 和 1.5 mol H_2 平衡转化率达 80% 时的能量变化示意图。

写出该反应的热化学方程

式 _____。

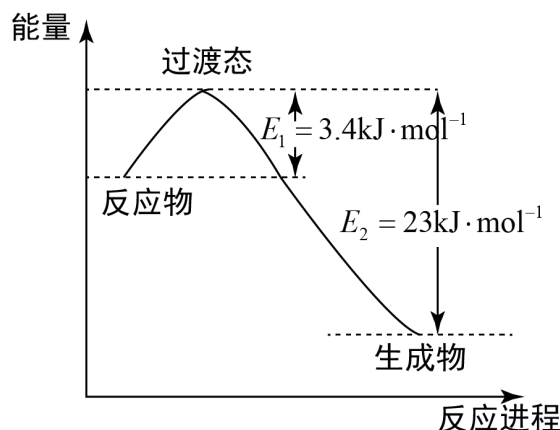


图1

(2) 一定温度下，向 2 L 恒容密闭容器中通入 2 mol CO 和 1 mol SO_2 ，发生反应



若反应进行到 20 min 时达平衡，测得 CO_2 的体积分数为 0.5 ，则前 20 min 的反应速率

$v(\text{CO}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，该温度下反应化学平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（保留两位小数）

(3) 工业上有多种方法用于 SO_2 的脱除。

① 可用 NaClO 碱性溶液吸收 SO_2 。为了提高吸收效率，常加入 Ni_2O_3 ，反应过程的示意图如图 2 所示，产生的四价镍和氧原子具有极强的氧化能力，因此可加快对 SO_2 的吸收。

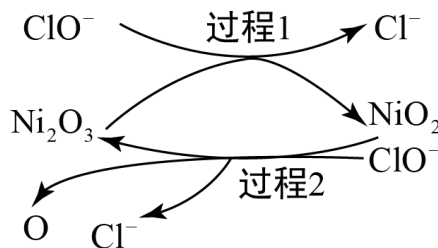


图2

a. Ni_2O_3 的作用是 _____。

b. 过程 2 的离子方程式 _____。

c. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 也可用于脱硫, 且脱硫效果比 NaClO 更好, 原因是 _____。

- ② “亚硫酸盐法”吸收烟气中的 SO_2 。室温条件下, 将烟气通入 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 溶液中, 测得溶液 pH 与含硫组分物质的量分数的变化关系如图 3 所示, b 点时溶液 pH = 7, 则 $n(\text{NH}_4^+) : n(\text{SO}_3^{2-}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

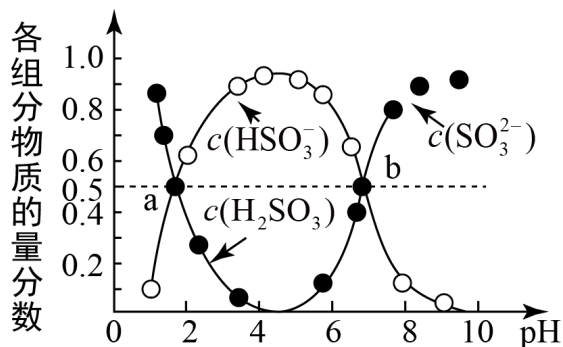


图3

- (4) 用石墨做电极, 食盐水做电解液电解烟气脱氮的原理如图 4, NO 被阳极产生的氧化性物质氧化为 NO_3^- , 尾气经氢氧化钠溶液吸收后排入空气。电流密度对溶液 pH 和对烟气脱硝的影响如图 5 所示:

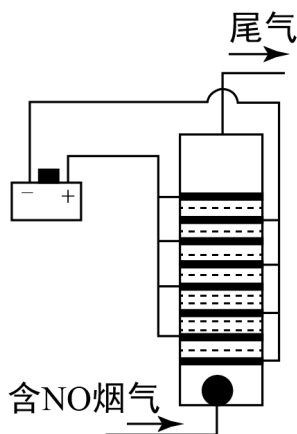


图4

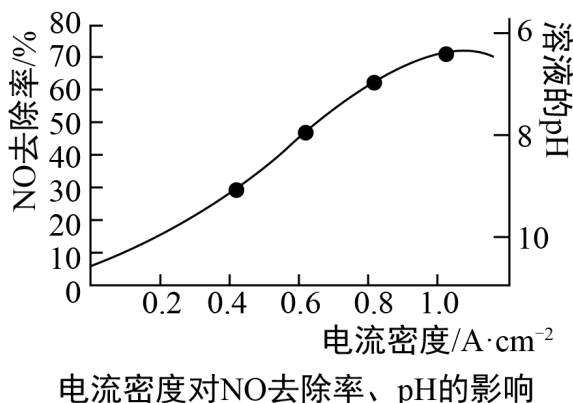


图5

- ① NO 被阳极产生的氧化性物质氧化为 NO_3^- 反应的离子方程式 _____。
- 排入空气的尾气, 一定含有的气体单质是 _____ (填化学式)。
- ② 溶液的 pH 对 NO 去除率存在相关关系的原因是 _____。