

2019年天津南开区高三二模化学试卷

一、单选题（每小题6分，共36分）

1 化学与生活密切相关，下列说法不正确的是（ ）

- A. 用浸泡过高锰酸钾溶液的硅土吸收水果释放的乙烯，可达到水果保鲜的目的
- B. 人工合成的多氟碳化物可能作为未来的血液的替代品
- C. 煤经气化和液化两个物理变化过程，可变为清洁能源
- D. 禁止使用四乙基铅作汽油抗爆震剂，可减少汽车尾气污染

2 下列实验中，对应的现象以及结论都正确且两者具有因果关系的是（ ）

选项	实验	现象	结论
A	将铜粉加入 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中	溶液变蓝，有黑色固体出现	金属铁比铜活泼
B	将金属钠在燃烧匙中点燃，迅速伸入集满 CO_2 的集气瓶	集气瓶中产生大量白烟，瓶内有黑色颗粒产生	CO_2 具有氧化性
C	将稀硝酸加入过量铁粉中，充分反应后滴加 KSCN 溶液	有气体生成，溶液呈红色	稀硝酸将 Fe 氧化为 Fe^{3+}
D	用坩埚钳夹住一小块用砂纸仔细打磨过的铝箔在酒精灯上加热	熔化后的液态铝滴落下来	金属铝的熔点较低

A. A

B. B

C. C

D. D

3 下列分子或离子在指定的分散系中能大量共存的一组是（ ）

- A. 空气： C_2H_2 、 CO_2 、 SO_2 、 NO
- B. 氢氧化铁胶体： H^+ 、 K^+ 、 S^{2-} 、 Br^-
- C. 银氨溶液： Na^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- D. 重铬酸钾溶液： H^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、葡萄糖分子

4 草酸是二元中强酸，草酸氢钠溶液显酸性。常温下，向 10 mL 0.01 mol/L NaHC_2O_4 溶液中滴加 0.01 mol/L NaOH 溶液，随着 NaOH 溶液体积的增加，溶液中离子浓度关系正确的是 ()

- A. $V[\text{NaOH}(\text{aq})] = 0$ 时， $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
- B. $V[\text{NaOH}(\text{aq})] < 10 \text{ mL}$ 时，不可能存在 $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$
- C. $V[\text{NaOH}(\text{aq})] = 10 \text{ mL}$ 时， $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$
- D. $V[\text{NaOH}(\text{aq})] > 10 \text{ mL}$ 时， $c(\text{Na}^+) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$

5 一定温度下，10 mL $0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{O}_2$ 溶液发生催化分解。不同时刻测得生成 O_2 的体积（已折算为标准状况）如下表：

t/min	0	2	3	6	8	10
$V(\text{O}_2)/\text{mL}$	0.0	9.9	17.2	22.4	26.5	29.9

下列叙述**不正确**的是（溶液体积变化忽略不计）()

- A. 反应至 6 min 时， H_2O_2 分解了 50%
- B. 反应至 6 min 时， $c(\text{H}_2\text{O}_2) = 0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 0 ~ 6 min 的平均反应速率： $v(\text{H}_2\text{O}_2) \approx 3.3 \times 10^{-2} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
- D. 6 ~ 10 min 的平均反应速率： $v(\text{H}_2\text{O}_2) > 3.3 \times 10^{-2} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

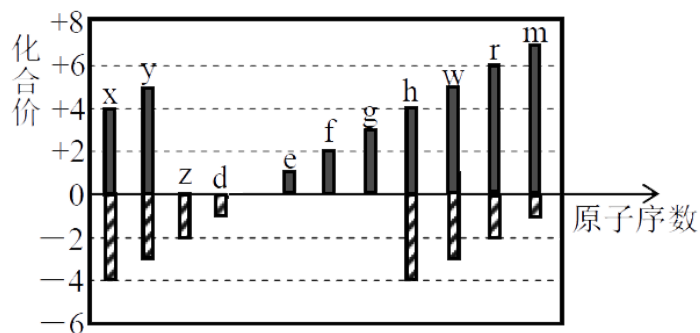
6 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是 ()

- A. 过氧化钠与水反应时，生成 0.1 mol 氧气转移的电子数为 $0.2N_A$
- B. 密闭容器中 1 mol PCl_3 与 1 mol Cl_2 反应制备 $\text{PCl}_5(\text{g})$ ，增加 $2N_A$ 个 $\text{P}-\text{Cl}$ 键
- C. 92.0 g 甘油（丙三醇）中含有羟基数为 $1.0N_A$
- D. 高温下，0.1 mol Fe 与足量水蒸气反应，生成的 H_2 分子数为 $0.3N_A$

二、非选择题（共4小题，共64分）

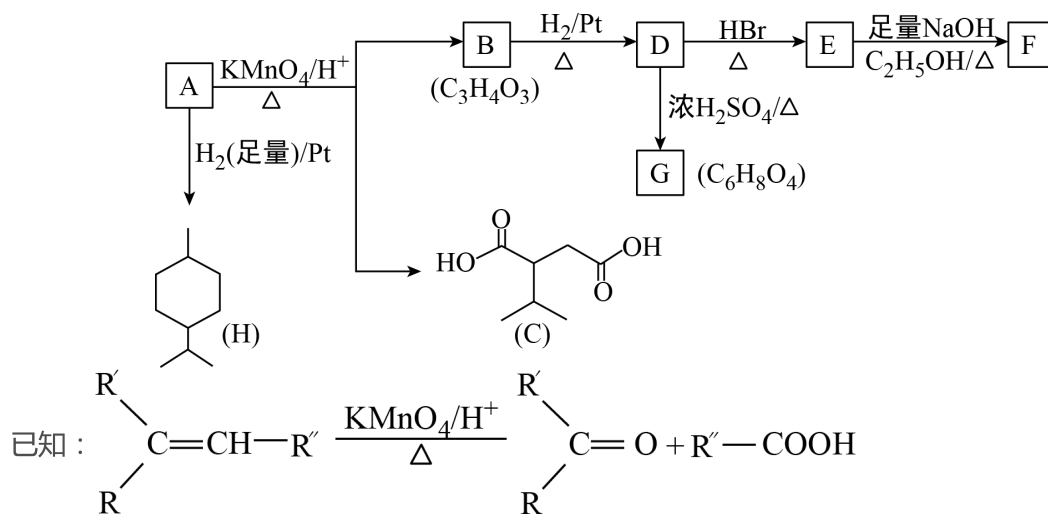
7 下图是部分短周期元素（用字母 x 等表示）化合价与原子序数的关系图。

根据判断出的元素回答问题：



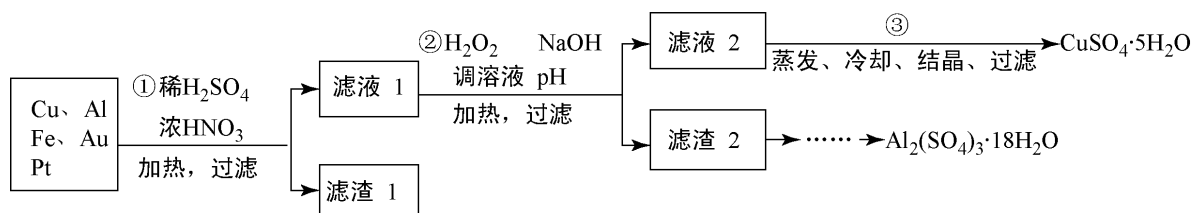
- (1) h 在周期表中的位置是 _____。
- (2) 比较 z 、 f 、 g 、 r 常见离子的半径大小（用化学式表示，下同）：_____ > _____ > _____ > _____；比较 r 、 m 的最高价氧化物对应水化物的酸性强弱：_____ > _____；比较 d 、 m 的氢化物的沸点：_____ > _____。
- (3) x 与氢元素能形成多种化合物，其中既含极性键又含非极性键，且相对分子质量最小的物质是（写分子式）_____，实验室制取该物质的化学方程式为：_____。
- (4) 由 y 、 m 和氢元素组成一种离子化合物，写出其电子式：_____。
- (5) 用铅蓄电池作电源，惰性电极电解饱和 em 溶液，则电解反应的生成物为（写化学式）_____。铅蓄电池放电时正极反应式为 _____。

8 从薄荷油中得到一种烃 A ($C_{10}H_{16}$)，叫 α -非兰烯，与 A 相关反应如下：



- (1) H 的分子式为 _____。
- (2) B 所含官能团的名称为 _____。
- (3) 含两个 $-\text{COOCH}_3$ 基团的 C 的同分异构体共有 _____ 种（不考虑手性异构），其中核磁共振氢谱呈现 2 个吸收峰的异构体结构简式为 _____。
- (4) B $\rightarrow$ D，D $\rightarrow$ E 的反应类型分别为 _____、_____。
- (5) G 为含六元环的化合物，写出其结构简式：_____。
- (6) F 在一定条件下发生聚合反应可得到一种高吸水性树脂，该树脂名称为 _____。
- (7) 写出 E $\rightarrow$ F 的化学反应方程式：_____。
- (8) A 的结构简式为 _____，A 与等物质的量的 Br_2 进行加成反应的产物共有 _____ 种（不考虑立体异构）。

9 信息时代产生的大量电子垃圾对环境构成了极大的威胁。某“变废为宝”学生探究小组将一批废弃的线路板简单处理后，得到含 70%Cu、25%Al、4%Fe 及少量 Au、Pt 等金属的混合物，并设计出如下制备硫酸铜和硫酸铝晶体的路线：



请回答下列问题：

(1) 第①步 Cu 与酸反应的离子方程式为 _____；得到滤渣 1 的主要成分为 _____。

(2) 第②步加 H_2O_2 的作用是 _____，使用 H_2O_2 的优点是 _____；调溶液 pH 的目的是使 _____ 生成沉淀。

(3) 用第③步所得 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 制备无水 CuSO_4 的方法是 _____。

(4) 由滤渣 2 制取 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ，探究小组设计了三种方案：

甲：滤渣 2 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ 酸浸液 $\xrightarrow{\text{蒸发、冷却、结晶、过滤}}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$

乙：滤渣 2 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ 酸浸液 $\xrightarrow[\text{过滤}]{\text{适量 Al 粉}}$ 滤液 $\xrightarrow{\text{蒸发、冷却、结晶、过滤}}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$

丙：滤渣 2 $\xrightarrow[\text{过滤}]{\text{NaOH 溶液}}$ 滤液 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ 溶液 $\xrightarrow{\text{蒸发、冷却、结晶、过滤}}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$

上述三种方案中，_____ 方案不可行，原因是 _____：从原子利用率角度考虑，_____ 方案更合理。

(5) 探究小组用滴定法测定 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ($M_r = 250$) 含量。取 $a \text{ g}$ 试样配成 100 mL 溶液，每次取 20.00 mL ，消除干扰离子后，用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA (H_2Y^{2-}) 标准溶液滴定至终点，平均消耗 EDTA 溶液 $b \text{ mL}$ 。滴定反应如下： $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} = \text{CuY}^{2-} + 2\text{H}^+$ 。

① 写出计算 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 质量分数的表达式 $\omega =$ _____。

② 下列操作会导致 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 含量的测定结果偏高的是 _____。

- A. 未干燥锥形瓶
- B. 滴定终点时滴定管尖嘴中产生气泡
- C. 未除净可与 EDTA 反应的干扰离子

10 CO_2 是一种廉价的碳资源，其综合利用具有重要意义。回答下列问题：

(1) CO_2 可以被 NaOH 溶液捕获。若所得溶液 $\text{pH} = 13$ ， CO_2 主要转化为 _____（写离子符号）；若所得溶液 $\text{pH} = 10$ ，溶液中 $c(\text{HCO}_3^-) : c(\text{CO}_3^{2-}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（室温下， H_2CO_3 的 $K_1 = 4 \times 10^{-7}$ ； $K_2 = 5 \times 10^{-11}$ ）

(2) CO_2 与 CH_4 经催化重整不仅可以制得合成气，还对温室气体的减排具有重要意义。

催化重整反应为： $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 。

已知： $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g}) \quad \Delta H = -75 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = -111 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

① 该催化重整反应的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ 。有利于提高 CH_4 平衡转化率的条件是 _____（填标号）。

A．低温低压 B．低温高压 C．高温低压 D．高温高压

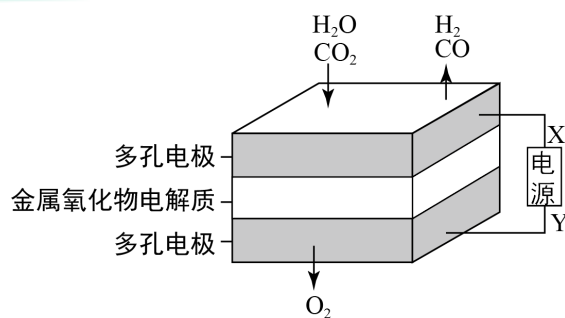
某温度下，在体积为 2 L 的容器中加入 2 mol CH_4 、1 mol CO_2 以及催化剂进行重整反应，达到平衡时 CO_2 的转化率是 50%，其平衡常数为 _____ $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ 。

② 反应中催化剂活性会因积碳反应而降低，同时存在的消碳反应则使积碳量减少。相关数据如下表：

		积碳反应 $\text{CH}_4(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$	消碳反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) = 2\text{CO}(\text{g})$
$\Delta H / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$		75	172
活化能 $/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	催化剂 X	33	91
	催化剂 Y	43	72

由上表判断，催化剂 X _____ Y（填“优于”或“劣于”），理由是：_____。

(3) 在固态金属氧化物电解池中，高温共电解 $\text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$ 混合气体制备 H_2 和 CO 是一种新的能源利用方式，基本原理如图所示：



① X 是电源的 _____ 极 (填“正”或“负”) 。

② 阴极的电极反应式是： $\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + \text{O}^{2-}$

$\text{CO}_2 + 2\text{e}^- = \text{CO} + \text{O}^{2-}$ 则总反应可表示

为 _____ 。