

保密★启用前

试卷类型：A

## 2021年深圳市高三年级第一次调研考试

# 化 学

2021.3

本试卷共 10 页，21 小题，满分 100 分。考试用时 75 分钟。

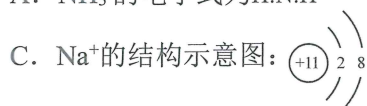
### 注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。用 2B 铅笔将试卷类型（A）填涂在答题卡相应位置上。将条形码横贴在答题卡右上角“条形码粘贴处”。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔在答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按上述要求作答无效。
4. 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：N 14 O 16 S 32 Mg 24 Cu 64 Zn 65 Se 79 Pb 207

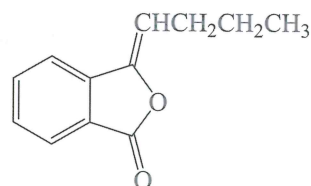
一、选择题：本题共 16 小题，共 44 分。第 1~10 小题，每小题 2 分；第 11~16 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题意要求的。

1. 化学材料是人类生存及发展的重要物质基础。下列说法正确的是
  - A. 中国“天眼”用到的碳化硅是一种新型无机非金属材料
  - B. 用棉花纤维纺成的棉线可用作被人体降解吸收的手术“缝合线”
  - C. 用于 3D 打印的钛铜合金的熔点比其成分金属的高
  - D. 塑料、橡胶和纤维都是以石油、煤等为原料生产的合成材料
2. 肼( $N_2H_4$ )是发射航天飞船常用的高能燃料，可通过反应  $2NH_3 + NaClO = N_2H_4 + NaCl + H_2O$  制备。下列有关微粒的描述错误的是

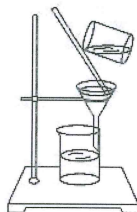


3. 习近平主席提出“保护文物功在当代，利在千秋”。下列有关文物保护的说法错误的是
- 对所处环境干燥除氧，有利于保护“越王勾践剑”
  - 纸质文物表面滋生的霉菌可用甲醛熏蒸处理
  - 用稀硝酸溶液长时间浸泡，以除尽古银器表面少量的灰褐色物质
  - 可用酸化的  $\text{AgNO}_3$  溶液检验海底打捞的铁制文物是否脱氯完全

4. 丁烯基苯酐存在于当归等中药里，该物质具有抗凝血、抗氧化等功能，其结构简式如下图所示。下列有关丁烯基苯酐的说法错误的是
- 分子式为  $\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{O}_2$
  - 官能团有碳碳双键
  - 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
  - 不能与  $\text{NaOH}$  溶液反应



5. 测定食物中铜含量前需对食物样品进行预处理：称取 1.000 g 样品与浓硝酸充分反应后，小火蒸干炭化，再高温灰化，冷却后加入 1 mL 稀硝酸，取滤液配制成 10.00 mL 溶液。上述处理过程中不涉及的操作是



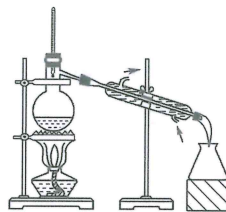
A



B



C

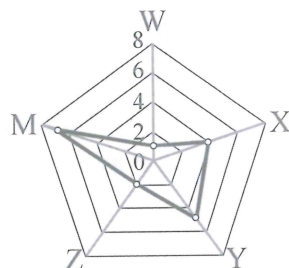


D

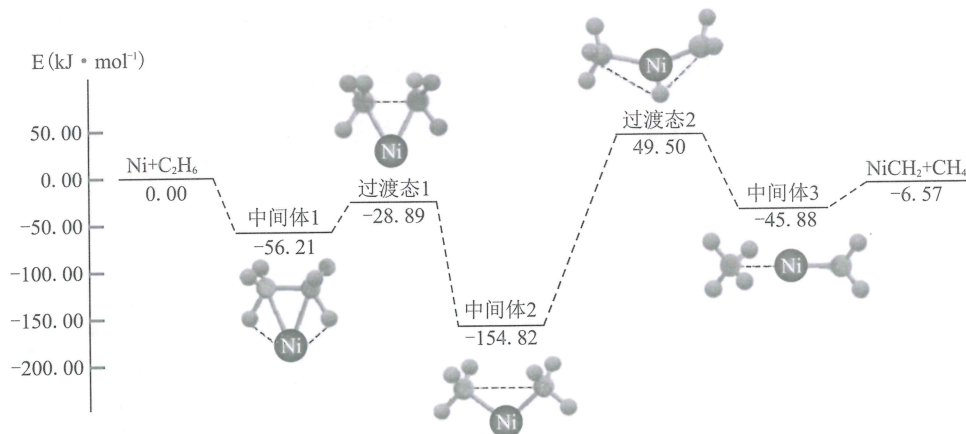
6. 下列叙述正确的是
- $\text{Na}$  在  $\text{O}_2$  中燃烧生成白色固体
  - 通过分液操作分离乙酸乙酯和乙醇
  - 用氨水鉴别  $\text{MgCl}_2$  溶液和  $\text{AlCl}_3$  溶液
  - 用重结晶法除去  $\text{KNO}_3$  固体中混有的少量  $\text{NaCl}$
7. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的明矾水溶液中含有  $\text{Al}^{3+}$  的数目为  $0.1 N_A$
  - 2.4 g 金属镁在空气中充分燃烧，失去的电子数为  $0.2 N_A$
  - 1 mol 白磷 ( $\text{P}_4$ ) 中含有 P-P 键的数目为  $4 N_A$
  - 4.6 g  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  混合气体中含有的氧原子数目小于  $0.2 N_A$
8. 硼酸 ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) 的电离方程式为  $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{B}(\text{OH})_4^- + \text{H}^+$ 。已知常温下， $K_a(\text{H}_3\text{BO}_3) = 5.4 \times 10^{-10}$ 、 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.75 \times 10^{-5}$ 。下列说法错误的是
- $\text{H}_3\text{BO}_3$  为一元酸
  - $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{H}_3\text{BO}_3$  溶液的  $\text{pH} \approx 6$
  - 常温下，等浓度溶液的  $\text{pH}$ :  $\text{CH}_3\text{COONa} > \text{NaB}(\text{OH})_4$
  - $\text{NaOH}$  溶液溅到皮肤时，可用大量清水冲洗，再涂上硼酸溶液

9. W、X、Y、Z、M 为短周期原子序数依次递增的主族元素，其最外层电子数可用下图表示。下列有关说法错误的是

- A. 原子半径：Z>W
- B. 简单氢化物的沸点：X>Y
- C. Z 的单质可与 X 的最高价氧化物发生置换反应
- D. Y 和 M 的最高价氧化物对应的水化物均为强酸



10. Ni 可活化 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 放出 CH<sub>4</sub>，其反应历程如下图所示：



下列关于活化历程的说法错误的是

- A. 决速步骤：中间体 2→中间体 3
- B. 总反应为 Ni + C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> → NiCH<sub>2</sub> + CH<sub>4</sub>
- C. Ni-H 键的形成有利于氢原子的迁移
- D. 涉及非极性键的断裂和生成

11. 下列过程涉及的离子方程式正确的是

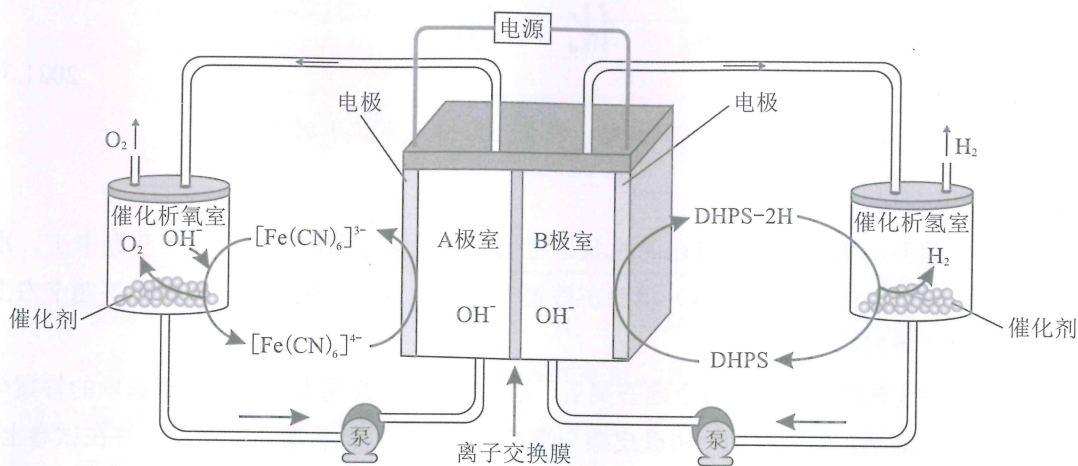
- A. 泡沫灭火器的工作原理：Al<sup>3+</sup> + 3HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = Al(OH)<sub>3</sub> ↓ + 3CO<sub>2</sub> ↑
- B. 用纯碱溶液吸收海水提溴时吹出的 Br<sub>2</sub>：3Br<sub>2</sub> + 6OH<sup>-</sup> = 5Br<sup>-</sup> + BrO<sub>3</sub><sup>-</sup> + 3H<sub>2</sub>O
- C. 用石灰乳与浓缩的海水制备氢氧化镁：Mg<sup>2+</sup> + 2OH<sup>-</sup> = Mg(OH)<sub>2</sub> ↓
- D. 用稀硝酸鉴别铜合金制成的假金币：Cu + 4H<sup>+</sup> + NO<sub>3</sub><sup>-</sup> = Cu<sup>2+</sup> + NO<sub>2</sub> ↑ + 2H<sub>2</sub>O

12. 下列实验操作、现象和结论（或解释）均正确的是

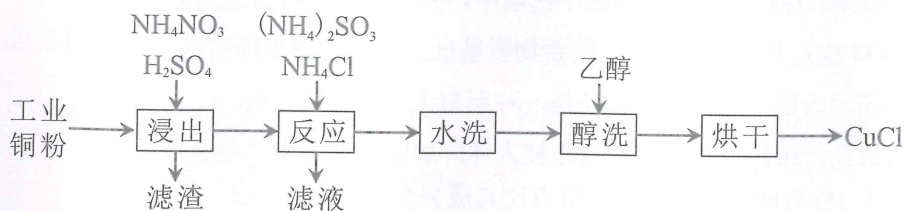
选项	操作	现象	结论（或解释）
A	向饱和食盐水中依次通入 CO <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub>	有晶体析出	该条件下，NaHCO <sub>3</sub> 的溶解度比其他盐的小，因饱和而析出
B	灼烧某白色粉末	透过蓝色钴玻璃，观察到火焰呈紫色	该粉末含钾元素
C	将水蒸气通过灼热的铁粉	固体粉末变红	在高温条件下，铁与水蒸气发生了反应
D	向 ZnS 和 Na <sub>2</sub> S 的悬浊液中滴加 CuSO <sub>4</sub> 溶液	有黑色沉淀生成	K <sub>sp</sub> (CuS) < K <sub>sp</sub> (ZnS)



13. 最近,我国科学家设计了一种高效电解水制氢的系统,实现了在催化剂作用下析氢和析氧反应的分离。该系统的工作原理如下图所示,其中电极均为惰性电极,电解液中含 NaOH。下列关于该装置工作时的说法错误的是



- A. 阳极的电极反应为  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} - \text{e}^- = [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$   
 B.  $\text{OH}^-$  通过离子交换膜由 B 极室向 A 极室移动  
 C. 催化析氢室的反应为  $\text{DHPS-2H} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{DHPS} + 2\text{H}_2 \uparrow$   
 D. 理论上,该过程中  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  和 DHPS 可自补充循环
14. 以某工业铜粉(主要成分为 Cu 和少量 CuO)为原料生产 CuCl 的工艺流程如下图所示:



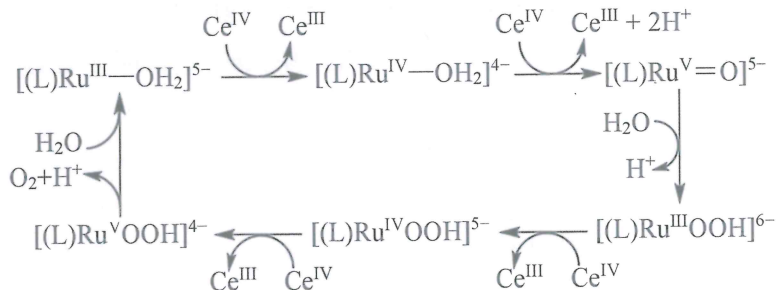
已知 CuCl 难溶于醇和水,在潮湿的空气中易水解、易被氧化。

下列说法错误的是

- A. 为避免反应物分解,“浸出”时温度不宜过高  
 B. “反应”中,主要反应的氧化剂和还原剂之比为 2:1  
 C. 可从“滤液”中回收其主要溶质  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 D. 乙醇加快了 CuCl 表面水分的去除,防止 CuCl 变质



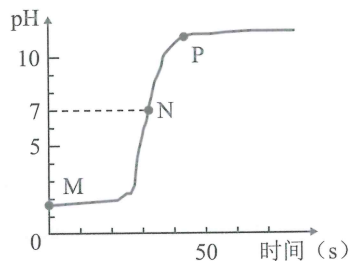
15. 利用无机物离子  $[(L)Ru^{III}(H_2O)]^{5-}$  和  $[Ce^{IV}(NO_3)_6]^{2-}$  (下图简称为  $Ce^{IV}$ )，实现了水在催化作用下制氧气。用  $H_2^{18}O$  进行同位素标记实验，证明了产物氧气中的氧原子完全来自于水。其相关机理如下图所示：



下列说法错误的是

- A.  $[Ce^{IV}(NO_3)_6]^{2-}$  在反应中作氧化剂
  - B. 催化氧化水的反应为  $2H_2O \xrightarrow{\text{催化剂}} O_2 \uparrow + 2H_2 \uparrow$
  - C. 进行同位素标记实验前需排尽体系中的空气
  - D. 若  $H_2^{18}O$  参与反应，则  $[(L)Ru^{III}OOH]^{6-}$  中存在  $^{18}O$
16. 常温下，向饱和氯水中以恒定速度滴加 NaOH 溶液，测得溶液 pH 随时间的变化如下图所示。溶液中氯元素的存在形式仅考虑  $Cl_2$ 、 $Cl^-$ 、 $ClO^-$ 、 $HClO$ ，该过程不考虑  $HClO$  的分解。下列有关说法错误的是

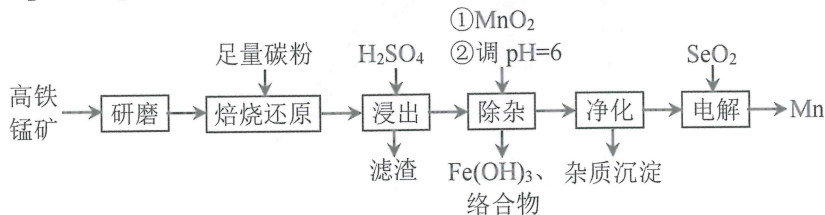
- A. M 点：  $c(H^+) > c(Cl^-) > c(HClO)$
- B. 水的电离程度：M 点  $<$  N 点
- C. 从 M 点到 P 点，溶液中的  $\frac{c(OH^-)}{c(ClO^-)}$  减小
- D. 溶液中可能存在  $c(HClO) + c(ClO^-) = c(Cl^-)$



二、非选择题：共 56 分。第 17~19 题为必考题，考生都必须作答。第 20-21 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 42 分。

17. (14 分) 锰的重要用途是制造锰钢。一种以高铁锰矿 (含  $MnO_2$ 、 $Fe_2O_3$  及少量  $FeO$ 、 $CaO$ 、 $K_2O$ 、 $Na_2O$ ) 为原料生产金属锰的工艺流程如下：



回答下列问题：

(1) “焙烧还原”时，高铁锰矿中  $\text{MnO}_2$  被还原为  $\text{MnO}$ 。

①理论上，还能被还原的成分有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_（填化学式）。

②根据下表数据，焙烧时应选择的温度为\_\_\_\_\_。

还原温度/ $^{\circ}\text{C}$	焙烧后 Mn 元素在主要含锰物质中的分布/%		
	$\text{MnO}_2$	高价锰 ( $\text{Mn}_x\text{O}_y$ )	低价锰 ( $\text{MnO}$ )
600	40.92	34.76	24.32
800	10.56	6.63	82.81
1000	5.77	2.70	91.29
1100	痕量	0.46	98.76
1200	痕量	0.30	97.94

(2) “浸出”产生“滤渣”的主要成分为\_\_\_\_\_（填化学式）；该步骤中需再加入  $\text{MnSO}_4$  以促进“滤渣”析出，结合化学反应原理解释其原因：\_\_\_\_\_。

(3) “除杂”时，加入的  $\text{MnO}_2$  将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ，其离子方程式为\_\_\_\_\_；再将 pH 逐步调至 6， $\text{Fe}^{3+}$  水解为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，同时  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$  形成络合物沉淀。

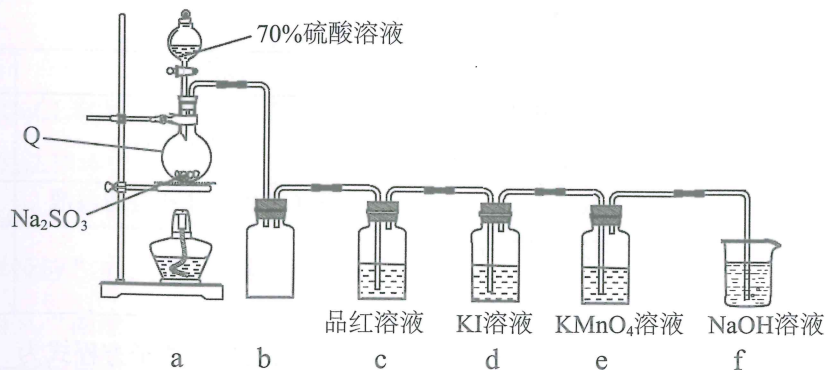
(4) 电解“净化”所得溶液（ $\text{MnSO}_4$  的酸性溶液）制备 Mn。

①电解时，溶液中的阳离子在阴极存在两个相互竞争的电极反应，其产物分别为 Mn 和\_\_\_\_\_（填化学式）。

②研究表明，加入适量的  $\text{SeO}_2$  有利于 Mn 在电极上析出。机理为： $\text{SeO}_2$  与水反应生成的  $\text{H}_2\text{SeO}_3$ （二元弱酸）在阴极放电生成 Se 单质，该电极反应为\_\_\_\_\_；电极上的 Se 对  $\text{Mn}^{2+}$  有特殊的吸附性能，使  $\text{Mn}^{2+}$  的电还原沉积成为主要反应。

③电解废液可在上述流程的\_\_\_\_\_步骤中循环使用。

18. (14分) 学习小组在实验室中利用下图所示装置制备  $\text{SO}_2$  并进行相关性质的探究。



回答下列问题：

- (1) 仪器 Q 的名称为\_\_\_\_\_；装置 b 的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 装置 a 中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 装置 e 中出现\_\_\_\_\_（填现象）可证明 SO<sub>2</sub> 具有还原性。
- (4) 实验开始后，发现装置 d 中的溶液迅速变黄，继续通入 SO<sub>2</sub>，装置 d 中出现乳黄色浑浊。该小组同学查阅资料得知，存在可逆反应： $SO_2 + 4I^- + 4H^+ \rightleftharpoons S \downarrow + 2I_2 + 2H_2O$ 。

**探究 I：探究浓度对上述可逆反应的影响**

有同学认为除 SO<sub>2</sub> 的浓度外，其他离子的浓度对该可逆反应也有影响。完成实验设计进行验证（SO<sub>2</sub> 体积已折算为标准状况下体积）。

限选试剂：0.1 mol · L<sup>-1</sup> KI 溶液、1.0 mol · L<sup>-1</sup> KI 溶液、2.0 mol · L<sup>-1</sup> KI 溶液、蒸馏水、浓硝酸、浓盐酸

影响因素	编号	操作	现象
c(I <sup>-</sup> )	i	取 50 mL ①_____于锥形瓶中，向其中通入 20 mL SO <sub>2</sub>	溶液变为浅黄色
	ii	取 50 mL 1.0 mol · L <sup>-1</sup> KI 溶液于锥形瓶中，向其中通入 20 mL SO <sub>2</sub>	溶液迅速变黄
c(H <sup>+</sup> )	iii	取 50 mL 1.0 mol · L <sup>-1</sup> KI 溶液和 5 mL ②_____于锥形瓶中，向其中通入 20 mL SO <sub>2</sub>	溶液迅速变黄
	iv	取 50 mL 1.0 mol · L <sup>-1</sup> KI 溶液和 5 mL ③_____于锥形瓶中，向其中通入 20 mL SO <sub>2</sub>	溶液迅速变黄，且出现乳黄色浑浊

**探究 II：探究 SO<sub>2</sub> 在 KI 溶液体系中的反应产物**

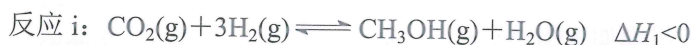
有同学提出上述可逆反应生成的 I<sub>2</sub> 可与 SO<sub>2</sub> 发生反应： $SO_2 + I_2 + 2H_2O = SO_4^{2-} + 2I^- + 4H^+$ 。为进一步探究体系中的产物，完成下列实验方案。

方案	操作	预期现象	结论
i	取适量装置 d 中浊液，向其中滴加几滴 ④_____溶液（填试剂名称），振荡	无明显变化	浊液中无 I <sub>2</sub>
ii	将装置 d 中浊液进行分离	得淡黄色固体和澄清溶液	⑦_____
	取适量分离后的澄清溶液于试管中，⑤_____	⑥_____	

⑧综上所述可知，SO<sub>2</sub> 在 KI 溶液中发生了歧化反应，其反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。



19. (14分)  $\text{CO}_2$  作为未来的重要碳源, 其选择性加氢合成  $\text{CH}_3\text{OH}$  一直是研究热点。在  $\text{CO}_2$  加氢合成  $\text{CH}_3\text{OH}$  的体系中, 同时发生以下反应:



(1) 原料  $\text{CO}_2$  可通过捕获技术从空气或工业尾气中获取, 下列物质能作为  $\text{CO}_2$  捕获剂的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液    B.  $\text{NaOH}$  溶液    C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$     D.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液

(2) 在特定温度下, 由稳定态单质生成 1 mol 化合物的焓变叫该物质在此温度下的标准生成焓 ( $\Delta_f H_m^\ominus$ )。下表为几种物质在 298 K 的标准生成焓, 则反应 ii 的  $\Delta H_2 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

物质	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta_f H_m^\ominus (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	0	-394	-111	-242

(3) 在  $\text{CO}_2$  加氢合成  $\text{CH}_3\text{OH}$  的体系中, 下列说法错误的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 增大  $\text{H}_2$  浓度有利于提高  $\text{CO}_2$  的转化率  
 B. 若气体的平均相对分子质量保持不变, 说明反应体系已达平衡  
 C. 体系达平衡后, 若压缩体积, 则反应 i 平衡正向移动, 反应 ii 平衡不移动  
 D. 选用合适的催化剂可以提高  $\text{CH}_3\text{OH}$  在单位时间内的产量

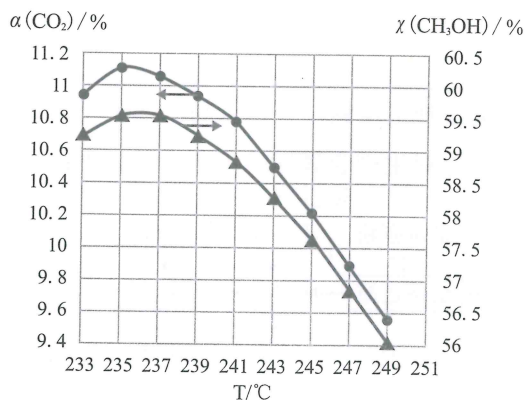
(4) 某温度下, 向容积为 1 L 的密闭容器中通入 1 mol  $\text{CO}_2(\text{g})$  和 5 mol  $\text{H}_2(\text{g})$ , 10 min 后体系达到平衡, 此时  $\text{CO}_2$  的转化率为 20%,  $\text{CH}_3\text{OH}$  的选择性为 50%。

已知:  $\text{CH}_3\text{OH}$  的选择性  $\chi = \frac{\text{转化为CH}_3\text{OH的} n(\text{CO}_2)}{\text{消耗的} n(\text{CO}_2)} \times 100\%$

①用  $\text{CO}_2$  表示 0~10 min 内平均反应速率  $v(\text{CO}_2) =$  \_\_\_\_\_。

②反应 i 的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_ (写出计算式即可)。

(5) 维持压强和投料不变, 将  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  按一定流速通过反应器, 二氧化碳的转化率  $\alpha(\text{CO}_2)$  和甲醇的选择性  $\chi(\text{CH}_3\text{OH})$  随温度变化的关系如下图所示:



已知催化剂活性受温度影响变化不大。结合反应 i 和反应 ii, 分析 235℃ 后曲线变化的原因。

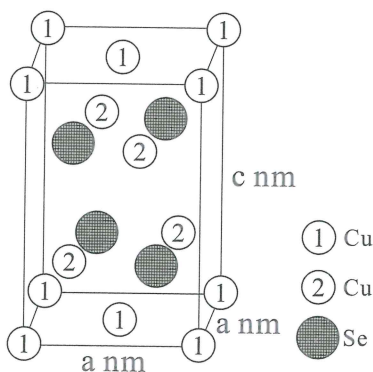
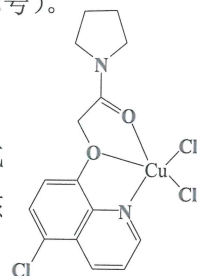
- ① 甲醇的选择性随温度升高而下降的原因是\_\_\_\_\_;
- ② 二氧化碳的转化率随温度升高也在下降的可能原因是\_\_\_\_\_。

(二) 选考题: 14 分。请考生从 2 道题中任选一道作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

20. [选修 3: 物质结构与性质] (14 分)

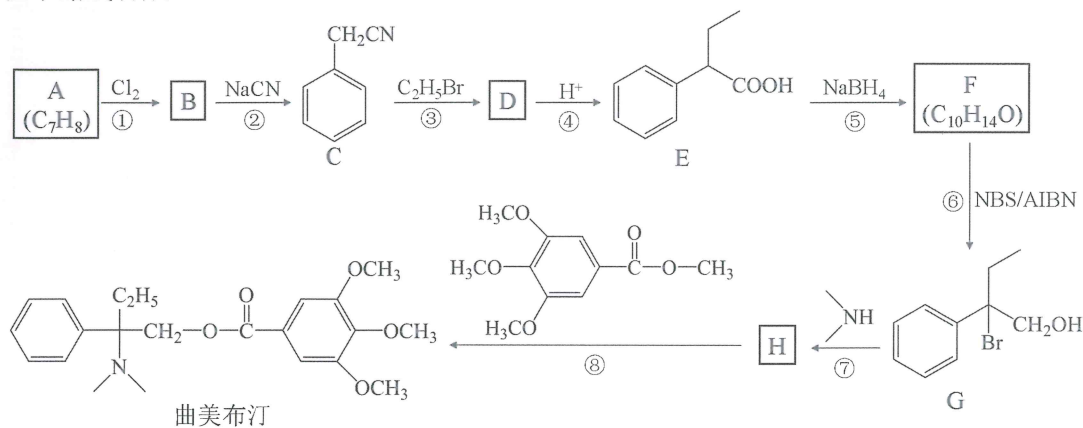
铜及其化合物在生产生活中有着广泛的应用。回答下列问题:

- (1) 在元素周期表的分区中, 铜属于\_\_\_\_\_区, 与铜处于同一周期且最外层电子数相同的元素的基态原子共有\_\_\_\_\_种。
- (2) 元素铜和锌的第二电离能:  $I_2(\text{Cu})$  \_\_\_\_\_  $I_2(\text{Zn})$  (填 “<” 或 “>”)。
- (3) 下列现代分析手段中, 可用于检验水中痕量铜元素的是\_\_\_\_\_ (填标号)。
  - A. X 射线衍射
  - B. 原子光谱
  - C. 质谱
  - D. 红外光谱
- (4)  $\text{CuCl}_2$  可与某有机多齿配体形成具有较强荧光性能的配合物, 其结构简式如右图所示。该配合物分子中 N 原子的杂化类型为\_\_\_\_\_, 1 mol 该有机配体与  $\text{Cu}(\text{II})$  形成的配位键为\_\_\_\_\_ mol。
- (5) 铜催化烯烃硝化反应时会产生  $\text{NO}_2^+$ 。键角:  $\text{NO}_2^+$  \_\_\_\_\_  $\text{NO}_2^-$  (填 “<” 或 “=” 或 “>”), 其原因是\_\_\_\_\_。
- (6) 近期我国科学家合成了一种电化学性能优异的铜硒化合物, 其晶胞结构如下图所示。该铜硒化合物的化学式为\_\_\_\_\_, 其中 Cu 元素以  $\text{Cu}^+$  和  $\text{Cu}^{2+}$  存在, 则\_\_\_\_\_ (填 “①” 或 “②”) 为  $\text{Cu}^{2+}$ , 该晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (用含 a 和 c 的式子表示, 设阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ )。



21. [选修 5: 有机化学基础] (14 分)

曲美布汀是一种消化系统药物的有效成分, 能缓解各种原因引起的胃肠痉挛, 可通过以下路线合成。



已知:  $R-CN \xrightarrow{H^+} R-COOH$

回答下列问题:

- (1) A 的名称是 \_\_\_\_\_, 反应⑤的反应类型是 \_\_\_\_\_。
- (2) 写出 F 的结构简式并用星号 (\*) 标出手性碳原子 \_\_\_\_\_。
- (3) 下列有关说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。
  - a. 反应①需用铁粉作催化剂
  - b. 曲美布汀的含氧官能团为酯基和醚键
  - c. E 中所有碳原子可处于同一平面
  - d. 化合物 G 能发生取代反应、加成反应和消去反应
- (4) 反应⑦的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (5) 化合物 M 是 E 的同分异构体, 已知 M 与 E 具有相同的官能团, 且 M 为苯的二元取代物, 则 M 的可能结构有 \_\_\_\_\_ 种 (不考虑立体异构); 其中核磁共振氢谱为五组峰的结构简式为 \_\_\_\_\_。

(6) 参照上述合成路线, 以 和  $OHC-CH_2-CH_2-CHO$  为原料, 设计制备

