


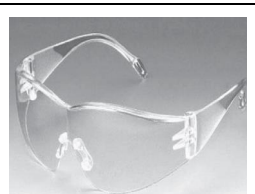


2020 年北京市西城区高三一模化学试卷

本试卷共 9 页，100 分。考试时长 90 分钟。考试时务必将答案写在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列防疫物品的主要成分属于无机物的是

			
A. 聚丙烯	B. 聚碳酸酯	C. 二氧化氯	D. 丁腈橡胶

2. 化学与生产生活密切相关，下列说法不正确的是

- A. 用食盐、蔗糖等作食品防腐剂
- B. 用氧化钙作吸氧剂和干燥剂
- C. 用碳酸钙、碳酸镁和氢氧化铝等作抗酸药
- D. 用浸泡过高锰酸钾溶液的硅藻土吸收水果产生的乙烯以保鲜

3. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大。W 的气态氢化物遇湿润的红色石蕊试纸变蓝色，X 是地壳中含量最高的元素，Y 在同周期主族元素中原子半径最大，Z 与 Y 形成的化合物的化学式为 YZ。下列说法不正确的是

- A. W 在元素周期表中的位置是第二周期 VA 族
- B. 同主族中 Z 的气态氢化物稳定性最强
- C. X 与 Y 形成的两种常见的化合物中，阳离子和阴离子的个数比均为 2:1
- D. 用电子式表示 YZ 的形成过程为： $\text{Y} \cdot + \cdot \ddot{\text{Z}} : \longrightarrow \text{Y}^+ [\ddot{\text{Z}}:]^-$

4. 下列变化过程不涉及氧化还原反应的是

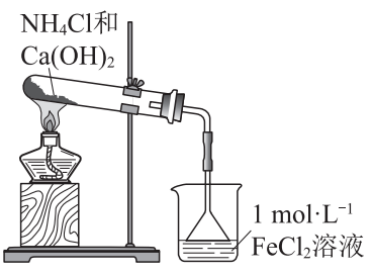
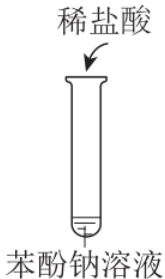
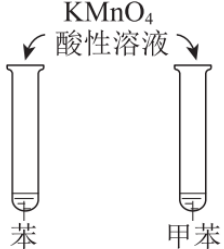

A	B	C	D
将铁片放入冷的浓硫酸中无明显现象	向 FeCl_2 溶液中滴加 KSCN 溶液，不变色，滴加氯水后溶液显红色	向 Na_2SO_3 固体中加入硫酸，生成无色气体	向包有 Na_2O_2 粉末的脱脂棉上滴几滴蒸馏水，脱脂棉燃烧

5. 海水提溴过程中发生反应： $3\text{Br}_2 + 6\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} == 5\text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 6\text{NaHCO}_3$ ，

下列说法正确的是

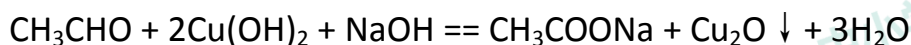
- A. 标准状况下 $2 \text{ mol H}_2\text{O}$ 的体积约为 44.8 L
- B. $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中 CO_3^{2-} 物质的量为 0.1 mol
- C. 反应中消耗 3 mol Br_2 转移的电子数约为 $5 \times 6.02 \times 10^{23}$
- D. 反应中氧化产物和还原产物的物质的量之比为 $5 : 1$

6. 下列实验现象预测正确的是

A	B	C	D
 <p>NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$</p> <p>$1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_2$ 溶液</p>	 <p>稀盐酸</p> <p>苯酚钠溶液</p>	 <p>KMnO_4 酸性溶液</p> <p>苯</p> <p>甲苯</p>	 <p>先加入碘水，再加入 CCl_4，振荡后静置</p>
烧杯中产生白色沉淀，一段时间后沉淀无明显变化	加盐酸出现白色浑浊，加热变澄清	KMnO_4 酸性溶液在苯和甲苯中均褪色	液体分层，下层呈无色

7. 下列解释事实的方程式不正确的是

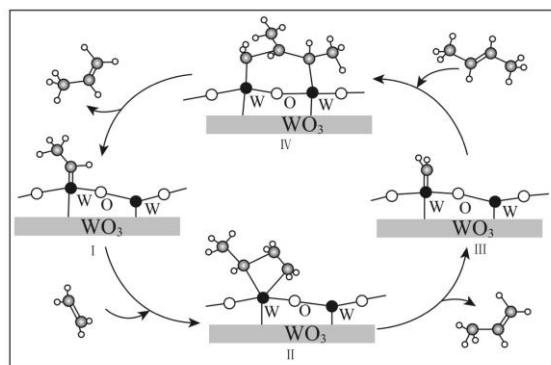
- A. 用 Na_2CO_3 溶液将水垢中的 CaSO_4 转化为 CaCO_3 : $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow$
- B. 电解饱和食盐水产生黄绿色气体: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$
- C. 红热木炭遇浓硝酸产生红棕色气体: $\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\text{加热}} \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 用新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 检验乙醛, 产生红色沉淀:



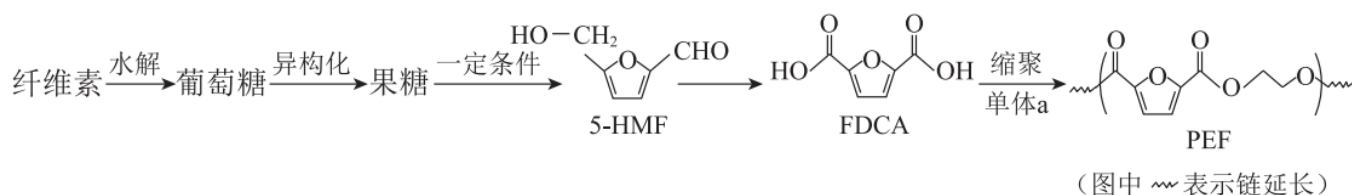
8. 科学家提出由 WO_3 催化乙烯和 2-丁烯合成丙烯

的反应历程如右图 (所有碳原子满足最外层八电子结构)。下列说法不正确的是

- A. 乙烯、丙烯和 2-丁烯互为同系物
- B. 乙烯、丙烯和 2-丁烯的沸点依次升高
- C. III \rightarrow IV 中加入的 2-丁烯具有反式结构
- D. 碳、钨(W)原子间的化学键在 III \rightarrow IV \rightarrow I 的过程中未发生断裂



9. 以富含纤维素的农作物为原料, 合成 PEF 树脂的路线如下:



下列说法不正确的是

- A. 葡萄糖、果糖均属于多羟基化合物
- B. $5\text{-HMF} \rightarrow \text{FDCA}$ 发生氧化反应
- C. 单体 a 为乙醇
- D. PEF 树脂可降解以减少对环境的危害

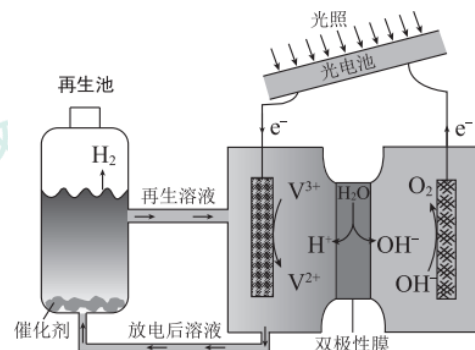
10. 向某密闭容器中充入 NO_2 , 发生反应: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 。其它条件相同时, 不同温度下平衡体系中各物质的物质的量分数如下表: (已知: N_2O_4 为无色气体)

$t/^\circ\text{C}$	27	35	49	70
$\text{NO}_2\%$	20	25	40	66
$\text{N}_2\text{O}_4\%$	80	75	60	34

下列说法不正确的是

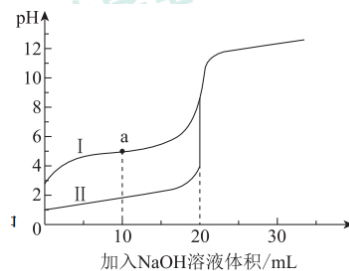
- A. 27°C 时, 该平衡体系中 NO_2 的转化率为 9
- B. 平衡时, NO_2 的消耗速率为 N_2O_4 消耗速率的 2 倍
- C. 室温时, 将盛有 NO_2 的密闭玻璃球放入冰水中其颜色会变浅
- D. 增大 NO_2 起始量, 可增大相同温度下该反应的化学平衡常数
11. 光电池在光照条件下可产生电压, 如下装置可以实现光能源的充分利用, 双极性膜可将水解离为 H^+ 和 OH^- , 并实现其定向通过。下列说法不正确的是

- A. 该装置将光能转化为化学能并分解水
- B. 双极性膜可控制其两侧溶液分别为酸性和碱性
- C. 光照过程中阳极区溶液中的 $n(\text{OH}^-)$ 基本不变
- D. 再生池中的反应 $2\text{V}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{V}^{3+} + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

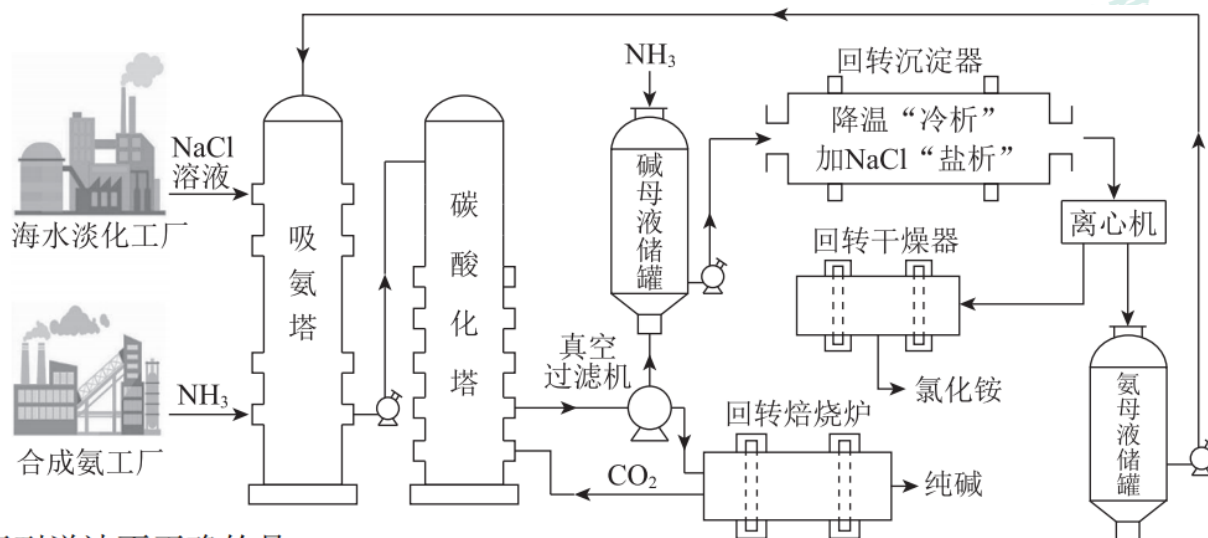


12. 室温时, 向 $20\text{ mL } 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的两种酸 HA、HB 中分别滴加 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液, 其 pH 变化分别对应下图中的 I、II。下列说法不正确的是

- A. 向 NaA 溶液中滴加 HB 可产生 HA
- B. a 点, 溶液中微粒浓度: $c(\text{A}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{HA})$
- C. 滴加 NaOH 溶液至 $\text{pH}=7$ 时, 两种溶液中 $c(\text{A}^-) = c(\text{B}^-)$
- D. 滴加 20 mL NaOH 溶液时, I 中 H_2O 的电离程度大于 II 中



13. 我国化学家侯德榜发明的“侯氏制碱法”联合合成氨工业生产纯碱和氮肥，工艺流程图如下。碳酸化塔中的反应： $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。



下列说法不正确的是

- A. 以海水为原料，经分离、提纯和浓缩后得到饱和氯化钠溶液进入吸氨塔
- B. 碱母液储罐“吸氨”后的溶质是 NH_4Cl 和 NaHCO_3
- C. 经“冷析”和“盐析”后的体系中存在平衡 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
- D. 该工艺的碳原子利用率理论上为 100%

14. 硅酸 (H_2SiO_3) 是一种难溶于水的弱酸，从溶液中析出时常形成凝胶状沉淀。实验室常用 Na_2SiO_3 溶液制备硅酸。某小组同学进行了如下实验：

编号	I	II
实验		
现象	a 中产生凝胶状沉淀	b 中凝胶状沉淀溶解，c 中无明显变化

下列结论不正确的是

- A. Na_2SiO_3 溶液一定显碱性

B. 由 I 不能说明酸性 $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3$

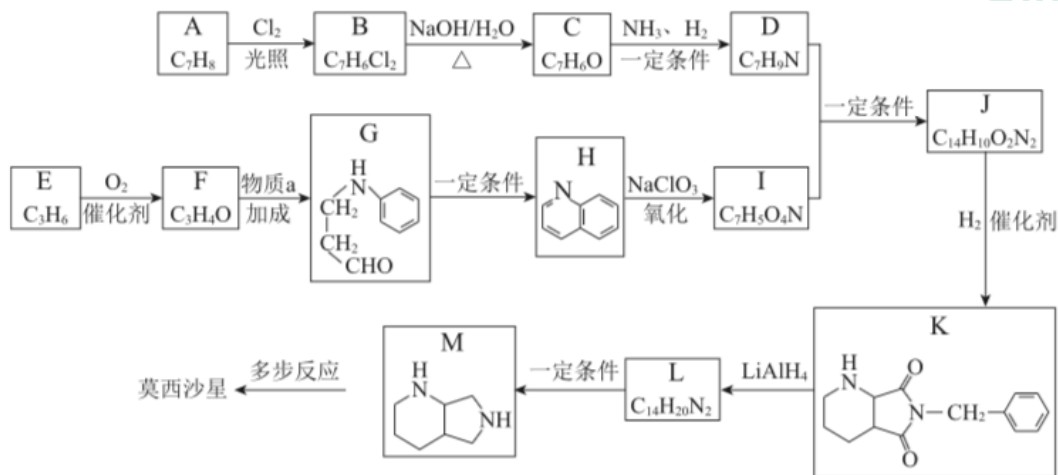
C. 由 II 可知, 同浓度时 Na_2CO_3 溶液的碱性强于 NaHCO_3 溶液

D. 向 Na_2SiO_3 溶液中通入过量 CO_2 , 发生反应: $\text{SiO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$

第二部分

本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (15 分) 莫西沙星主要用于治疗呼吸道感染, 合成路线如下:



(1) A 的结构简式是_____。

(2) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的反应类型是_____。

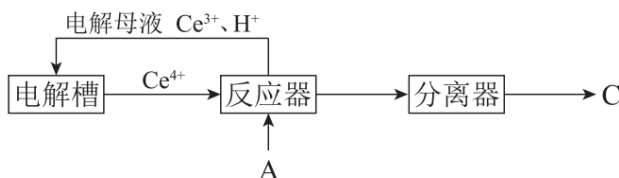
(3) C 中含有的官能团是_____。

(4) 物质 a 的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$, 其分子中有_____种不同化学环境的氢原子。

(5) I 能与 NaHCO_3 反应生成 CO_2 , $\text{D} + \text{I} \rightarrow \text{J}$ 的化学方程式是_____。

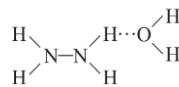
(6) 芳香化合物 L 的结构简式是_____。

(7) 还可利用 A 为原料, 经如下间接电化学氧化工艺流程合成 C, 反应器中生成 C 的离子方程式是_____。



16. (9分) 水合肼 ($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 可用作抗氧剂等, 工业上常用尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 和 NaClO 溶液反应制备水合肼。

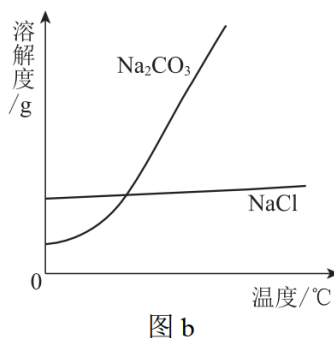
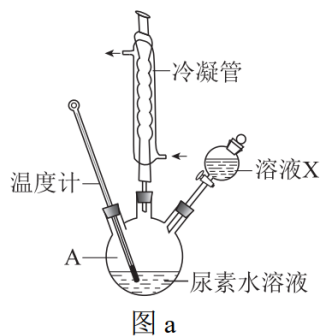
已知: I. $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的结构如右图 (...表示氢键)。



II. $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 沸点 118°C , 具有强还原性。

(1) 将 Cl_2 通入过量 NaOH 溶液中制备 NaClO , 得到溶液 X, 离子方程式是_____。

(2) 制备水合肼: 将溶液 X 滴入尿素水溶液中, 控制一定温度, 装置如图 a (夹持及控温装置已略) 充分反应后, A 中的溶液经蒸馏获得水合肼粗品后, 剩余溶液再进一步处理还可获得副产品 NaCl 和 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。



① A 中反应的化学方程式是_____。

② 冷凝管的作用是_____。

③ 若滴加 NaClO 溶液的速度较快时, 水合肼的产率会下降, 原因是_____。

④ NaCl 和 Na_2CO_3 的溶解度曲线如图 b。由蒸馏后的剩余溶液获得 NaCl 粗品的操作是_____。

(3) 水合肼在溶液中可发生类似 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离, 呈弱碱性; 其分子中与 N 原子相连的 H 原子易发生取代反应。

① 水合肼和盐酸按物质的量之比 1:1 反应的离子方程式是_____。

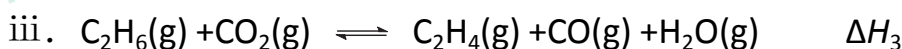
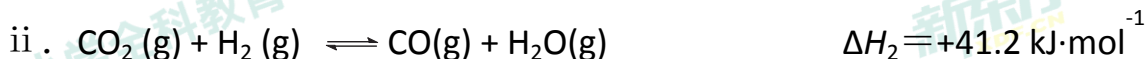
② 碳酰肼 ($\text{CH}_6\text{N}_4\text{O}$) 是目前去除锅炉水中氧气的最先进材料, 由水合肼与 DEC

($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5$) 发生取代反应制得。碳酰肼的结构简式是_____。

17. (9 分) 页岩气中含有较多的乙烷, 可将其转化为更有工业价值的乙烯。

(1) 二氧化碳氧化乙烷制乙烯。

将 C_2H_6 和 CO_2 按物质的量之比为 1:1 通入反应器中, 发生如下反应:



①用 ΔH_1 、 ΔH_2 计算 $\Delta H_3 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②反应 iv: $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 为积碳反应, 生成的碳附着在催化剂表面, 降低催化剂的活性, 适当通入过量 CO_2 可以有效缓解积碳, 结合方程式解释其原因: _____。

③二氧化碳氧化乙烷制乙烯的研究热点之一是选择催化剂, 相同反应时间, 不同温度、不同催化剂的数据如下表 (均未达到平衡状态)

实验 编号	$t/^\circ\text{C}$	催化剂	转化率/%		选择性/%	
			C_2H_6	CO_2	C_2H_4	CO
I	650	钴盐	19.0	37.6	17.6	78.1
II	650	铬盐	32.1	23.0	77.3	10.4
III	600		21.2	12.4	79.7	9.3
IV	550		12.0	8.6	85.2	5.4

【注】 C_2H_4 选择性: 转化的乙烷中生成乙烯的百分比。

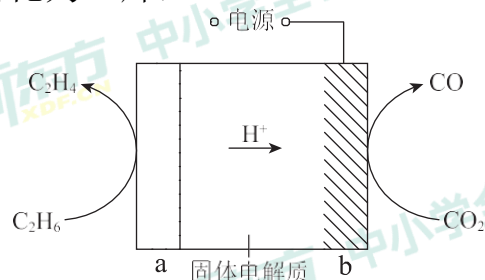
CO 选择性: 转化的 CO_2 中生成 CO 的百分比。

对比 I 和 II, 该反应应该选择的催化剂为_____, 理由是_____。

实验条件下，铬盐作催化剂时，随温度升高， C_2H_6 的转化率升高，但 C_2H_4 的选择性降低，原因是_____。

(2) 利用质子传导型固体氧化物电解池将乙烷转化为乙烯，

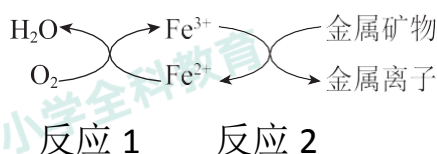
示意图如右图：



① 电极 a 与电源的_____极相连。

② 电极 b 的电极反应式是_____。

18. (11 分) 生物浸出是用细菌等微生物从固体中浸出金属离子，有速率快、浸出率高等特点。氧化亚铁硫杆菌是一类在酸性环境中加速 Fe^{2+} 氧化的细菌，培养后能提供 Fe^{3+} ，控制反应条件可达细菌的最大活性，其生物浸矿机理如下图。



(1) 氧化亚铁硫杆菌生物浸出 ZnS 矿。

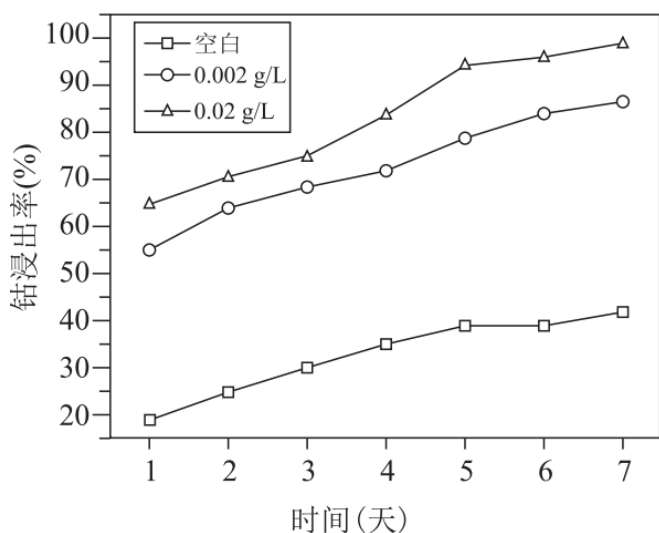
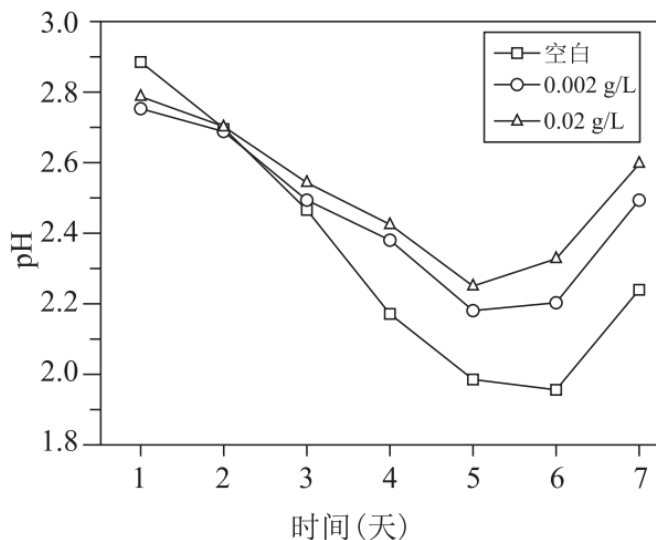
① 反应 2 中有 S 单质生成，离子方程式是_____。

② 实验表明温度较高或酸性过强时金属离子的浸出率均偏低，原因可能是_____。

(2) 氧化亚铁硫杆菌生物浸出废旧锂离子电池中钴酸锂 ($LiCoO_2$) 与上述浸出机理相似，发生反应 1 和反应 3: $LiCoO_2 + 3Fe^{3+} = Li^+ + Co^{2+} + 3Fe^{2+} + O_2 \uparrow$

① 在酸性环境中， $LiCoO_2$ 浸出 Co^{2+} 的总反应的离子方程式是_____。

② 研究表明氧化亚铁硫杆菌存在时， Ag^+ 钴浸出率有影响，实验研究 Ag^+ 的作用。取 $LiCoO_2$ 粉末和氧化亚铁硫杆菌溶液于锥形瓶中，分别加入不同浓度 Ag^+ 的溶液，钴浸出率 (图 1) 和溶液 pH (图 2) 随时间变化曲线如下：

图1 不同浓度 Ag^+ 作用下钴浸出率变化曲线图2 不同浓度 Ag^+ 作用下溶液中 pH 变化曲线

I. 由图1和其他实验可知， Ag^+ 能催化浸出 Co^{2+} ，图1中的证据是_____。

II. Ag^+ 是反应3的催化剂，催化过程可表示为：



反应5:

反应5的离子方程式是_____。

III. 由图2可知，第3天至第7天，加入 Ag^+ 后的 pH 均比未加时大，结合反应解释其原因：_____。

19. (14分) 研究不同 pH 时 CuSO_4 溶液对 H_2O_2 分解的催化作用。

资料: a. Cu_2O 为红色固体，难溶于水，能溶于硫酸，生成 Cu 和 Cu^{2+} 。

b. CuO_2 为棕褐色固体，难溶于水，能溶于硫酸，生成 Cu^{2+} 和 H_2O_2 。

c. H_2O_2 有弱酸性: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$, $\text{HO}_2^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{O}_2^{2-}$ 。

编号	实验	现象
I	向 1 mL pH=2 的 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液中加入 0.5 mL 30% H_2O_2 溶液	出现少量气泡
II	向 1 mL pH=3 的 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液中加入 0.5 mL 30% H_2O_2 溶液	立即产生少量棕黄色沉淀, 出现较明显气泡
III	向 1 mL pH=5 的 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液中加入 0.5 mL 30% H_2O_2 溶液	立即产生大量棕褐色沉淀, 产生大量气泡

(1) 经检验生成的气体均为 O_2 , I 中 CuSO_4 催化分解 H_2O_2 的化学方程式是_____。

(2) 对 III 中棕褐色沉淀的成分提出 2 种假设: i. CuO_2 , ii. Cu_2O 和 CuO_2 的混合物。为检验上述假设, 进行实验 IV: 过滤 III 中的沉淀, 洗涤, 加入过量硫酸, 沉淀完全溶解, 溶液呈蓝色, 并产生少量气泡。

①若 III 中生成的沉淀为 CuO_2 , 其反应的离子方程式是_____。

②依据 IV 中沉淀完全溶解, 甲同学认为假设 ii 不成立, 乙同学不同意甲同学的观点, 理由是_____。

③为探究沉淀中是否存在 Cu_2O , 设计如下实验:

将 III 中沉淀洗涤、干燥后, 取 a g 固体溶于过量稀硫酸, 充分加热。冷却后调节溶液 pH, 以 PAN 为指示剂, 向溶液中滴加 $\text{cmol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA 溶液至滴定终点, 消耗 EDTA 溶液 V mL。V=_____, 可知沉淀中不含 Cu_2O , 假设 i 成立。

(已知: $\text{Cu}^{2+} + \text{EDTA} \rightleftharpoons \text{EDTA} \cdot \text{Cu}^{2+}$, $M(\text{CuO}_2) = 96 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{Cu}_2\text{O}) = 144 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(3) 结合方程式, 运用化学反应原理解释 III 中生成的沉淀多于 II 中的原因: _____。

(4) 研究 I、II、III 中不同 pH 时 H_2O_2 分解速率不同的原因。

实验 V: 在试管中分别取 1 mL pH=2、3、5 的 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液, 向其中各加入 0.5 mL 30% H_2O_2 溶液, 三支试管中均无明显现象。

实验 VI: _____ (填实验操作和现象) 说明 CuO_2 能够催化 H_2O_2 分解。

(5) 综合上述实验, I、II、III 中不同 pH 时 H_2O_2 的分解速率不同的原因是_____。

2020 年北京市西城区高三一模化学考试答案

第一部分 (共 42 分)

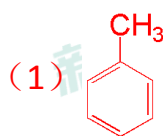
每小题 3 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	B	B	C	C	B	A
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	D	C	D	D	C	B	D

第二部分 (共 58 分)

说明：其他合理答案均可参照本参考答案给分。

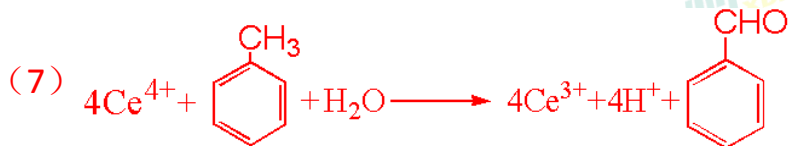
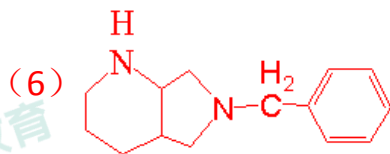
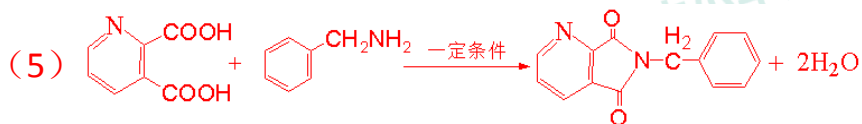
15. (每空 2 分, 共 15 分)



(2) 取代反应

(3) 醛基

(4) 4



16. (每空 1 分, 共 9 分)



② 冷凝回流水合肼

③ $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 被 NaClO 氧化

④ 加热至有大量固体析出，趁热过滤

(3) ① $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ = \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{H}_2\text{O}$

② $\text{H}_2\text{NHN}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NHNH}_2$

17. (每空 1 分，共 9 分)

(1) ① +177.6

② 增大 CO_2 的量，发生反应 $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightleftharpoons{\text{一定温度}} 2\text{CO}$ ，消耗 C，增大 CO_2 的量，反应 iii 的正反应进行程度增加，降低了 C_2H_6 的浓度，反应 iv 进行的程度减小。

③ 铬盐；相同条件下，选择铬盐时 C_2H_6 的转化率和 C_2H_4 的选择性均比钴盐高；温度升高，反应 ii，iii，iv 的反应速率均增大，反应 iv 增大的更多。

(2) ① 正极

② $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

18. (每空 2 分，共 11 分)

(1)

① $2\text{Fe}^{3+} + \text{ZnS} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} + \text{Zn}^{2+}$

② 细菌的活性降低或失去活性

(2)

① $12\text{H}^+ + 4\text{LiCoO}_2 \xrightarrow{\text{细菌}} 4\text{Li}^+ + 4\text{Co}^{2+} + \text{O}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$

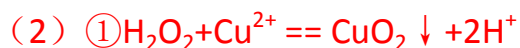
② I. 加入 Ag^+ 明显提高了单位时间内钴浸出率，即提高了钴浸出速率。

II. $\text{AgCoO}_2 + 3\text{Fe}^{3+} = \text{Ag}^+ + \text{Co}^{2+} + 3\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 \uparrow$

III. 加入 Ag^+ 催化了反应 3，使 LiCoO_2 浸出的总反应的化学反应速率加快，相同时间内消耗 H^+ 更多，故加入 Ag^+ 后的 pH 比未加时大。

19. (每空 2 分，共 14 分)

(1) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{CuSO}_4} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$



② CuO_2 与 H^+ 反应产生的 H_2O_2 具有强氧化性，在酸性条件下可能会氧化 Cu_2O 或 Cu ，无法观察到红色沉淀 Cu

③ $\frac{1000a}{96c}$ 或化简为 $\frac{125a}{12c}$

(3) 溶液中存在 $\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$ ， $\text{HO}_2^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{O}_2^{2-}$ ，溶液 pH 增大，两个平衡均正向移动， O_2^{2-} 浓度增大，使得 CuO_2 沉淀量增大

(4) 将 III 中沉淀过滤，洗涤，干燥，称取少量于试管中，加入 30% H_2O_2 溶液，立即产生大量气泡，反应结束后，测得干燥后固体的质量不变

(5) CuO_2 的催化能力强于 Cu^{2+} ；随 pH 增大， Cu^{2+} 与 H_2O_2 反应生成 CuO_2 增多。