

北京市东城区 2020—2021 学年度第二学期高三综合练习(二)

化 学

2021.5

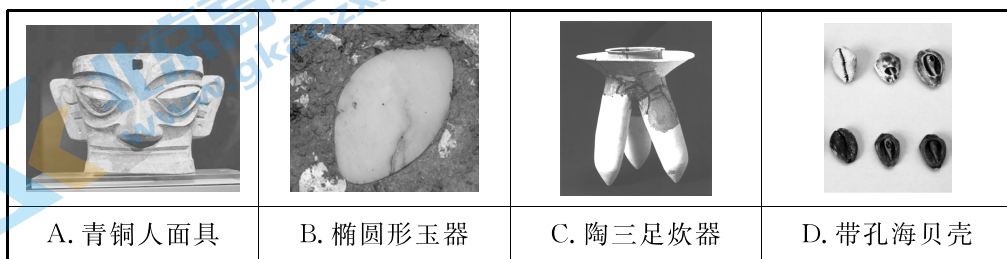
本试卷共 9 页,共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 O 16 Na 23 Ca 40 Cu 64

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的 4 个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 下列三星堆出土的文物属于合金制品的是



2. 下列化学用语表达正确的是

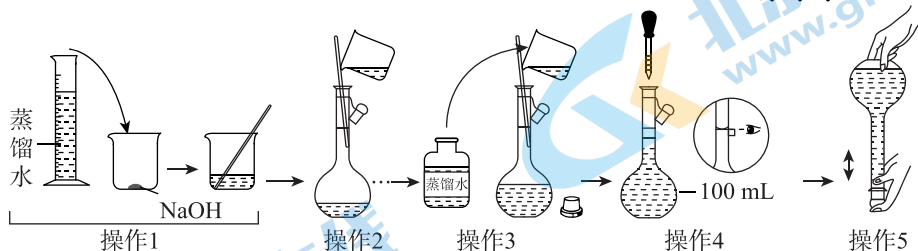
A. 乙烯的实验式: C_2H_4

B. 电镀铜时,铁制镀件上的电极反应式: $Fe - 2e^- = Fe^{2+}$

C. NH_4Cl 在水中的电离方程式: $NH_4Cl \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl^-$

D. 用电子式表示 $NaCl$ 的形成过程: $Na \cdot + \cdot \ddot{Cl} : \rightarrow Na^+[:\ddot{Cl}:]^-$

3. 配制 100 mL $1.00 \text{ mol} \cdot L^{-1} NaOH$ 溶液的操作如下所示。下列说法不正确的是



A. 操作 1 前称取 $NaOH$ 的质量为 4.0 g

B. 操作 2 前 $NaOH$ 溶液需恢复至室温

C. 操作 3 和操作 4 分别为洗涤和定容

D. 操作 5 后液面下降,需补充少量水至刻度线

4. 化学与生活密切相关,下列说法正确的是

A. 脂肪属于天然高分子,可用于生产肥皂

B. 聚丙烯酸钠具有吸水保湿性,可用于干旱地区植树造林

C. 纤维素在人体内水解最终产物为葡萄糖,可作为人类的营养食物

D. 聚氯乙烯是一种热稳定性塑料,可用于制作食品包装袋等薄膜制品

5. 下列气体的验证方法没有涉及氧化还原反应的是

- A. 氧气——带火星的小木条复燃
- B. 氯气——湿润的有色纸条褪色
- C. 乙烯——酸性高锰酸钾溶液褪色
- D. 氨气——湿润的红色石蕊试纸变蓝

6. 根据元素周期律, 下列说法正确的是

- A. 原子半径: $K > Mg > Na$
- B. 碱性: $NaOH > Mg(OH)_2 > Ca(OH)_2$
- C. 酸性: $HCl > H_2S$, 表明 Cl 的非金属性强于 S
- D. 热稳定性: $CH_4 > SiH_4$, 表明 C 的非金属性强于 Si

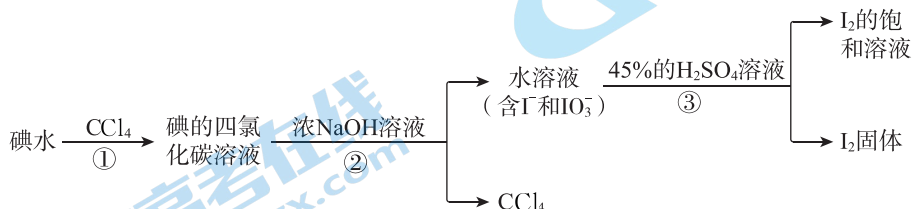
7. 下列方程式与所给事实不相符的是

- A. 汽车尾气的催化转化: $2CO + 2NO \xrightarrow{\text{催化剂}} 2CO_2 + N_2$
- B. 用明矾净水: $Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3(\text{胶体}) + 3H^+$
- C. 用硫制硫酸: $2S + 3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2SO_3$; $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$
- D. 乙酸与乙醇的酯化反应: $CH_3COOH + C_2H_5^{18}OH \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} CH_3CO^{18}OC_2H_5 + H_2O$

8. 将 SO_2 分别通入下列四种溶液, 根据实验现象所得结论正确的是

选项	溶液	现象	结论
A	溴水	溴水褪色	SO_2 具有漂白性
B	H_2S 溶液	出现淡黄色浑浊	SO_2 具有氧化性
C	$BaCl_2$ 溶液	无明显变化	$BaSO_3$ 能溶于水
D	H_2O_2 溶液	无明显变化	SO_2 和 H_2O_2 溶液不反应

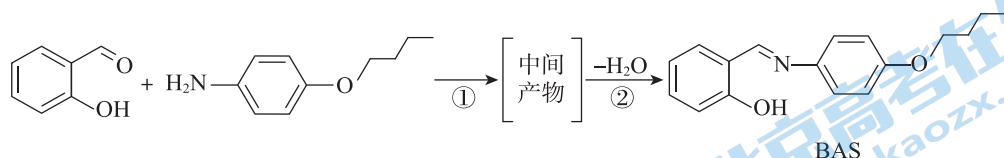
9. 实验室模拟工业回收碘水中的碘, 其操作流程如下:



下列判断正确的是

- A. I_2 在 CCl_4 中的溶解度小于在 H_2O 中的
- B. ②、③中涉及的分离操作分别为分液和过滤
- C. ②中 1 mol I_2 与足量 NaOH 完全反应转移了 6 mol e^-
- D. ②中反应消耗的 NaOH 和③中反应消耗的 H_2SO_4 的物质的量之比为 1 : 1

10. BAS 是一种可定向运动的“分子机器”，其合成路线如下：



下列说法正确的是

A. 1 mol 最多可与 3 mol H_2 发生加成反应

B. 既有酸性又有碱性

C. 中间产物的结构简式为

D. ①为加成反应，②为消去反应

11. 反应 $M(g) + N(g) \rightleftharpoons P(g) + Q(g)$ 在不同温度 (T) 时的平衡常数 (K) 如下：

$T/^\circ\text{C}$	700	800	830	1000	1200
K	0.6	0.9	1.0	1.7	2.6

密闭容器中，某温度 (T)、某时刻 (t) 时，反应混合物中 M 、 N 、 P 、 Q 的浓度分别为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

下列说法正确的是

A. 该反应 $\Delta H < 0$

B. 若 $T = 700^\circ\text{C}$ ，则 t 时刻反应向正反应方向进行

C. 若 t 时刻反应达到化学平衡，则 $1000^\circ\text{C} < T < 1200^\circ\text{C}$

D. 当 $T = 830^\circ\text{C}$ 达到化学平衡时， $c(M) = 0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

12. 25°C 时， $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 草酸 ($H_2C_2O_4$) 溶液中各微粒的物质的量浓度如下：

微粒	H^+	$H_2C_2O_4$	$HC_2O_4^-$	$C_2O_4^{2-}$
$c/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	5.1×10^{-2}	4.9×10^{-2}	5.1×10^{-2}	5.3×10^{-5}

下列关系不能说明草酸的第二步电离比第一步电离更难的是

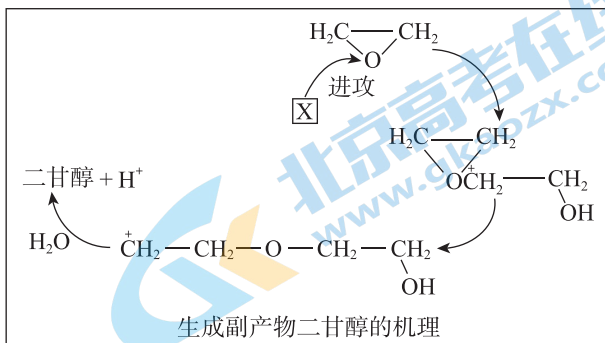
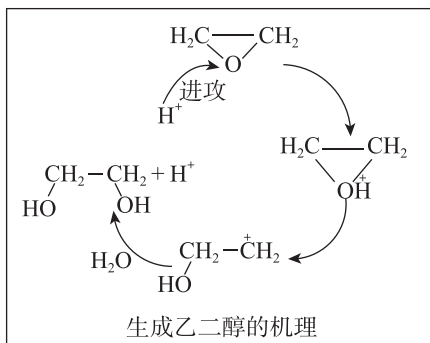
A. $c(H_2C_2O_4)$ 大于 $c(C_2O_4^{2-})$

B. $c(HC_2O_4^-)$ 大于 $c(C_2O_4^{2-})$

C. $c(H^+)$ 远远大于 $c(C_2O_4^{2-})$

D. $c(H^+)$ 约等于 $c(HC_2O_4^-)$

13. 酸性条件下,环氧乙烷水合法制备乙二醇涉及的机理如下:



下列说法不正确的是

- A. 制备乙二醇的总反应为 $\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \begin{matrix} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{HO} \quad \text{OH} \end{matrix}$
- B. H^+ 进攻环氧乙烷中的氧原子是因为碳氧键的共用电子对偏向氧
- C. X 的结构简式为 $\text{CH}_2-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{OH}$
- D. 二甘醇的分子式是 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_3$

14. 用下图所示装置电解饱和碳酸钠溶液,实验如下:

装置	X 电极材料	现象
	石墨	两极均有气泡产生; 5 min 后澄清石灰水变浑浊
	铂(Pt)	两极均有气泡产生; 30 min 内澄清石灰水一直未见浑浊

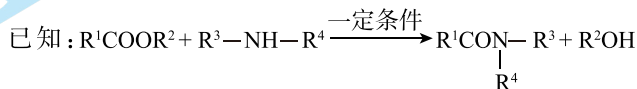
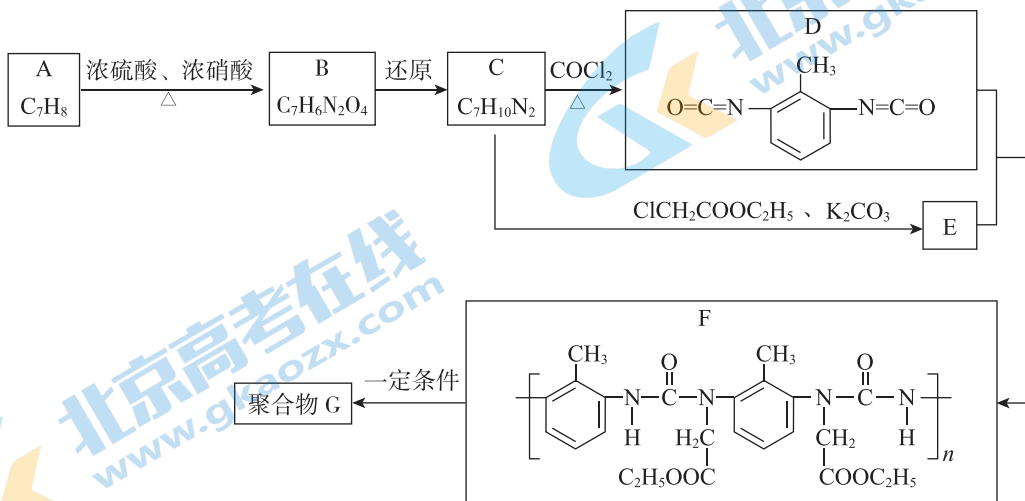
下列判断不正确的是

- A. X 电极为阳极
- B. 左侧电极附近溶液 $c(\text{OH}^-)$ 增大
- C. X 为石墨时,石灰水变浑浊的主要原因是阳极产生的 H^+ 和 CO_3^{2-} 反应生成了 CO_2
- D. 电解过程中,溶液里一直存在 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$

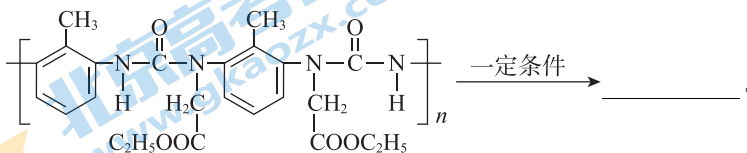
第二部分

本部分共 5 题,共 58 分。

15. (11 分) 聚合物 G 具有良好的耐高温性能,其合成路线如下:



- (1) A 的名称是_____。
- (2) A→B 的反应类型是_____。
- (3) C→D 的化学方程式是_____。
- (4) D+E→F 的过程中没有小分子生成。E 的结构简式为_____。
- (5) M 是 $ClCH_2COOC_2H_5$ 的同分异构体,符合下列条件的 M 的结构简式是_____。
 - a. 与 $ClCH_2COOC_2H_5$ 具有相同的官能团
 - b. 能发生银镜反应
 - c. 核磁共振氢谱有 2 组峰
- (6) G 中每个链节含有两个五元环,补全 F→G 的化学方程式:

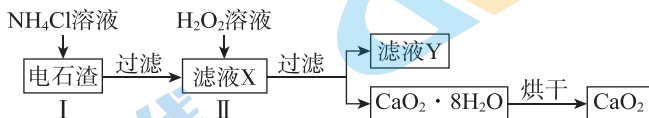


16. (12分)过氧化钙(CaO_2)在水中能缓慢放出氧气,是一种用途广泛的供氧剂,可用于鱼塘养殖。

(1) CaO_2 中所含化学键的类型是_____、_____。

(2) CaO_2 与水反应的化学方程式是_____。

(3)由电石渣(主要成分为氢氧化钙)制备过氧化钙可实现工业废渣的资源化,其制备流程如下:



①滤液Y可循环使用,其主要溶质的质量与反应前的加入量几乎没有变化,该溶质是_____。解释其质量不变的原因:_____ (用化学方程式表示)。

②I和II的反应装置均需置于冰水浴中,解释II中冰水浴的作用:_____ (答出一点即可)。

(4) CaO_2 样品纯度测定

i.按右图连接装置(夹持和加热装置均略去),从水准管口加入适量水,并检查气密性;

ii.准确称量 m g CaO_2 样品加入试管,并使其在试管底部均匀铺成薄层;

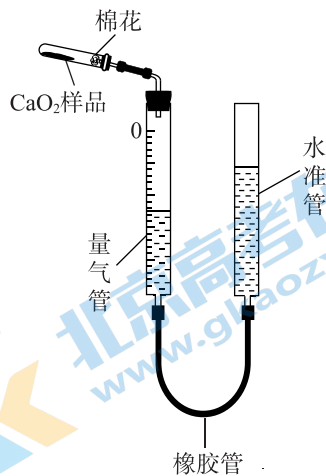
iii.上下移动水准管,使水准管中液面与量气管中液面平齐;读取量气管中液面对应的刻度,记为 V_1 mL($V_1 \geq 0$);

iv.加热发生反应: $2\text{CaO}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CaO} + \text{O}_2 \uparrow$ 。充分反应至不再有气体产生,停止加热,_____;
再次读取量气管中液面对应的刻度,记为 V_2 mL;

v.计算样品中 CaO_2 的纯度。

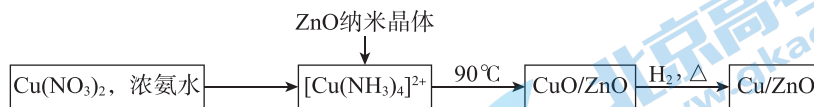
①补全iv中操作:_____。

②该实验条件下,气体摩尔体积为 $24.5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$,样品中 CaO_2 的纯度为_____ (用质量分数表示)。



17. (11 分) 以 CO_2 为原料合成甲醇可以减少 CO_2 的排放, 实现碳的循环利用。一种 Cu/ZnO 催化剂对该反应有良好的催化效果。

I. 催化剂的合成



(1) 氨水与 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的反应 _____ (填“属于”或“不属于”) 氧化还原反应。

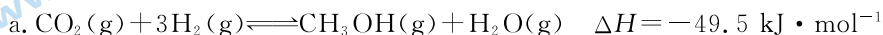
(2) 补全上述过程中生成 CuO 的离子方程式:



II. 催化剂的性能测试

一定条件下使 CO_2 、 H_2 混合气体通过反应器, 检测反应器出口气体的成分及其含量, 计算 CO_2 的转化率和 CH_3OH 的选择性以评价催化剂的性能。

已知: i. 反应器内发生的反应有:



ii. CH_3OH 选择性 = $\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})_{\text{生成}}}{n(\text{CO}_2)_{\text{消耗}}} \times 100\%$

(3) 220°C 时, 测得反应器出口气体中全部含碳物质的物质的量之比 $n(\text{CH}_3\text{OH}) : n(\text{CO}_2) : n(\text{CO}) = 1 : 7.20 : 0.11$, 则该温度下 CO_2 转化率 = _____ $\times 100\%$ (列出计算式)。

(4) 其他条件相同时, 反应温度对 CO_2 的转化率和 CH_3OH 的选择性的影响如下图所示:

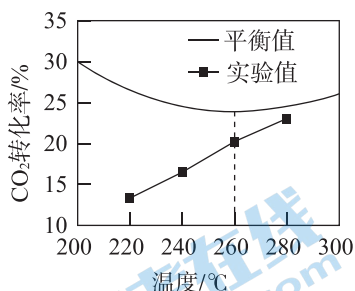


图 1

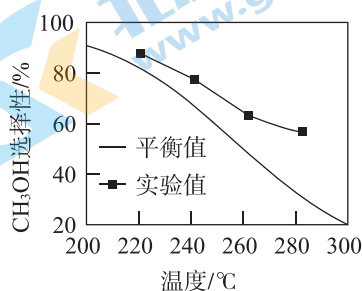


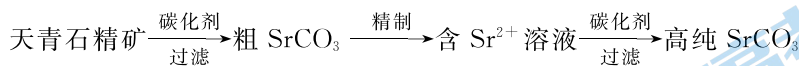
图 2

① 由图 1 可知实验中反应均未达到化学平衡状态的依据是 _____。

② 温度高于 260°C 时, CO_2 平衡转化率变化的原因是 _____。

③ 温度相同时, CH_3OH 选择性的实验值略高于平衡值 (见图 2), 从化学反应速率的角度解释原因: _____。

18. (12分) 碳酸锶(SrCO_3)为白色、难溶于水的固体,在电子工业中有广泛应用。一种由天青石精矿(含 SrSO_4)制备高纯 SrCO_3 的方法如下:



已知:

i. BaSO_4 、 SrCO_3 、 BaCO_3 和 SrSO_4 均难溶于水,在相同温度下的溶解度(S)关系如下:

$$S(\text{BaSO}_4) \approx S(\text{SrCO}_3) < S(\text{BaCO}_3) < S(\text{SrSO}_4)$$

ii. 几种氢氧化物在不同温度下的溶解度:

氢氧化物 \ 溶解度 / g	温度 / °C					
	20	40	60	80	90	100
$\text{Sr}(\text{OH})_2$	1.77	3.95	8.42	20.2	44.5	91.2
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	3.89	8.22	20.94	101.4	—	—
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	0.173	0.141	0.121	0.094	0.086	0.076

(1) 粗 SrCO_3 的制取

① 碳化剂一般选择 Na_2CO_3 溶液或 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液。写出 SrSO_4 转化为 SrCO_3 的离子方程式:_____。

② 实验发现,当温度和碳化剂的物质的量浓度均相同时, SrSO_4 在 Na_2CO_3 溶液中的转化速率大于在 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液中的。从盐类水解的角度解释其原因是_____。

(2) 含 Sr^{2+} 溶液的精制

i. 将粗 SrCO_3 溶解于适量盐酸中,过滤得到滤液(金属阳离子有: Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Mg^{2+} 和 Ca^{2+});

ii. 加 NaOH 溶液调节上述滤液 pH 至 12~13,过滤得到滤液 X 和滤渣 A;

iii. 将滤液 X 置于 90~95 °C 的水浴中加热,生成白色沉淀 B,趁热过滤弃去沉淀,得到滤液 Y,并将 ii 中的滤渣 A 重新投入滤液 Y 中浸泡(保持温度为 90~95 °C);

iv. 重复 ii 和 iii 3~4 次,最后得到热的滤液 Z;

v. 趁热向滤液 Z 中加入适量稀硫酸,过滤得到精制含 Sr^{2+} 溶液。

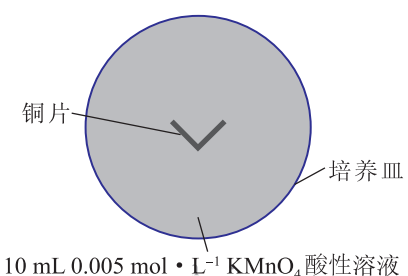
① 滤渣 A 中含有 $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 和_____。

② 白色沉淀 B 的主要成分是_____。

③ iv 的目的是_____。

④ v 中反应的离子方程式是_____。

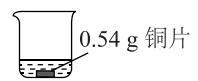
19. (12分)某化学兴趣小组为探究高锰酸钾与铜的反应,设计实验如下:

实验一	现象
 <p>铜片</p> <p>培养皿</p> <p>10 mL $0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 酸性溶液</p>	<p>一段时间后,培养皿中由铜片向外侧依次呈现:</p> <p>A区澄清且几乎无色;</p> <p>B区底部覆盖棕黑色固体;</p> <p>C区澄清且紫色变浅</p>

资料:a. Cu^+ 在酸性溶液中不能稳定存在: $2\text{Cu}^+ \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Cu}^{2+}$

b. MnS 为粉红色沉淀、溶于强酸; CuS 为黑色沉淀、不溶于强酸

- (1) Cu 被氧化成_____ ,依据是_____。
- (2) 为探究 MnO_4^- 的还原产物,取 A 区中溶液_____ (填操作和现象),证明有 Mn^{2+} 生成。
- (3) A 区中 KMnO_4 与 Cu 反应的离子方程式是_____。
- (4) 经检验, B 区的棕黑色固体是 MnO_2 。从溶液中离子扩散的角度,结合离子方程式解释 B 区和 C 区中的现象:_____。
- (5) 小组同学又进行了以下定量实验:

实验二	现象
 <p>0.54 g 铜片</p> <p>25 mL $0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 酸性溶液</p>	<p>一段时间后,铜片质量减少了 0.02 g,</p> <p>溶液中无固体析出、溶液紫色变浅</p>

通过计算,分析溶液紫色变浅而未完全褪色的原因:_____。

化学参考答案及评分标准

2021.5

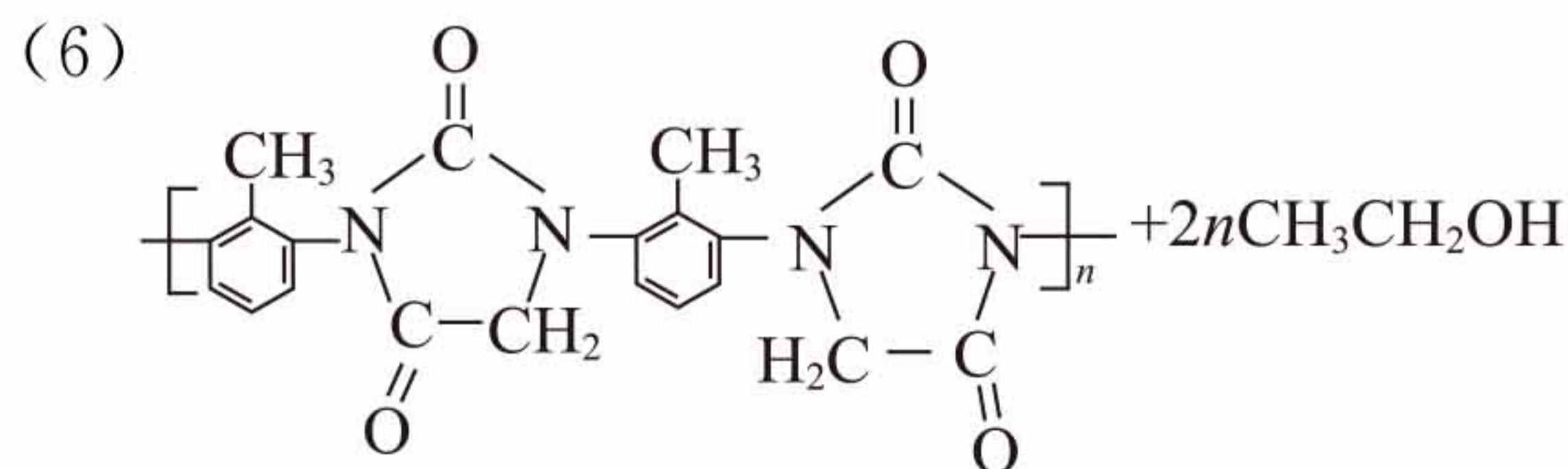
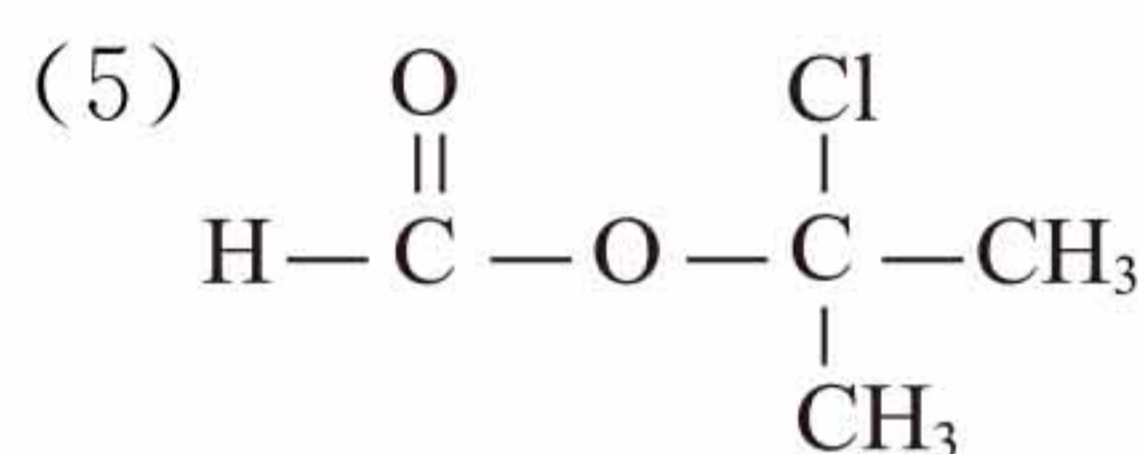
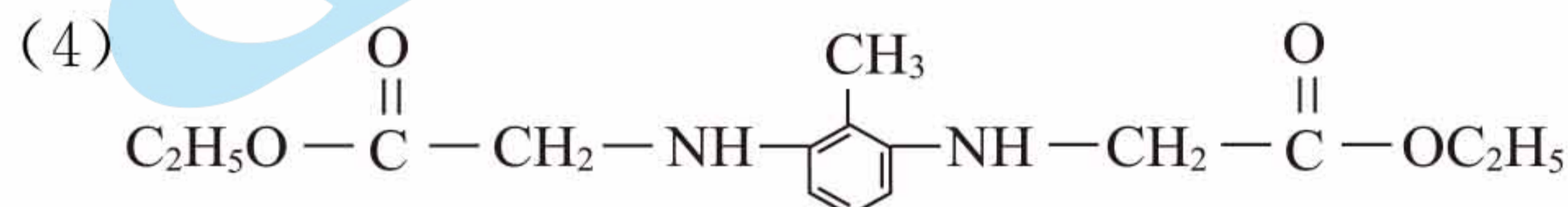
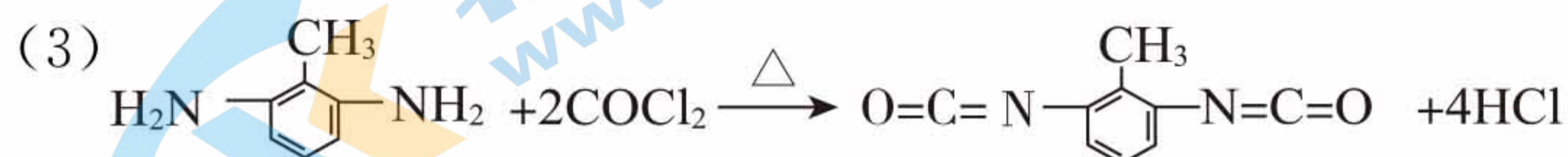
注：学生答案与本答案不符时，合理答案给分。

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

15. (11 分)

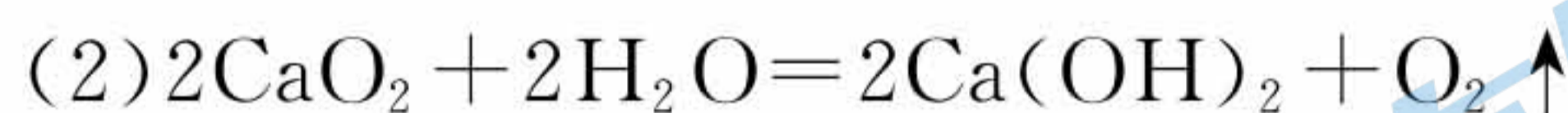
(1) 甲苯

(2) 取代反应



16. (12 分)

(1) 离子键、(非极性)共价键

(3) ① NH_4Cl ② 减少 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 H_2O_2 分解损失, 利于 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 析出

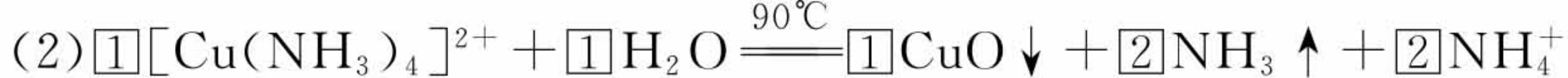
(4) ① 待整个装置恢复至室温, 上下移动水准管使其中液面与量气管中液面平齐

$$\textcircled{2} \frac{V_2 - V_1}{24.5 \times 1000} \times 2 \times 72 \times 100\% \text{ 或 } \frac{144(V_2 - V_1)}{24500m} \times 100\%$$

17. (11 分)

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(1) 不属于



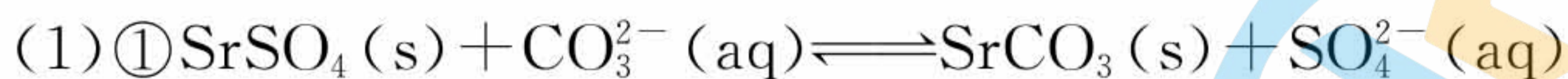
$$(3) \frac{1+0.11}{1+7.20+0.11}$$

(4) ① CO_2 的实验转化率未达到平衡转化率

② 温度升高, 反应 a 逆向移动, 反应 b 正向移动; 温度高于 260°C 时, 反应 b 正向移动的程度大于反应 a 逆向移动的程度

③ 在该条件下反应 a 的速率大于反应 b 的, 单位时间内生成甲醇的量比生成 CO 的量更多

18. (12 分)



② Na_2CO_3 溶液中存在 CO_3^{2-} 的水解, 而 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液中 NH_4^+ 和 CO_3^{2-} 的水解相互促进, 导致温度和浓度均相同时, 前者 CO_3^{2-} 的浓度大于后者

(2) ① $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

② $\text{Ca}(\text{OH})_2$

③ 滤渣 A 成分中 $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 在 90°C 时易溶于水, 产生的 OH^- 可以结合滤液中的 Ca^{2+} 生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 沉淀, 提高 Ca^{2+} 的去除率, 同时减少 Sr^{2+} 的损失

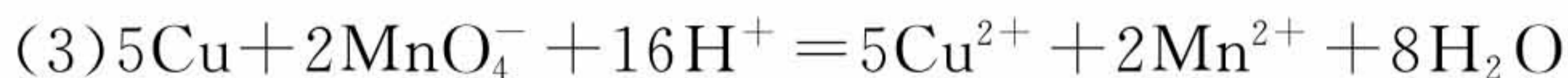


19. (12 分)

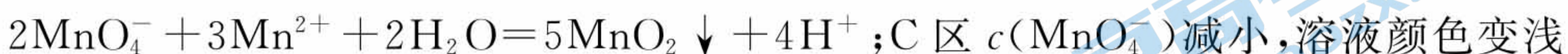
(1) Cu^{2+}

Cu 被氧化可能生成 Cu^+ 或 Cu^{2+} , 根据资料 a, Cu^+ 在酸性溶液中不能稳定存在, 所以其氧化产物为 Cu^{2+}

(2) 通入足量 H_2S 后, 取上层清液, 加入足量的 Na_2S 溶液, 观察到粉红色沉淀



(4) A 区生成的 Mn^{2+} 向外扩散, C 区的 MnO_4^- 向内扩散, 二者在 B 区相遇发生反应:



$$(5) \frac{n(\text{MnO}_4^-)_{\text{起始}}}{n(\text{Cu})_{\text{消耗}}} = \frac{25 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-3}}{\frac{0.02}{64}} = \frac{2}{5}$$

理论上, 0.02 g Cu 能与实验二中 MnO_4^- 恰好完全反应, 但溶液紫色并未完全消失, 说明 MnO_4^- 有剩余, 所以有其他氧化剂参与反应, 如空气中的 O_2