

# 化 学

2022.5

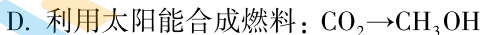
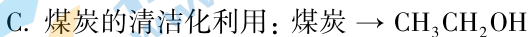
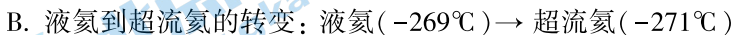
(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 Fe 56

## 第一部分(选择题,共 42 分)

每小题只有一个选项符合题意。共 14 个小题,每小题 3 分,共 42 分。

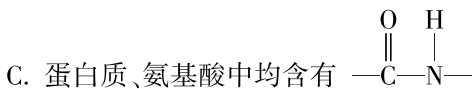
1. 下列我国科研成果所涉及的物质转化中,物质所含元素位于 0 族的是



2. 下列说法不正确的是

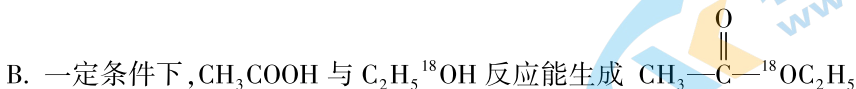
A. 疫苗等生物制剂需要在低温下保存

B. 在伤口处涂抹医用酒精可消毒、杀菌

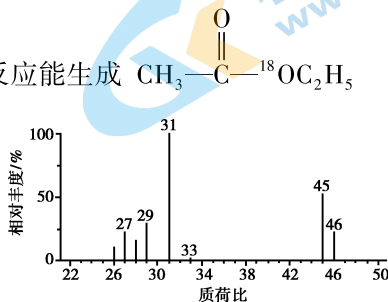


D. 蛋白质水解可以得到氨基酸

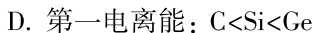
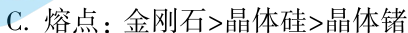
3. 下列关于  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的化学用语或图示表达不正确的是



C. 测定  $\text{CH}_3\text{COOH}$  相对分子质量的质谱:



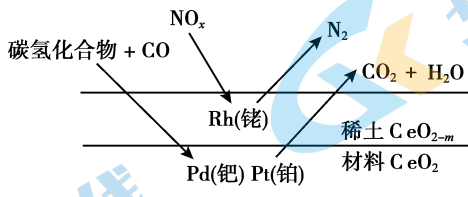
4. 下列关于第 IVA 族元素及相关物质的性质比较中,不正确的是



5. 下列过程所用的物质中,利用了其氧化性的是

- A. 用  $\text{FeCl}_3$  溶液腐蚀覆铜板  
 B. 用 Zn 块防止钢铁船体腐蚀  
 C. 用  $\text{SO}_2$  的水溶液吸收  $\text{Br}_2$   
 D. 用 Fe 粉防止  $\text{FeSO}_4$  溶液氧化

6. 汽车尾气中的  $\text{NO}_x$ 、CO、碳氢化合物通过排气系统的净化装置(催化剂主要由 Rh、Pd、Pt 等物质和稀土材料组成)转化为无害气体,净化原理如下。下列分析不正确的是



- A. 催化剂能提高反应速率  
 B.  $\text{NO}_x$ 、CO 均发生了氧化反应  
 C. CO 转化为  $\text{CO}_2$  时,  $\text{CeO}_2$  转化为  $\text{CeO}_{2-m}$   
 D. 催化剂对化学反应有选择性

7. 下列方程式不能合理解释实验现象或事实的是

- A. 电解饱和 NaCl 溶液产生黄绿色气体:  $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$   
 B. 湿润的淀粉碘化钾试纸遇氯气变蓝:  $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$   
 C. 钢铁发生吸氧腐蚀,正极反应:  $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$   
 D. 用  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  除去输水管道中的氧气:  $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{SO}_4$

8.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。下列分析不正确的是

- A. 氮分子的  $\text{N} \equiv \text{N}$  键能大,断开该键需要较多能量  
 B. 增大合成氨的反应速率与提高平衡混合物中氨的含量所采取的措施均一致  
 C. 平衡混合物中  $\text{NH}_3$  的沸点最高,液化、分离出  $\text{NH}_3$  能提高其产率  
 D. 断裂 1mol  $\text{N}_2$  和 3mol  $\text{H}_2$  的共价键所需能量小于断裂 2mol  $\text{NH}_3$  的共价键所需能量

9. 选择不同的反应探究化学反应速率的影响因素,所用试剂不合理的是

- a.  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (观察气泡产生的快慢)  
 b.  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (观察浑浊产生的快慢)

	反应	影响因素	所用试剂
A	a	接触面积	块状 $\text{CaCO}_3$ 、 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 粉末状 $\text{CaCO}_3$ 、 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$
B	a	$\text{H}^+$ 浓度	块状 $\text{CaCO}_3$ 、 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 块状 $\text{CaCO}_3$ 、 $3.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$
C	b	$\text{H}^+$ 浓度	$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$
D	b	温度	$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 、冷水 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 、热水

10. 某同学进行如下实验:

	实验	实验现象
i	将铜粉加入试管中,再加入稀 $\text{HNO}_3$	溶液变蓝,液面上方呈浅红棕色;至不再产生气泡时,铜粉有剩余,余液呈酸性
ii	继续向 i 中试管加入少量固体 $\text{NaNO}_3$	又产生气泡,铜粉减少,液面上方呈浅红棕色
iii	取饱和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,加入少量固体 $\text{NaNO}_3$ 和铜粉	无明显变化

下列说法不正确的是

- A.  $\text{HNO}_3$  氧化性的强弱与其浓度大小有关  
 B. i、ii 中铜粉减少的原因能用相同的离子反应解释  
 C. i 中余液呈酸性的主要原因是  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$   
 D. 用一定浓度的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{NaNO}_3$  也能使铜粉溶解
11. 取 1.0 L 浓缩卤水 ( $\text{Cl}^-$ 、 $\text{I}^-$  浓度均为  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 进行实验: 滴加一定量  $\text{AgNO}_3$  溶液, 产生黄色沉淀; 继续滴加, 产生白色沉淀。

已知:  $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) = 8.5 \times 10^{-17}$ 、 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$

下列分析不正确的是

- A. 黄色沉淀是  $\text{AgI}$ , 白色沉淀是  $\text{AgCl}$   
 B. 产生白色沉淀时, 溶液中存在  $\text{AgI}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq})$   
 C. 若起始时向卤水中滴加 2 滴 ( $0.1 \text{ mL}$ )  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ AgNO}_3$ , 能产生沉淀  
 D. 白色沉淀开始析出时,  $c(\text{I}^-) > 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
12. 我国科研人员将单独脱除  $\text{SO}_2$  的反应与  $\text{H}_2\text{O}_2$  的制备反应相结合, 实现协同转化。

① 单独制备  $\text{H}_2\text{O}_2$ :  $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_2$ , 不能自发进行

② 单独脱除  $\text{SO}_2$ :  $4\text{OH}^- + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ , 能自发进行

协同转化装置如下图(在电场作用下, 双极膜中间层的  $\text{H}_2\text{O}$  解离为  $\text{OH}^-$  和  $\text{H}^+$ , 并向两极迁移)。下列分析不正确的是

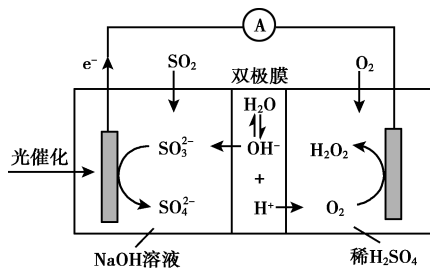
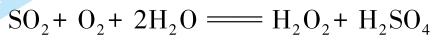
A. 反应②释放的能量可以用于反应①

B. 产生  $\text{H}_2\text{O}_2$  的电极反应:

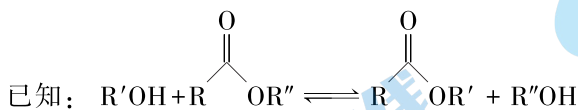
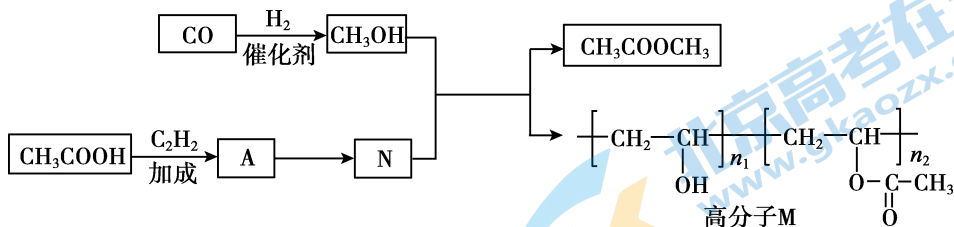


C. 反应过程中不需补加稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$

D. 协同转化总反应:



13. 高分子 M 广泛用于纺织、涂料等产品,合成路线如下:



下列说法不正确的是

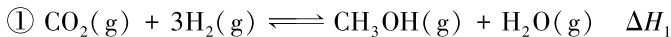
A. 化合物 A 不存在顺反异构体

B. A 是  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  的同系物

C.  $\text{A} \rightarrow \text{N}$  为聚合反应

D. M、N 均可水解得到  $\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} \right]_n$

14. 以  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$  为原料合成  $\text{CH}_3\text{OH}$  涉及的主要反应如下:



$\text{CO}_2$  的平衡转化率(X- $\text{CO}_2$ )、 $\text{CH}_3\text{OH}$  的选择性(S- $\text{CH}_3\text{OH}$ )随温度、压强变化如下:

已知:  $\text{S-CH}_3\text{OH} = \frac{n(\text{转化为 CH}_3\text{OH 的 CO}_2)}{n(\text{转化的 CO}_2)} \times 100\%$

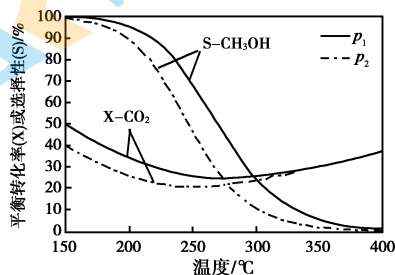
下列分析不正确的是

A.  $p_1 > p_2$

B. 400℃左右,体系发生的反应主要是②

C. 由右图可知,  $\Delta H_1 < 0$ ,  $\Delta H_2 > 0$

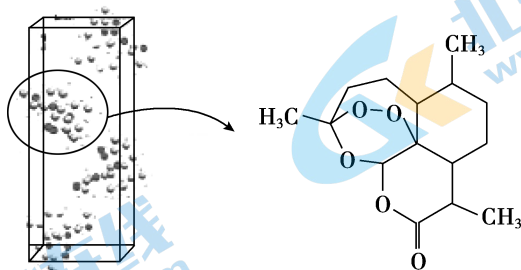
D. 初始  $n(\text{CO}_2) = 1 \text{ mol}$ 、 $n(\text{H}_2) = 3 \text{ mol}$ ,



平衡后 X- $\text{CO}_2 = 30\%$ 、S- $\text{CH}_3\text{OH} = 80\%$ ,若只发生①、②,则  $\text{H}_2$  的平衡转化率为 24%

## 第二部分(非选择题,共 58 分)

15. (9 分) 青蒿素( $C_{15}H_{22}O_5$ ) 是治疗疟疾的有效药物, 白色针状晶体, 溶于乙醇和乙醚, 对热不稳定。青蒿素晶胞(长方体, 含 4 个青蒿素分子) 及分子结构如下图所示。



### (1) 提取青蒿素

在浸取、蒸馏过程中, 发现用沸点比乙醇低的乙醚( $C_2H_5OC_2H_5$ ) 提取, 效果更好。

- ① 乙醚的沸点低于乙醇, 原因是\_\_\_\_\_。
- ② 用乙醚提取效果更好, 原因是\_\_\_\_\_。

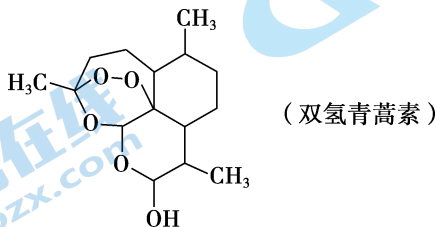
### (2) 确定结构

- ① 测量晶胞中各处电子云密度大小, 可确定原子的位置、种类。比较青蒿素分子中 C、H、O 的原子核附近电子云密度大小: \_\_\_\_\_。
- ② 图中晶胞的棱长分别为  $a$  nm、 $b$  nm、 $c$  nm, 晶体的密度为 \_\_\_\_\_  $g \cdot cm^{-3}$ 。  
(用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数;  $1nm = 10^{-9}m$ ; 青蒿素的相对分子质量为 282)
- ③ 能确定晶体中哪些原子间存在化学键、并能确定键长和键角, 从而得出分子空间结构的一种方法是\_\_\_\_\_。

a. 质谱法      b. X 射线衍射      c. 核磁共振氢谱      d. 红外光谱

### (3) 修饰结构, 提高疗效

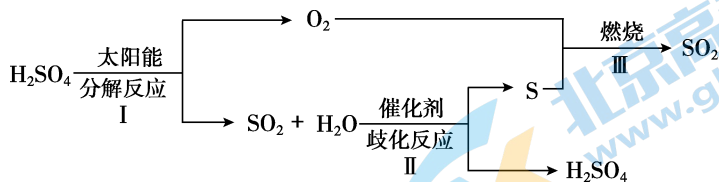
一定条件下, 用  $NaBH_4$  将青蒿素选择性还原生成双氢青蒿素。



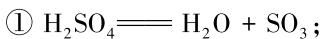
- ① 双氢青蒿素分子中碳原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_。
- ②  $BH_4^-$  的空间结构为\_\_\_\_\_。

双氢青蒿素比青蒿素水溶性更好, 治疗疟疾的效果更好。

16. (10分)近年来,研究人员提出利用含硫物质热化学循环实现太阳能的转化与存储。过程如下:



(1)反应 I 由两步反应组成:

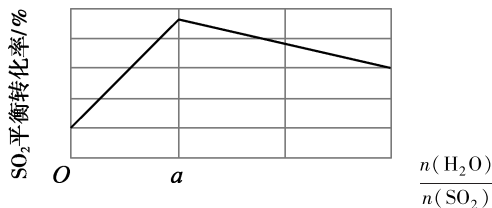


② \_\_\_\_\_。

(2)反应 II:  $3\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) + \text{S}(\text{s}) \quad \Delta H$

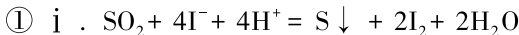
① 不同条件下,  $\text{SO}_2$  达到相同的平衡转化率, 温度越高, 所需的压强越大,  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0。

② 一定压强下,  $\text{H}_2\text{O}$  与  $\text{SO}_2$  的投料比  $\left[ \frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{SO}_2)} \right]$  对体系中  $\text{SO}_2$  平衡转化率的影响如下:



$\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{SO}_2)} > a$  时, 解释  $\text{SO}_2$  平衡转化率随投料比增大而降低的原因: \_\_\_\_\_。

(3)  $\text{I}^-$  可以作为水溶液中  $\text{SO}_2$  歧化反应的催化剂。可能的催化过程如下:



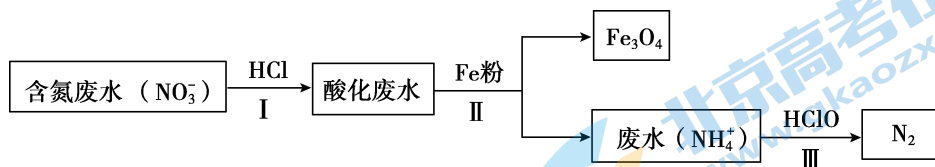
ii . \_\_\_\_\_。

② 反应结束后, 分离混合物[硫酸(含  $\text{I}_2$ 、 $\text{HI}$ )、 $\text{S}$ (吸附了  $\text{I}_2$ ) 等], 从中获得固体  $\text{S}$  以及  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{HI}$  的混合液, 便于循环利用。

a. 该过程中, 应选取的化学试剂是\_\_\_\_\_。

b. 根据所选取的化学试剂, 设计方案, 得到  $\text{S}$  以及  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{HI}$  的混合液。实验方案是: \_\_\_\_\_。(用简要文字说明即可)

17. (12分)用零价铁(Fe)去除含氮废水中的硝酸盐(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)是环境修复的重要方法。一种去除NO<sub>3</sub><sup>-</sup>的过程如下。



- (1) II中充分反应后,分离混合物的方法是\_\_\_\_\_。
- (2) II中反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- (3)实验发现,在II中补充一定量的Fe<sup>2+</sup>可以明显提高NO<sub>3</sub><sup>-</sup>的去除率。向两份含氮废水[n(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)=8.1×10<sup>-5</sup>mol]中均加入足量Fe粉,做对比研究。

实验序号	i	ii
所加试剂	Fe粉	Fe粉、FeCl <sub>2</sub> (3.6×10 <sup>-5</sup> mol)
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 的去除率	≈50%	≈100%

分析ii中NO<sub>3</sub><sup>-</sup>的去除率提高的原因:

a. Fe<sup>2+</sup>直接还原NO<sub>3</sub><sup>-</sup>。

通过计算说明电子得、失数量关系: \_\_\_\_\_,证明该原因不合理。

b. 研究发现:Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(导电)覆盖在铁粉表面;随着反应的进行,产生FeO(OH)(不导电),它覆盖在Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>表面,形成钝化层,阻碍电子传输。

c. Fe<sup>2+</sup>能与FeO(OH)反应生成Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>。

用<sup>57</sup>FeCl<sub>2</sub>做同位素示踪实验,证明该原因合理。

d. Cl<sup>-</sup>破坏钝化层。

将ii中的FeCl<sub>2</sub>替换为\_\_\_\_\_,NO<sub>3</sub><sup>-</sup>的去除率约为50%,证明该原因不合理。

(4) i、ii中均能发生Fe + 2H<sup>+</sup> = Fe<sup>2+</sup> + H<sub>2</sub>↑。该反应明显有助于i中NO<sub>3</sub><sup>-</sup>的去除,结合方程式解释原因:\_\_\_\_\_。

(5)测定NO<sub>3</sub><sup>-</sup>含量

步骤1. 取v mL含氮(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)水样,加入催化剂、v<sub>1</sub> mL c<sub>1</sub> mol·L<sup>-1</sup>FeSO<sub>4</sub>标准溶液(过量),再加入稀H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>。

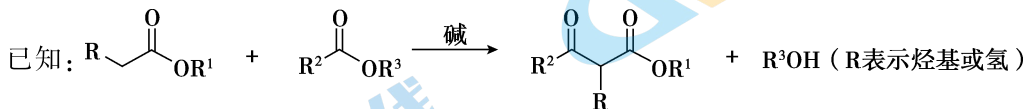
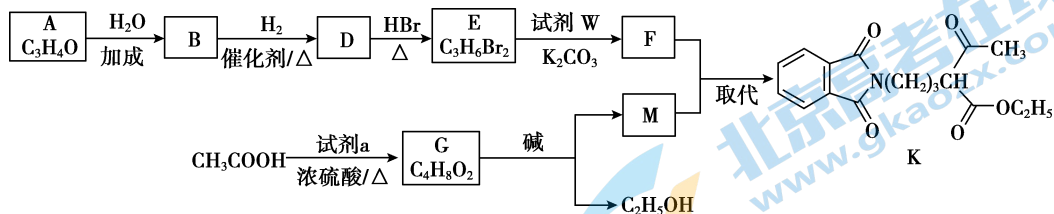
步骤2. 用c<sub>2</sub> mol·L<sup>-1</sup>K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>标准溶液滴定剩余的Fe<sup>2+</sup>(Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>被还原为Cr<sup>3+</sup>),终点时消耗v<sub>2</sub> mL。

已知: 3Fe<sup>2+</sup> + NO<sub>3</sub><sup>-</sup> + 4H<sup>+</sup> = NO↑ + 3Fe<sup>3+</sup> + 2H<sub>2</sub>O

① 水样中NO<sub>3</sub><sup>-</sup>的含量为\_\_\_\_\_ mol·L<sup>-1</sup>。

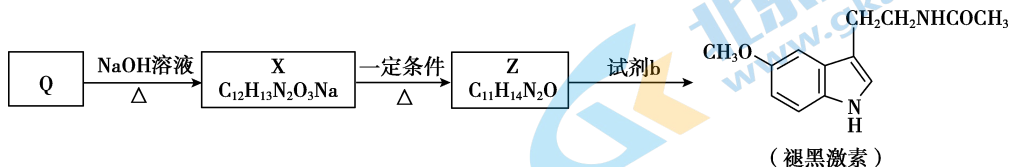
② 溶液中O<sub>2</sub>影响测定。向步骤1中加入适量NaHCO<sub>3</sub>,产生CO<sub>2</sub>驱赶O<sub>2</sub>,否则会使测定结果\_\_\_\_\_ (填“偏大”或“偏小”)。

18. (14分) 褪黑激素的前体 K 的合成路线如下。



- (1) A 能发生银镜反应。A 中所含的官能团有\_\_\_\_\_。
- (2) D→E 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) 试剂 W 的分子式是  $C_8H_5O_2N$ ，其结构简式是\_\_\_\_\_。
- (4) G 中只含酯基一种官能团。生成 G 的反应方程式是\_\_\_\_\_。
- (5) F 的分子式为  $C_{11}H_{10}O_2NBr$ 。M 的结构简式是\_\_\_\_\_。

- (6) 由 K 合成 Q (), Q 再经下列过程合成褪黑激素。



- ① X 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- ② Z 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- ③ 试剂 b 是\_\_\_\_\_。



19. (13分)某小组探究  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化性、还原性的变化规律。

资料:  $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$ 、 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

(1)制备  $\text{H}_2\text{O}_2$ : 将  $\text{Na}_2\text{O}_2$  溶于冰水中,产生少量气泡,得溶液 A。向 A 中加入过量稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,得溶液 B。

溶  $\text{Na}_2\text{O}_2$  用冰水,目的是\_\_\_\_\_。

(2)检验  $\text{H}_2\text{O}_2$ : 向溶液 A、B 中分别滴加适量酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液。

I. B 中产生气泡,滴入的溶液紫色褪去。

$\text{MnO}_4^-$  发生还原反应:  $\text{MnO}_4^- + 5\text{e}^- + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

$\text{H}_2\text{O}_2$  发生氧化反应:\_\_\_\_\_。


II. A 中滴入的溶液紫色褪去,有棕褐色固体生成,产生大量气泡。推测固体可能含  $\text{MnO}_2$ ,对其产生的原因提出猜想:

猜想 1.  $\text{MnO}_4^-$  有氧化性,能被还原为  $\text{MnO}_2$

猜想 2.  $\text{Mn}^{2+}$  有\_\_\_\_\_性,能与  $\text{H}_2\text{O}_2$  反应产生  $\text{MnO}_2$

猜想 3. ....

(3)探究猜想 2 的合理性,并分析 I 中没有产生棕褐色固体的原因,设计实验如下:

序号	实验	试剂	现象
i		a	生成棕褐色固体,产生大量气泡
ii		b	有少量气泡
iii		$\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液	有少量气泡

iii 是 ii 和 i 的对照实验。

① X 是\_\_\_\_\_。

② a 是\_\_\_\_\_、b 是\_\_\_\_\_。

③ 取 i 中棕褐色固体,滴加浓盐酸,加热,产生黄绿色气体。

(4)向一定浓度的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中加入少量  $\text{MnO}_2$ ,迅速产生大量气泡;随后加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,固体溶解,气泡产生明显减弱。结合方程式解释原因\_\_\_\_\_。

(5)综上, $\text{H}_2\text{O}_2$  做氧化剂还是做还原剂,与\_\_\_\_\_等因素有关。

## 2022 北京高三各区二模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三二模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**一模二模**】→【**二模试题**】，即可**免费获取**全部二模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**二模成绩、排名、赋分**等信息，考后持续分享！



# 微信搜一搜

北京高考资讯

A screenshot of the WeChat public account interface. On the left is a vertical menu with options: '一模试题', '二模试题' (highlighted with a red box and a red arrow), '高考真题', '期中期末', and '各省热门试题'. Below the menu is a navigation bar with '一模二模' (highlighted with a red box), '热门资讯', and '福利资料'. In the center, there is a QR code and the text '识别二维码查看下载 北京各区二模试题&amp;答案'. On the right, there is a promotional graphic with an orange background, a student character, and text: '这里有最新热门试题' and '考后最快更新分享'.