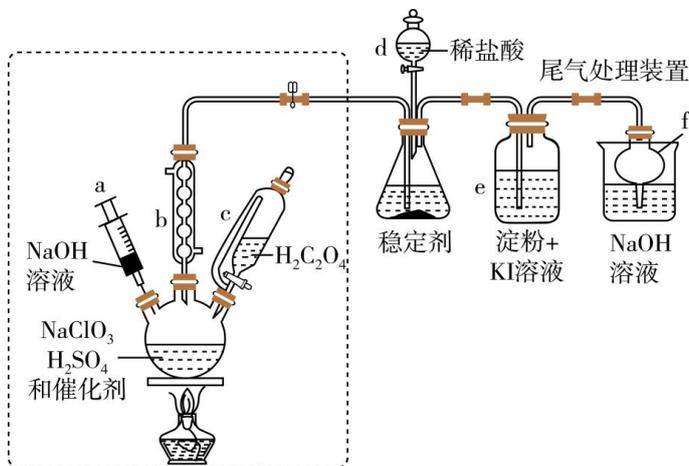


## 一化高考化学最后冲刺：大题最后一练

【实验大题最后一练】2022 年新冠肺炎疫情仍在全世界肆虐，二氧化氯( $\text{ClO}_2$ )是一种高效消毒灭菌剂。利用氯酸钠( $\text{NaClO}_3$ )和草酸( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )反应可得到  $\text{ClO}_2$ ，下图装置(夹持装置略)对其制备、吸收、释放进行了研究。



已知：① $\text{ClO}_2$ 有类似  $\text{Cl}_2$  的性质；②实验室常用稳定剂吸收  $\text{ClO}_2$ ，生成  $\text{NaClO}_2$ ，使用时加酸只释放出  $\text{ClO}_2$  一种气体；③草酸  $100^\circ\text{C}$  可以升华， $150^\circ\text{C}$  左右开始分解。请回答下列问题：

(1)装置图中，仪器 b 的名称是 \_\_\_\_\_，比较仪器 c 和 d，实验中 c 的优点是\_\_\_\_\_。

(2)写出氯酸钠和草酸反应制备  $\text{ClO}_2$  的离子反应方程式\_\_\_\_\_。

(3)在  $\text{ClO}_2$  释放实验中，发生的离子反应方程式是\_\_\_\_\_。

(4)制备  $\text{ClO}_2$  时实验需在  $60^\circ\text{C}\sim 100^\circ\text{C}$  进行的原因是\_\_\_\_\_，便于控制在此温度范围内加热，则装置中需改进的一项措施是\_\_\_\_\_。

(5)下列有关说法错误的是\_\_\_\_\_。

- a. 仪器 a 中  $\text{NaOH}$  溶液主要用于停止反应，并吸收多余的  $\text{ClO}_2$
- b. 装置 e 主要用于检验是否有  $\text{Cl}_2$  生成
- c. 仪器 f 的主要作用是防止倒吸

(6)  $\text{ClO}_2$  需随用随制，产物用水吸收得到  $\text{ClO}_2$  溶液。为测定所得溶液中  $\text{ClO}_2$  的含量，进行了下列实验：

步骤 1：准确量取  $\text{ClO}_2$  溶液  $10\text{mL}$ ，稀释成  $100\text{mL}$  试样；量取  $V_1\text{mL}$  试样加入锥形瓶中；

步骤 2：调节试样的  $\text{pH}\leq 2.0$ ，加入足量的  $\text{KI}$  晶体，静置片刻；

步骤 3：加入淀粉指示剂，用  $\text{cmol/L}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定至终点，消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液  $V_2\text{mL}$  (已知  $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ )

步骤 2 的目的 \_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)；

由以上数据可以计算原  $\text{ClO}_2$  溶液的浓度为 \_\_\_\_\_  $\text{g/L}$  用含字母的代数式表示。

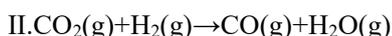
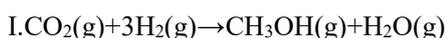
## B 站：一化儿考前冲刺

【反应原理最后练习】2021 年 9 月 24 日，一篇重磅研究论文登上了国际顶级学术期刊《科学》，中国科学院带领团队，采用一种类似“搭积木”的方式，从头设计、构建了 11 步反应的非自然固碳与淀粉合成途径，在实验室中首次实现从二氧化碳到淀粉分子的全合成。降低大气中 CO<sub>2</sub> 含量是当今世界重要科研课题之一，以 CO<sub>2</sub> 为原料制备甲烷、甲醇、甲酸等能源物质具有较好的发展前景。问答下列问题：

(1) 下列关于淀粉说法正确的是\_\_\_\_\_。

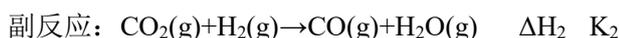
- a. 淀粉和纤维素都是多糖，其分子式相同      b. 淀粉、油脂、蛋白质都是高分子化合物  
c. 淀粉的特征检验可以用碘化钾溶液      d. 淀粉可用于制备葡萄糖、食醋、酿酒

(2) 采用“CO<sub>2</sub> 催化加氢制甲醇”方法将其资源化利用。该体系中涉及以下两个反应：



恒容条件下，当体系的压强不再变化时，\_\_\_\_\_ (填“可以”或者“不可以”)说明反应 I 和 II 都到达了化学平衡状态。

(3) CO<sub>2</sub> 在固体催化表面加氢合成甲烷过程中发生以下两个反应：



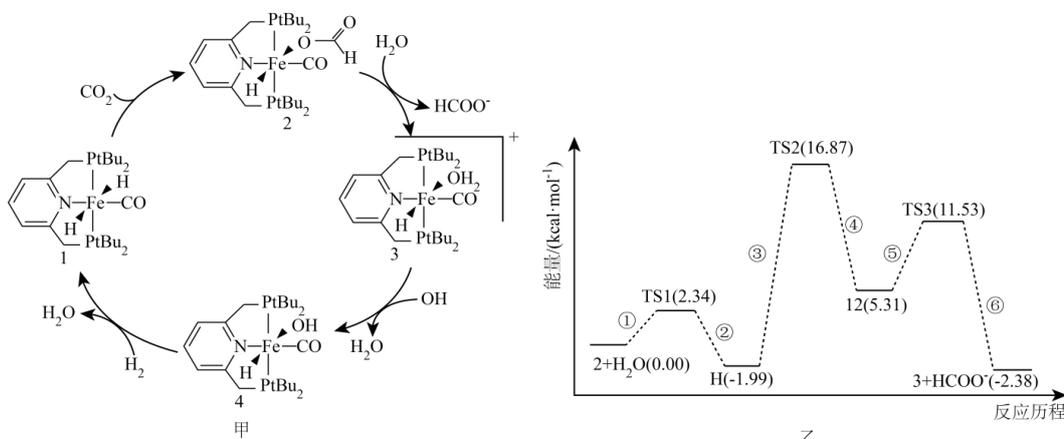
① 已知  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3 \quad K_3$



② 用物质的量分数表示的平衡常数记为 K<sub>x</sub>，已知一定温度下，向起始压强为 P 的 2L 恒容密闭容器中充入 2 mol CO<sub>2</sub> 和 8 mol H<sub>2</sub>，10 min 时主、副反应都达到平衡状态，测得 c(H<sub>2</sub>O)=1.25 mol·L<sup>-1</sup>，总压变为原来的 4/5，则 0~10min 内 v(CH<sub>4</sub>)= \_\_\_\_\_ mol·L<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>，平衡时 CH<sub>4</sub> 选择性=\_\_\_\_\_。

(已知 CH<sub>4</sub> 的选择性= $\frac{n(\text{CH}_4)}{n(\text{CO})+n(\text{CH}_4)} \times 100\%$ )，主反应的 K<sub>x</sub>=\_\_\_\_\_ (列出计算式即可，不必化简)

(4) 我国科学家已经成功地利用二氧化碳催化氢化获得甲酸，利用化合物 1 催化氢化二氧化碳的反应过程如图甲所示，其中化合物 2 与 H<sub>2</sub>O 反应变成化合物 3 与 HCOO<sup>-</sup> 的反应历程如图乙所示，其中 TS 表示过渡态，I 表示中间体。回答下列问题：



① 化合物 1 到化合物 2 的过程中存在碳氧键的断裂和\_\_\_\_\_ (填“碳氢键”或“碳氧键”)的形成。

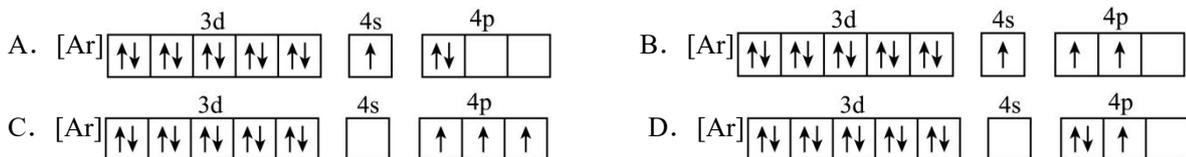
② 从平衡移动的角度看，\_\_\_\_\_ (填“升高”或“降低”)温度可促进化合物 2 与 H<sub>2</sub>O 反应变成化合物 3 与 HCOO<sup>-</sup>。

③ 该历程中最大能垒(活化能)E<sub>正</sub>=\_\_\_\_\_ kcal/mol。

B 站：一化儿考前冲刺

【物质结构与性质大题最后练习】新型半导体材料如碳化硅(SiC)、氮化镓(GaN)等在国防技术、航空航天及 5G 技术等领域扮演着重要的角色。回答下列问题：

(1) 基态 Si 原子中，核外电子占据的最高能层的符号为\_\_\_\_\_，占据最高能级的电子的电子云轮廓图形状为\_\_\_\_\_；基态 Ga 原子的核外电子排布为 $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^1$ ，其转化为下列激发态时，吸收能量最少的是\_\_\_\_\_ (填选项字母)。



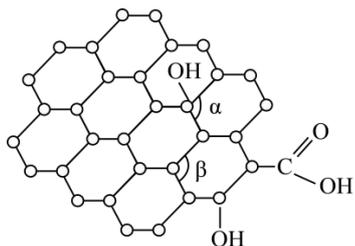
(2) 据世界权威刊物《自然》最近报道，我国科学家选择碲化锆( $\text{ZrTe}_2$ )和砷化镉( $\text{Cd}_3\text{As}_2$ )为材料验证了三维量子霍尔效应，并发现了金属—绝缘体的转换。

①原子中运动的电子有两种相反的自旋状态，若一种自旋状态用 $+\frac{1}{2}$ 表示与之相反的用 $-\frac{1}{2}$ 表示，称为电子的自旋磁量子数。对于基态的砷原子，其价电子自旋磁量子数的代数和为\_\_\_\_\_。

②Cd 与 Zn 同族，价电子数相同，若配离子 $[\text{Cd}(\text{CN})_x]^{(x-2)-}$ 的中心离子价电子数与配体提供的电子数之和为 18，则  $x=$ \_\_\_\_\_。

③碲和硫同主族， $\text{TeO}_3^{2-}$ 的空间构型为\_\_\_\_\_。

(3) 石墨烯是一种二维碳纳米材料，具有优异的光学、力学、电学特性，在材料学、微纳加工、能源、生物医学和药物传递方面具有重要应用前景。石墨烯中部分碳原子被氧化后，其平面结构将发生改变，转化为氧化石墨烯(如图)，氧化石墨烯中键角  $\alpha$  \_\_\_\_\_ (填“>”、“<”或“=”)键角  $\beta$ ，原因是：\_\_\_\_\_。



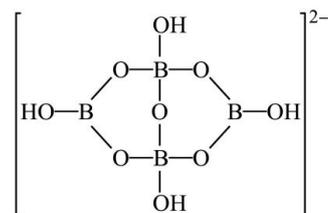
(4) C 与 Si 是同主族元素，C 原子之间可以形成双键、叁键，但 Si 原子之间难以形成双键、叁键。从原子结构分析，其原因为\_\_\_\_\_。

(5)  $\text{NaBH}_4$  是有机合成中常用的还原剂， $\text{BH}_4^-$  离子的空间构型为\_\_\_\_\_，

与  $\text{BH}_4^-$  互为等电子体的一种阳离子为\_\_\_\_\_ (填离子符号)，

$\text{NaBH}_4$  中存在\_\_\_\_\_ (填字母)。A. 离子键 B.  $\sigma$ 键 C.  $\pi$ 键 D. 氢键

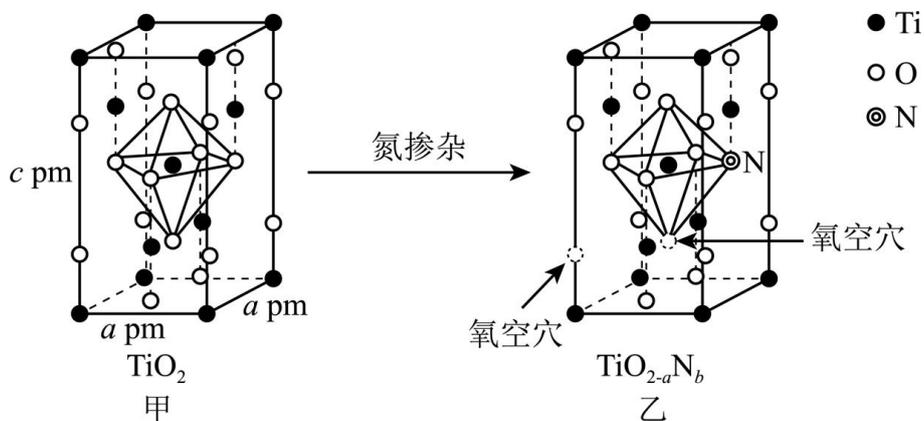
另一种含硼阴离子的结构如图所示，其中 B 原子的杂化方式为\_\_\_\_\_。



B 站：一化儿考前冲刺

(6)  $\text{GaCl}_3$  的熔点为  $77.9^\circ\text{C}$ ， $\text{GaF}_3$  的熔点为  $1000^\circ\text{C}$ ，试分析  $\text{GaCl}_3$  熔点低于  $\text{GaF}_3$  的原因为\_\_\_\_\_；  
气态  $\text{GaCl}_3$  常以二聚体形式存在，二聚体中各原子均满足  $8e^-$  结构，据此写出二聚体的结构式为\_\_\_\_\_。

(7)  $\text{TiO}_2$  通过氮掺杂反应生成  $\text{TiO}_{2-a}\text{N}_b$ ，表示如图。



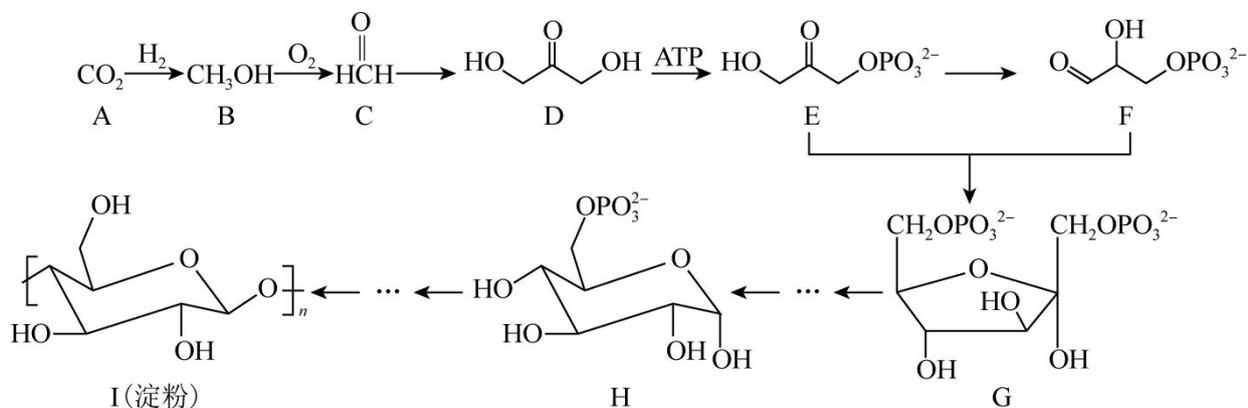
①立方晶系  $\text{TiO}_2$  晶胞参数如图甲所示，其晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$  (设阿伏加德罗常数为  $N_A$ ，列出计算式， $\text{Ti}=48$   $\text{O}=16$ )

②图乙  $\text{TiO}_{2-a}\text{N}_b$  晶体中  $a=_____$ 。

B 站：一化儿考前冲刺

【有机推断大题最后练习】2021 年 9 月 24 日，中科院用  $\text{CO}_2$  合成淀粉的成果发表于国际学术期刊《Science》

合成路线如下：



回答下列问题：

- I 中官能团的名称为\_\_\_\_\_。
- $\text{E}+\text{F} \rightarrow \text{G}$  的反应类型为\_\_\_\_\_。
- H 中手性碳原子(连有 4 个不同原子或原子团的碳原子)的数目为\_\_\_\_\_个。
- C 与足量银氨溶液反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- 满足下列条件的 D 的同分异构体有\_\_\_\_\_种。(不考虑立体异构)

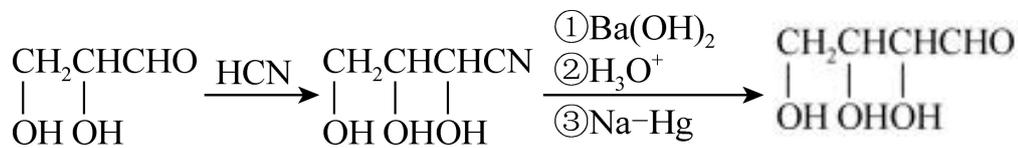
①能发生银镜反应

②能与钠反应放出  $\text{H}_2$

③不含  $-\text{O}-\text{O}-$  键，且同一个碳上不连接两个  $-\text{OH}$

其中核磁共振氢谱有五个峰的分子的结构简式为\_\_\_\_\_。

(6) Kiliani 氰化增碳法是低一级糖合成高一级糖的常用方法：



以甲醇为主要原料设计合成甘油醛( $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CHCHO} \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ )\_\_\_\_\_。