

树德中学高 2022 级高三上学期 11 月半期测试化学试题

时间：75min 满分：100 分

命题人：袁玉红 审题人：余海丽 唐建华 刘发春

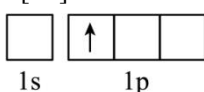
可能用到的相对原子质量：H-1 B-11 C-12 N-14 O-16 Na-23 P-31 Ca-40

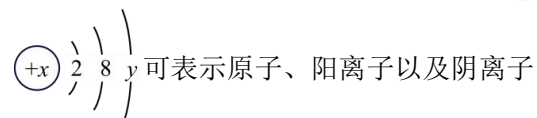
一、**高考资源网**：选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与生活、生产密不可分。下列说法错误的是

- A. 在橡胶中添加炭黑，可以增强橡胶的耐磨性
- B. 我国科学家首次发现液氮温区镍氧化物超导体 $\text{La}_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ ，Ni 位于周期表第 I B 族
- C. 净水器生产过程中，需在含膜滤芯组件上涂上甘油保护液，甘油是油脂的水解产物之一
- D. 以 Si_3N_4 为基础，用 Al 取代部分 Si，用 O 取代部分 N 而获得的新型陶瓷属于共价晶体

2. 化学用语是学习化学的工具。下列化学用语表述错误的是

- A. ${}^1_1\text{H}$ 和 ${}^4_2\text{He}$ 核内中子数之比为 1 : 2
- B. 基态铬原子的简化电子排布式： $[\text{Ar}]3d^54s^1$
- C. 激发态 H 原子的轨道表示式：

D.  可表示原子、阳离子以及阴离子

3. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

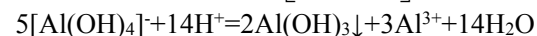
- A. $1\text{L}0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  溶液中， 和  数目之和为 $0.01 N_A$
- B. 1mol 硝基(-NO₂)与 46g 二氧化氮(NO₂)所含的电子数均为 $23N_A$
- C. 1mol 过氧化钠分别与足量 CO₂、SO₂ 反应，转移的电子数均为 $2 N_A$
- D. $1\text{L}0.50\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH₄Cl 溶液与 $2\text{L}0.25\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH₄Cl 溶液中 NH₄⁺ 的物质的量均为 $0.5 N_A$

4. 下列关于物质结构与性质的说法正确的是

- A. 臭氧是由极性键构成的极性分子，因此其在水中的溶解度大于在四氯化碳中的溶解度
- B. O—H...O 的键能大于 F—H...F 的键能，因此水的沸点高于氟化氢的沸点
- C. 石墨层间靠范德华力维系，因此石墨的熔点较低
- D. 水晶内部微观粒子呈现周期性有序排列，因此水晶不同方向的导热性不同

5. 电解质在水溶液中的反应属于离子反应。下列离子方程式正确的是

A. $1\text{L}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 溶液中通入 0.28molHCl 气体：



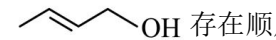
B. Ba(OH)₂ 溶液中加入过量的 NH₄HSO₄ 溶液：

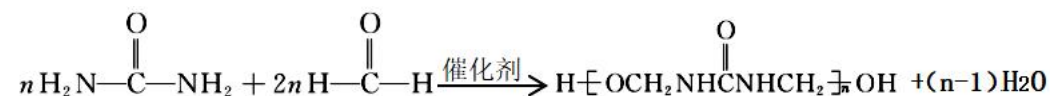


C. 在浓盐酸中滴入次氯酸钙溶液：ClO⁻+H⁺=HClO

D. Cl₂ 通入 FeI₂ 溶液中至 Fe²⁺ 恰好完全反应：Cl₂+2Fe²⁺=2Cl⁻+2Fe³⁺

6. 下列说法不正确的是

- A. 乙醇和丙三醇互为同系物
- B. 核苷酸通过聚合反应制备核酸
- C.  OH 存在顺反异构
- D. 用化学方程式表示尿素与甲醛制备线型脲醛树脂：



7. 下列实验操作、现象及实验结论均正确的是


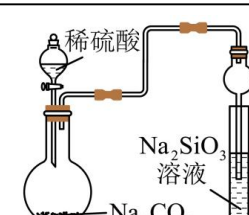
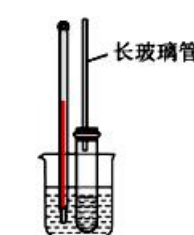
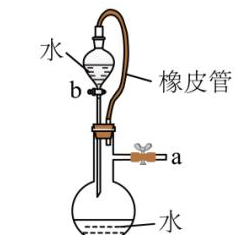
选项	实验操作	现象	结论
A	向两支盛有等浓度等体积 H ₂ O ₂ 的试管中分别加入等浓度等体积的 KMnO ₄ 溶液和 CuSO ₄ 溶液	前者产生气泡速率快	KMnO ₄ 的催化效果比 CuSO ₄ 好
B	取 1 mL 0.1 mol·L ⁻¹ KI 于试管中，加入 5 mL 0.1 mol·L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液，充分反应后滴入 5 滴 15% 的 KSCN 溶液	溶液变红	Fe ³⁺ 与 I ⁻ 的反应有一定限度
C	用未知浓度的盐酸滴定标准的 KOH 溶液时，若读取读数，滴定前仰视，滴定到终点后俯视	—	会导致测定结果偏高
D	向 5 mL NaCl 溶液中滴加 2 滴等浓度的 AgNO ₃ 溶液出现白色沉淀，过滤后取上层清液又加入 2 滴等浓度的 NaI 溶液	有黄色沉淀生成	$K_{sp}(\text{AgCl}) < K_{sp}(\text{AgI})$

8. 下列已知反应的相关元素中，W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期元素，基态 X 原子的核外电子有 5 种空间运动状态，基态 Y、Z 原子有两个未成对电子，Q 是 ds 区元素，焰色试验呈绿色。下列说法错误的是

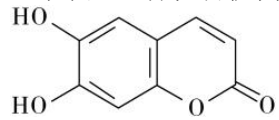
已知：QZY₄ 溶液 $\xrightarrow{\text{逐渐通入 XW}_3 \text{至过量}}$ QZX₄Y₄W₁₂ 溶液

- A. 单质沸点：Z>Y>W
- B. 简单氢化物键角：X>Y
- C. 反应过程中有蓝色沉淀产生
- D. QZX₄Y₄W₁₂ 是配合物，配位原子是 Y

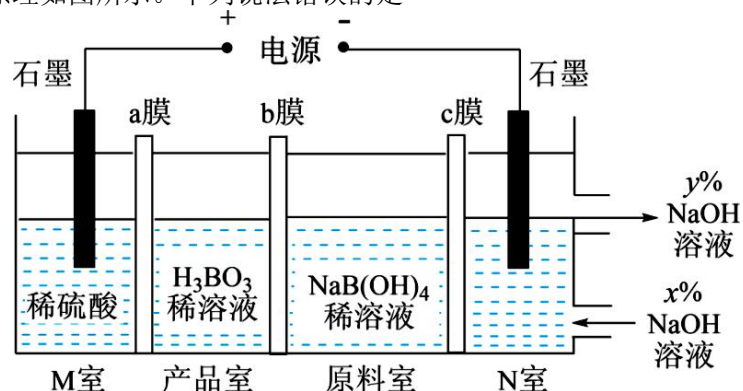
9. 下列实验能达到实验目的的是

	
A. 钠的燃烧反应	B. 证明非金属性：S>C>Si
	
C. 测定苯甲酸在一定温度下的溶解度	D. 关闭止水夹 a，打开活塞 b，可检查装置气密性

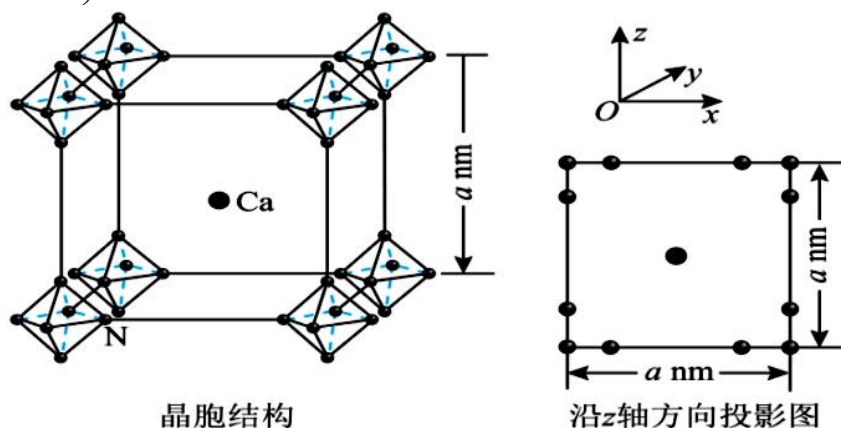
10. 七叶亭是一种植物抗菌素，适用于细菌性痢疾，其结构如下图所示，下列说法正确的是



- A. 分子中存在 2 种官能团
 B. 分子中所有碳原子不可能共平面
 C. 1 mol 该物质与足量溴水反应，最多可消耗 2 mol Br₂
 D. 1 mol 该物质与足量 NaOH 溶液反应，最多可消耗 4 mol NaOH
11. 现代膜技术可使某种离子具有单向通过能力，常用于电解池、原电池中。电解 NaB(OH)₄ 溶液可制备 H₃BO₃，其工作原理如图所示。下列说法错误的是

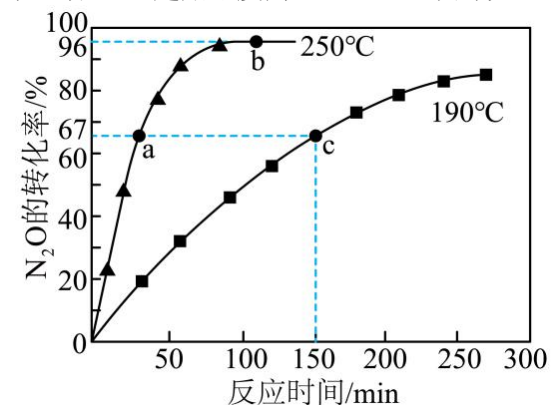


- A. 去掉 a 膜，阳极区用稀硫酸作电解液，不影响 H₃BO₃ 的纯度
 B. N 室发生的电极反应式为 2H₂O + 2e⁻ = H₂↑ + 2OH⁻
 C. H₃BO₃ 为一元弱酸
 D. a、c 膜均为阳离子交换膜，b 膜为阴离子交换膜
12. 制造硼合金的原料硼化钙晶胞结构如图所示，硼原子全部组成 B 正八面体，各个顶点通过 B-B 键互相连接成三维骨架。已知该晶体晶胞参数为 a nm，B 八面体中 B-B 键的键长为 d nm，Ca 原子的坐标参数为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ，设阿伏加德罗常数的值为 N_A，下列说法正确的是

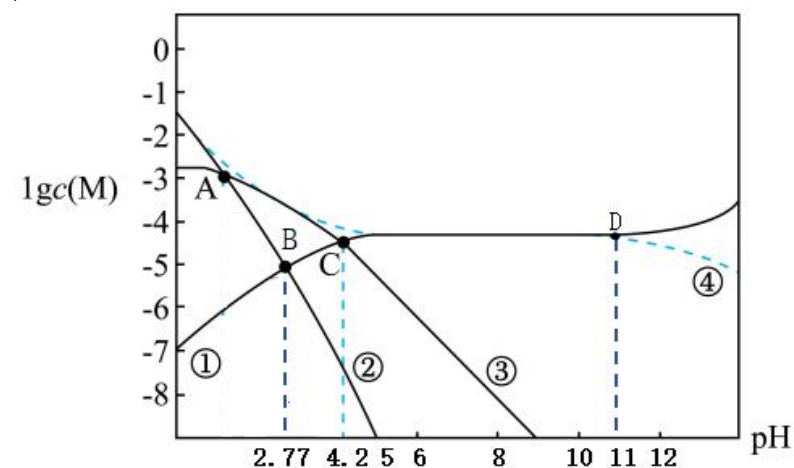


- A. Ca 的配位数为 16
 B. N 点的坐标参数为 $(\frac{\sqrt{2}d}{2a}, 0, 0)$
 C. B 和 H 能形成 [BH₄]⁻，该离子中 B 与 H 的电负性：H < B
 D. 该晶体的密度为 $\frac{106}{a^3 N_A} \text{ g/cm}^3$

13. N₂O 无害化处理的一种方法为 2N₂O(g) ⇌ 2N₂(g) + O₂(g) ΔH，在固定容积的密闭容器中发生此反应，N₂O 的转化率如图所示，若 N₂O 起始浓度为 1 mol·L⁻¹，下列说法正确的是



- A. 该反应的 ΔH < 0
 B. a、c 两点中，N₂ 的物质的量浓度：a > c
 C. 若 b 点反应达到平衡状态，O₂ 的体积分数为 30%
 D. 反应在 250°C、恒压容器中进行，达平衡时，N₂O 的转化率大于 96%
14. 常温下，往足量草酸钙固体与水的混合体系中加 HCl 或 NaOH 调节 pH 时溶质各微粒浓度 lgc(M) (M 代表 H₂C₂O₄、HC₂O₄⁻、C₂O₄²⁻、Ca²⁺) 随 pH 变化曲线如图所示，其中，虚线④代表 Ca²⁺ 的曲线。已知 K_{sp}(CaC₂O₄) = 10^{-8.62}。下列有关说法不正确的是



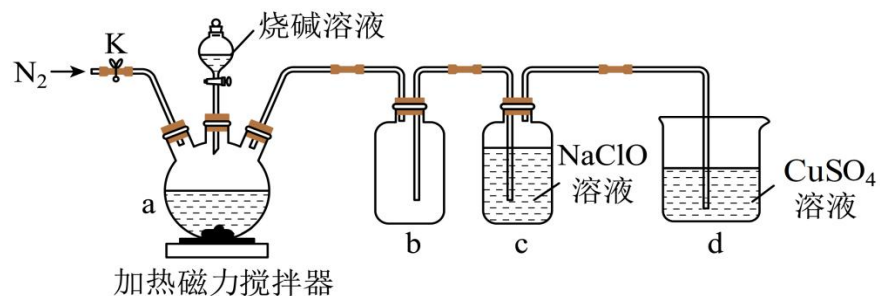
- A. H₂C₂O₄ 的电离常数 K_{a1} = 1 × 10^{-2.77}
 B. 用钙离子处理含草酸根离子的废水，pH 应控制大约 5~11
 C. 水的电离程度：A < B < C
 D. pH = 7 时，c(Cl⁻) + c(HC₂O₄⁻) + 2c(C₂O₄²⁻) = 2c(Ca²⁺)

二、高考资源网：非选择题。本题共4小题，共58分。

15. (15分) 某兴趣小组设计如图实验装置制备次磷酸钠(NaH_2PO_2)。

已知：①白磷(P_4)在空气中可自燃，与过量烧碱溶液混合， $80\sim 90^\circ\text{C}$ 生成 NaH_2PO_2 和 PH_3 。

② PH_3 是一种有强还原性的有毒气体，空气中可自燃，可与 NaClO 溶液反应生成 NaH_2PO_2 。



- (1) 仪器 a 的名称是_____，a 中发生反应的化学方程式是_____。
- (2) 仪器 b 组成的装置的作用是_____，检查装置气密性后，应先打开 K 通入 N_2 一段时间，目的是_____。

(3) 下列有关说法正确的是_____。

- A. 次磷酸(H_3PO_2)是三元酸
- B. 为加快反应速率，投料前应先通风橱内将白磷碾成薄片状
- C. d 中所盛硫酸铜溶液，可用酸性高锰酸钾溶液代替

(4) ①仪器 c 中充分反应后生成 NaH_2PO_2 和 NaCl ，经过一系列操作可获得固体 NaH_2PO_2 ，相关物质的溶解度(S)如下表所示：

	S(25°C)	S(100°C)
NaCl	37	39
NaH_2PO_2	100	667

从下列选项 a-g 中选择合适的仪器或操作，补全如下步骤。

取仪器 c 中溶液，用蒸发皿_____→_____ (趁热过滤)→用烧杯(冷却结晶)→用漏斗(过滤得到 NaH_2PO_2)→_____→干燥→ NaH_2PO_2 粗品。

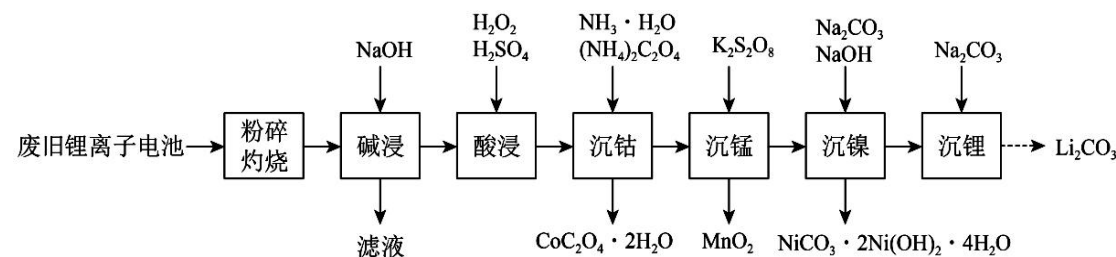
- 选项：a. 溶解 b. 过滤 c. 洗涤 d. 普通三角漏斗
e. 保温漏斗 f. 蒸发浓缩至有大量晶体析出 g. 蒸发浓缩至溶液表面出现晶膜

②工业采用将 Cl_2 通入过量的 NaOH 溶液制 NaClO 溶液，写出 c 中发生反应的离子方程式为_____。

(5) 产品纯度的测定：

取产品 mg 配成 250mL 溶液，取 25mL 于锥形瓶中，然后用 $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KMnO}_4$ 标准溶液滴定至终点(还原产物是 Mn^{2+} ，氧化产物是 PO_4^{3-})，达到滴定终点时消耗 VmL 标准溶液，产品的纯度为_____%

16. (14分) 以一种废旧锂离子电池(主要成分为钴、锰、镍、锂的氧化物，还含有铝箔、炭黑、有机粘合剂等)为原料回收钴、锰、镍、锂的工艺流程如下：



已知：i. Li_2CO_3 的溶解度随温度升高而减小；

ii. “碱浸”后的滤渣中主要含有 Co_2O_3 、 MnO 、 Li_2O 和 NiO ；

iii. 25°C , $K_{\text{sp}}(\text{CoC}_2\text{O}_4)=1.0\times 10^{-18}$, $K_{\text{sp}}(\text{MnC}_2\text{O}_4)=1.0\times 10^{-13}$, $K_{\text{sp}}(\text{NiC}_2\text{O}_4)=4.0\times 10^{-10}$ 。回答下列问题：

列问题：

(1) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 中的 C 原子杂化方式为_____，“灼烧”步骤的目的是_____。

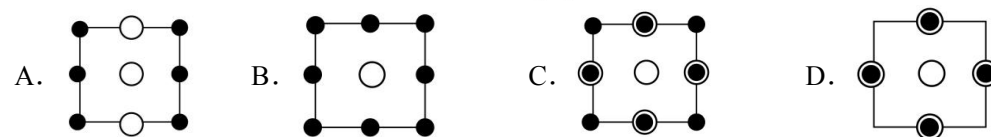
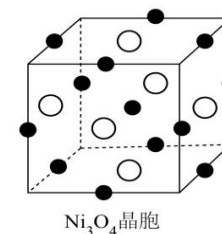
(2) “碱浸”步骤中反应的化学方程式为_____。

(3) “酸浸”步骤中 H_2O_2 的作用是_____。

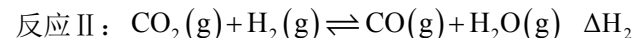
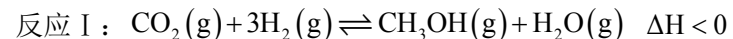
(4) “沉钴”步骤中溶液中的 Ni^{2+} 、 Co^{2+} 、 Mn^{2+} 浓度均为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，欲使 Co^{2+} 完全沉淀而 Ni^{2+} 、 Mn^{2+} 不沉淀，需调节 $\text{p}(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 的范围为_____。 $[\text{p}(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})=-\lg c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})]$

(5) “沉锰”过程中加入 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液后，溶液先变为紫红色，后紫红色又褪去，请写出溶液变为紫红色时的离子反应方程式_____。

(6) “沉镍”得到的 $\text{NiCO}_3\cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ，可作为制备 Ni_3O_4 的原料。一种 Ni_3O_4 的立方晶胞结构如图所示，该晶胞的俯视图为_____ (填字母代号)。



17. (14分) 研发CO₂利用技术, 降低空气中CO₂含量是目前科学家研究的热点之一。CO₂与H₂在催化作用下生成可再生资源甲醇, 相关反应如下:



(1) 反应 II 在低温或常温下不能自发进行, 则 ΔH_2 _____ (填“>”“<”或“=”)0。

(2) CO₂ 和 H₂ 合成甲醇时温度对单位时间内 CO₂ 转化率及甲醇和 CO 产率的影响如图 1 所示。则由图 1 判断合成 CH₃OH 最适宜的温度是 _____; 温度升高 CH₃OH 产率先升高后降低, 降低的可能原因是 _____。

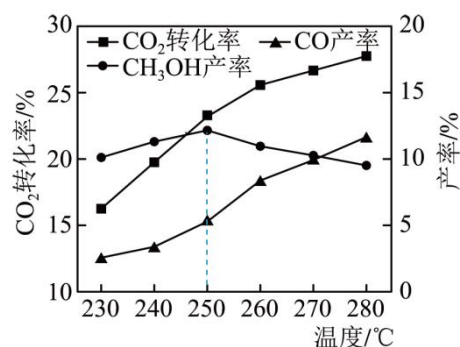


图1

(3) 在恒温恒容的密闭容器中, 充入 0.5mol CO₂(g) 和

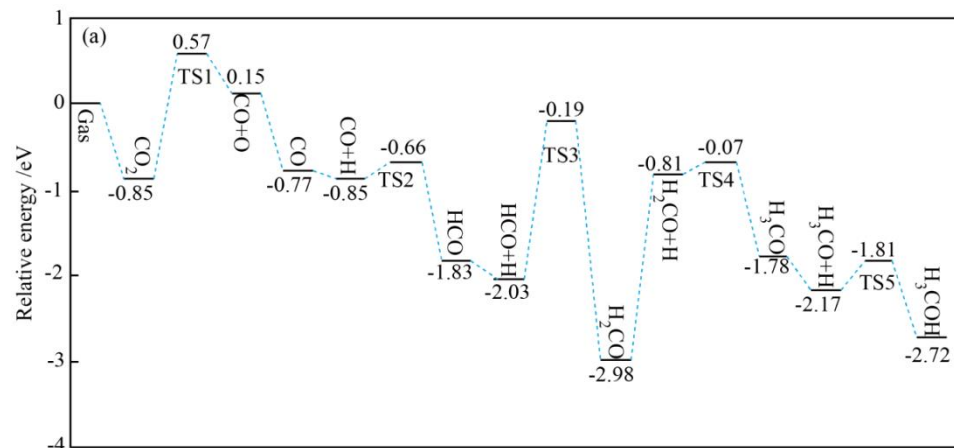
1.0mol H₂(g), 容器内起始的压强为 p kPa, 达到平衡时, 测定容器内生成了 0.3mol H₂O(g), 且 CO₂ 生成 CO 的选择性为 $\frac{1}{6}$ (反应物的选择性 = $\frac{\text{转化为指定产物消耗的反应物}}{\text{消耗的反应物的总量}}$)。

① 下列相关说法正确的是 _____ (填字母)。

- A. 从反应体系中分离出甲醇, 有利于提高反应物的转化率
- B. 向容器按原比例再充入反应物, 达到新平衡时各组分的体积分数不变
- C. 当 $v_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OH}) = v_{\text{生成}}(\text{CO}_2)$, 说明反应达到了平衡状态
- D. 工业合成甲醇时, 选择合适催化剂可提高甲醇的产率

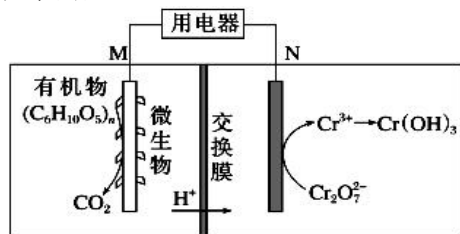
② 该温度下, 反应 I 用平衡分压代替平衡浓度计算的平衡常数 $K_p =$ _____。

(4) CO₂ 和 H₂ 在某 NiO 支撑的 In₂O₃ 表面的反应历程如图所示(TS 表示过渡态)。



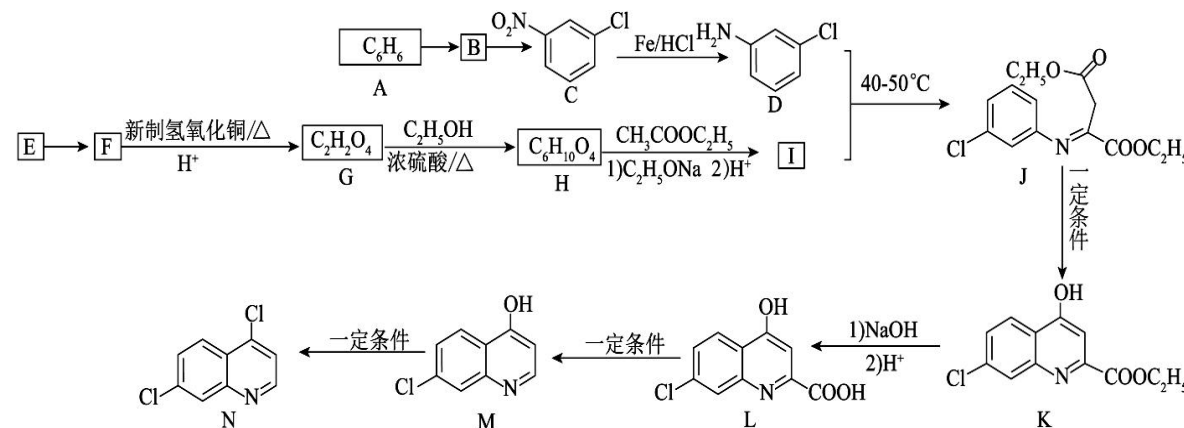
决定总反应速率的步骤的活化能 $E_{\text{主}} =$ _____ eV。

(5) 下图为某微生物燃料电池净化水的原理。



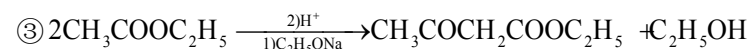
M 极发生的电极反应为 _____。

18. (15分) 磷酸氯喹可以抑制疟原虫的繁殖, 从而减轻疟疾的症状和缩短疟疾的病程。查阅“磷酸氯喹”合成的相关文献, 得到磷酸氯喹中间体合成路线如下:



已知: ① 氯原子为苯环的邻对位定位基, 它会使第二个取代基主要进入它的邻对位; 硝基为苯环的间位定位基, 它会使第二个取代基主要进入它的间位。

② E 为汽车防冻液的主要成分。



(1) 第一电离能: C _____ H (填“大于”、“小于”或者“等于”); 写出 B 的名称 _____。

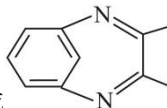
(2) C→D 的反应类型为 _____; D 中含有的官能团的名称为 _____。

(3) 写出 H 生成 I 的化学方程式 _____。

(4) L 与足量 H₂ 完全加成后的产物中手性碳原子的数目为 _____。写出 F 与足量新制氢氧化铜反应的离子反应方程式 _____。

(5) H 有多种同分异构体, 满足下列条件的有 _____ 种(不考虑立体异构)。

- ① 只含有两种含氧官能团;
- ② 能发生银镜反应;
- ③ 1mol 该物质与足量的 Na 反应生成 0.5mol H₂;

(6) 参照上述合成路线及信息, 设计由硝基苯和 HO-CH(CH₃)-CH₂-OH 为原料合成  的路线(无机试剂任选) _____。