

一、单选题

1. 卡塔尔世界杯上，化学无处不在，下列说法错误的是

- A. C_{60} 的结构酷似足球，故又称足球烯，它与金刚石互为同素异形体
- B. 在足球场上，足球裁判随身携带的“任意球喷雾器”能够喷出白色的喷雾，喷剂内含有的丁烷能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- C. 中国企业为卡塔尔世界杯建造的阿尔卡萨 800 兆瓦光伏电站解决了比赛场地用电问题。制造光伏电池的主要材料是晶体硅
- D. 氯乙烷气雾剂俗称足球运动场上的“化学大夫”，用于治疗运动中的急性损伤，氯乙烷可以与 NaOH 水溶液在加热的条件下发生取代反应

2. 化学用语是学习化学的重要工具，下列说法正确的是

A. 1H_2 、 2H_2 、 3H_2 互为同位素

B. CaO_2 的电子式为 $[\ddot{O}:\ddot{O}]^- Ca^{2+} [\ddot{O}:\ddot{O}]^-$

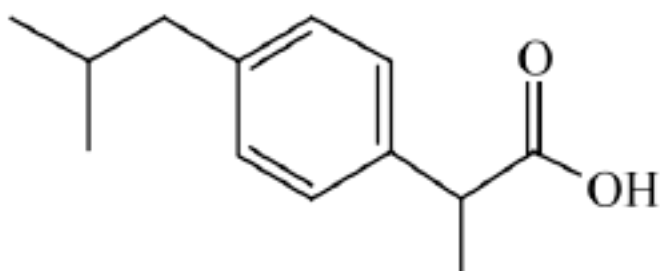
C. 基态铜原子的价层电子排布式为 $3d^9 4s^2$

D. 通过核衰变得到的 $^{45}_{26}Fe$ 的中子数为 19

3. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- A. $1mol D_2^{16}O$ 和 $1mol H_2^{18}O$ 中质子数相等，中子数不相等
- B. 电解精炼铜时，电路中每通过 N_A 个电子，阴极析出 $32g Cu$
- C. 常温常压下， $1.4g$ 乙烯和丙烯混合气体含有极性键数为 $0.3 N_A$
- D. $1mol Cl_2$ 与 NaOH 溶液完全反应，所得溶液中 $c(Cl^-) = c(ClO^-)$

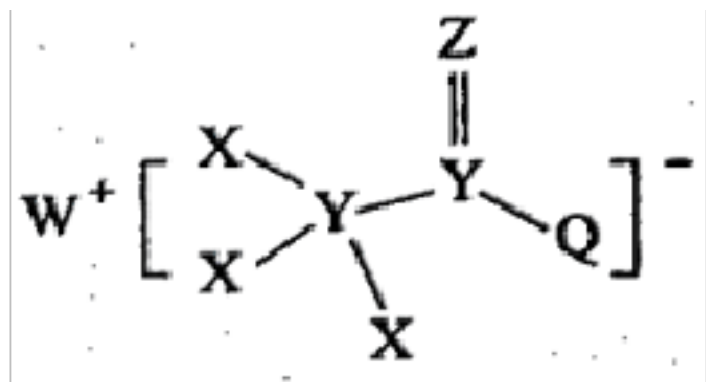
4. 2022 年 12 月最火爆的药物莫过于布洛芬，它可用于缓解疼痛，也可用于普通流感引起的发热。布洛芬结构简式如图，下列说法正确的是



- A. 布洛芬能发生取代反应
- B. 布洛芬分子式是 $C_{13}H_{16}O_2$
- C. 布洛芬分子中含有两种含氧官能团
- D. $1mol$ 布洛芬与足量的 Na 反应生成 $1mol H_2$

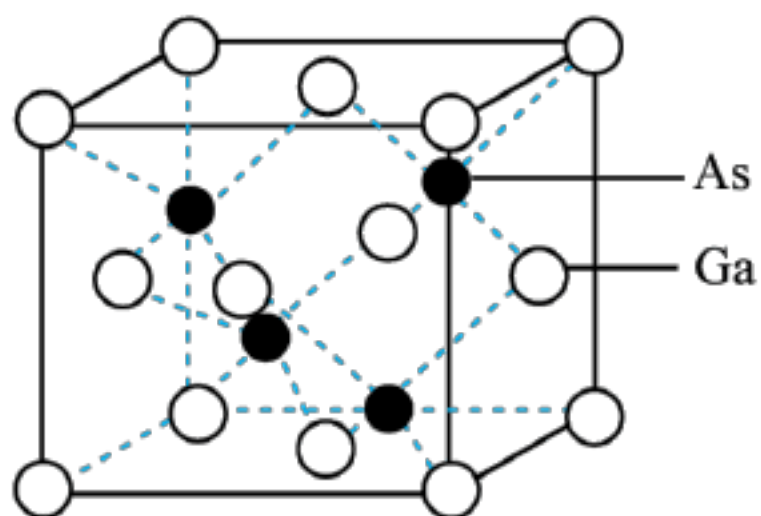
5. 一种用于合成治疗免疫疾病药的物质，结构如图所示，其中 X、Y、Z、Q、W 为 1~20 号元素且原子序数依次增大，Z 与 Q 同主族，Q 和 W 的简单离子具有相同的电子层结构。

下列说法错误的是



- A. 原子半径: $W > Q$
- B. Z 的氢化物的熔点低于 Q 的氢化物的熔点
- C. 阴离子 QZ_4^{2-} 的 VSEPR 模型与其空间结构一致
- D. $W_2Q_2Z_3$ 溶液与 Q 的最高价氧化物对应的水化物反应有黄色浑浊和无色气体

6. 第二代半导体材料的代表物质 GaAs，其晶胞结构如图所示，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，晶胞边长为 $a \text{ pm}$ 。下列说法正确的是



- A. As 的配位数为 8
- B. GaAs 晶体熔点很低
- C. 该晶体密度为 $\frac{5.8 \times 10^{32}}{N_A \times a^3} \text{ g/cm}^3$

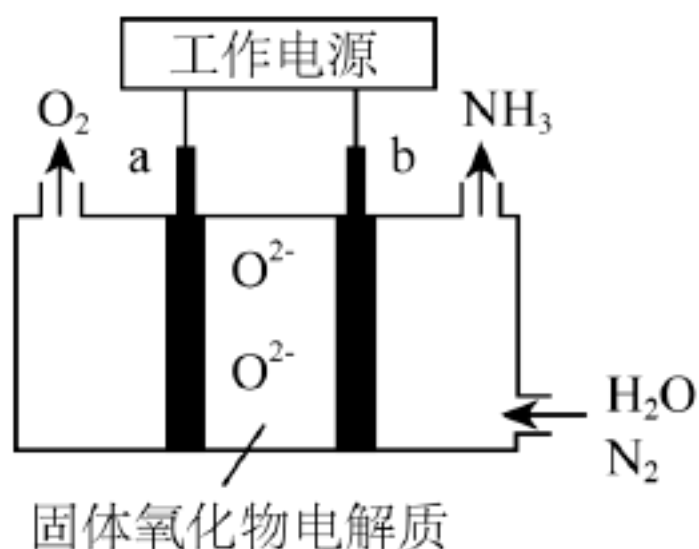
D. 核电荷数为 31 的 Ga 的基态原子价电子排布图为



7. 下列设计的实验方案能达到相应实验目的的是

选项	实验目的	实验方案
A	证明SO ₂ 有漂白性	将SO ₂ 通入酸性高锰酸钾溶液中，溶液褪色
B	证明碳和浓硫酸共热产生的气体中含有CO ₂	将产生的气体直接通入澄清石灰水中，有白色沉淀生成
C	测定0.1mol·L ⁻¹ 氨水的pH	用洁净的玻璃棒蘸取氨水点在湿润的pH试纸上，与标准比色卡对照读取pH
D	证明“84”消毒液的氧化能力随溶液pH的减小而增强	将“84”消毒液(含NaClO)滴入品红溶液中，褪色缓慢，若同时加入醋酸，红色很快褪为无色

8. 一种电化学固氮的原理如图所示，已知N≡N的键能为946kJ·mol⁻¹，N-N的键能为193kJ·mol⁻¹。下列说法正确的是



- A. 在b电极上，N₂被氧化
- B. 金属Cu可作为a电极的材料
- C. 电解过程中，固体氧化物电解质中O²⁻数目保持不变
- D. N₂分子中，π键数和σ键数为2:1，且π键键能小于σ键键能

9. 根据下列各图曲线表征的信息，得出的结论正确的是

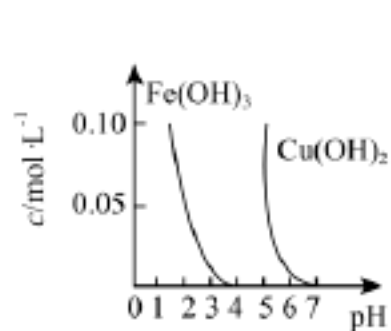


图1

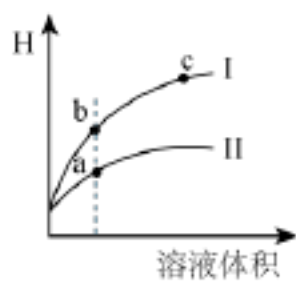


图2

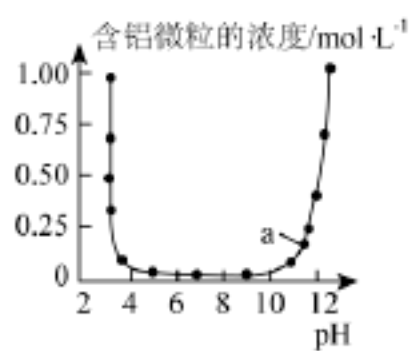


图3

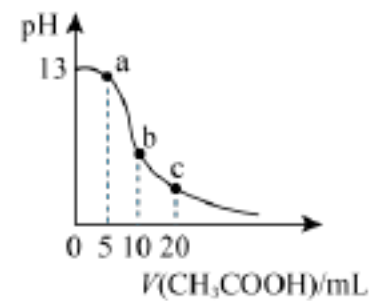


图4

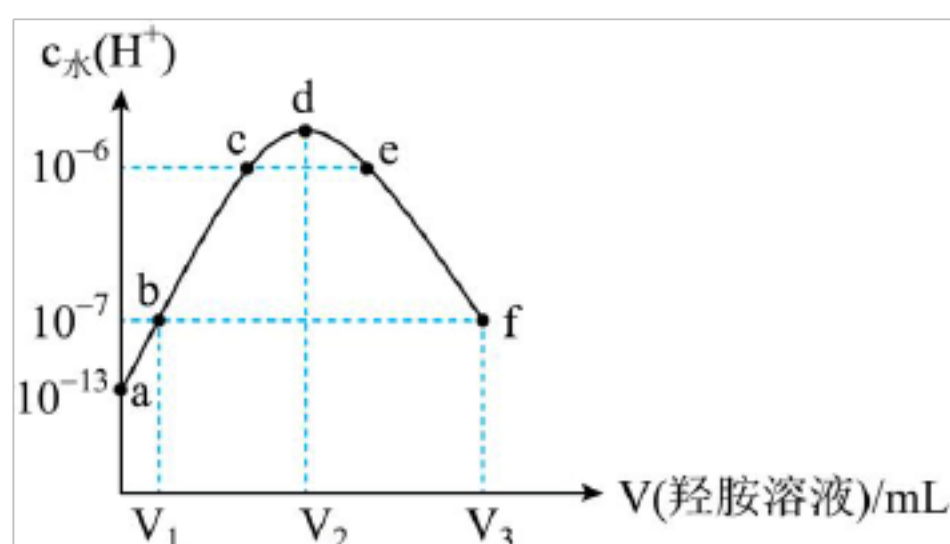
A. 由图 1 得出若要除去 CuSO_4 溶液中的 Fe^{3+} ，可采用向溶液中加入适量 CuO ，调节溶液的 pH 至 4 左右

B. 图 2 表示用水稀释 pH 相同的盐酸和 CH_3COOH 溶液时，溶液的 pH 变化曲线，其中 I 表示盐酸，II 表示 CH_3COOH 溶液，且溶液导电性： $c > b > a$

C. 图 3 表示 Al^{3+} 与 OH^- 反应时含铝微粒浓度变化曲线，图中 a 点溶液中大量存在 Al^{3+}

D. 图 4 表示常温下向体积为 $10\text{mL } 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液中逐滴加入 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液后溶液的 pH 变化曲线，则 b 点处有： $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

10. 常温下，将 0.1mol/L 羟胺溶液滴加到 20mL 的稀盐酸中，羟胺的电离方程式为： $\text{NH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{OH}^+ + \text{OH}^-$ (常温时， $K_b = 9.0 \times 10^{-9}$)，溶液中由水电离出的氢离子浓度随滴入羟胺溶液体积的变化如图(已知： $\lg 3 = 0.5$)，下列说法正确的是



A. 该盐酸的浓度为 0.2mol/L

B. b 点溶液中 $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$

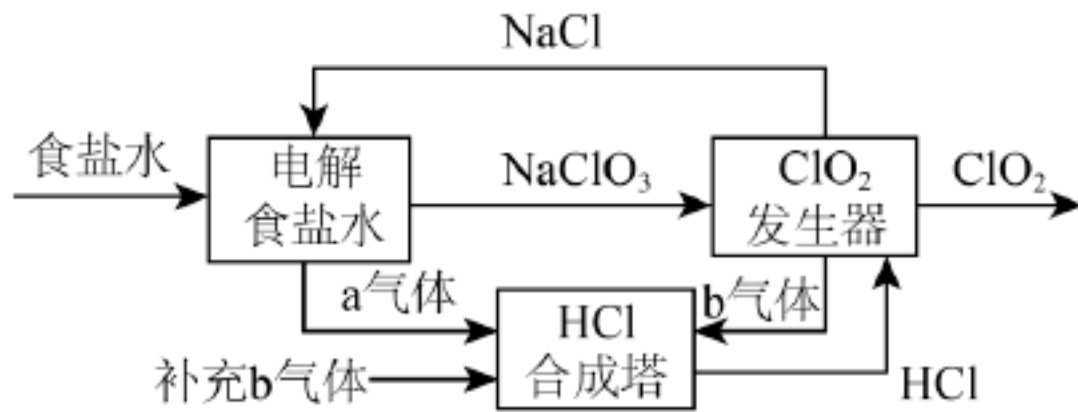
C. 0.1mol/L 羟胺溶液的 $\text{pH} = 9.5$

D. d 点对应溶液中存在： $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_2\text{OH})$

11. 下列各组澄清溶液中离子能大量共存，且滴入 X 试剂后发生的离子方程式书写正确的是

选项	离子组	X 试剂	离子方程式
A	NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Br^-	过量 H_2S	$2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow + 2\text{H}^+$
B	Fe^{2+} 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 Cl^-	少量 HI	$3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
C	NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 AlO_2^- 、 K^+	过量铜粉	$2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
D	Al^{3+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 CO_3^{2-}	少量 HCl	$\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{HCO}_3^-$

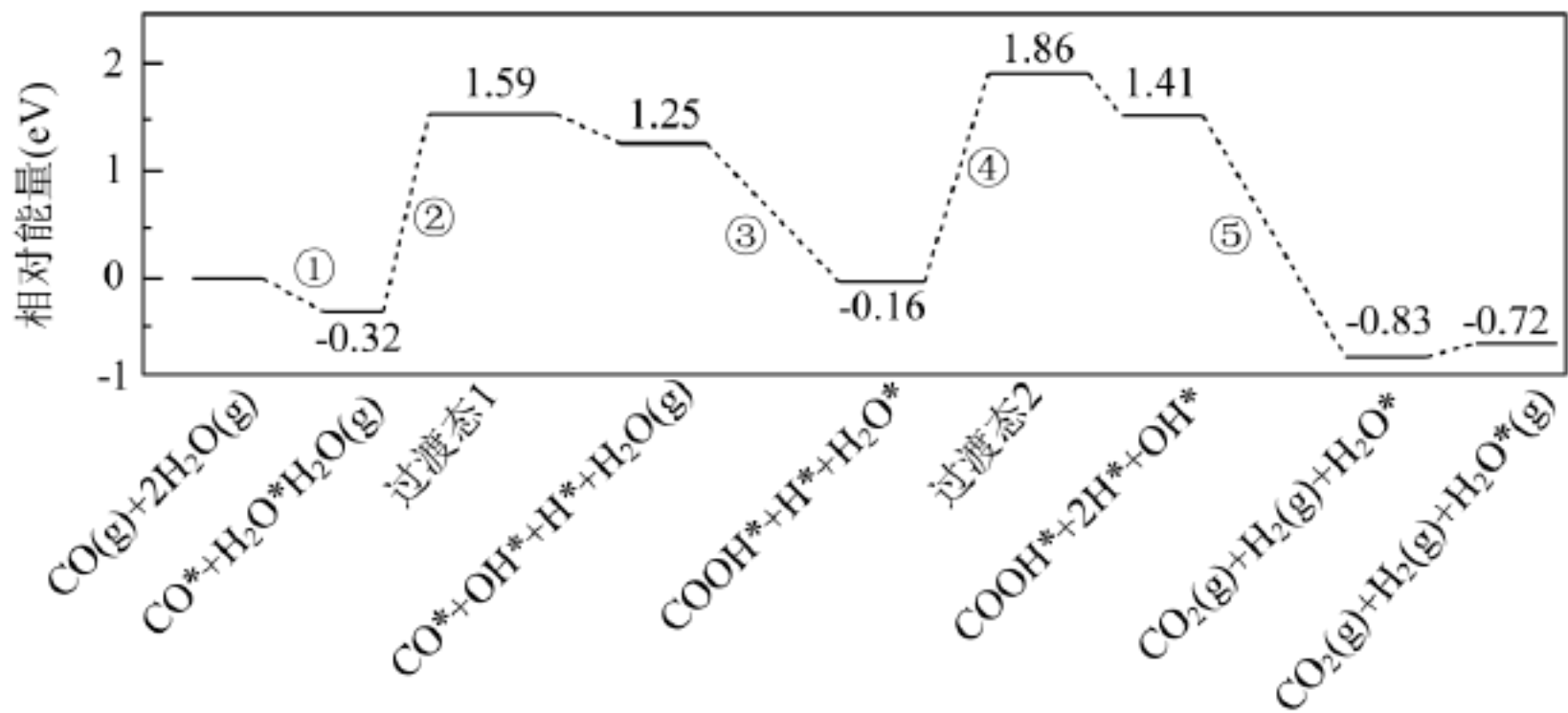
12. 为抑制新冠病毒传播， ClO_2 消毒剂被广泛使用。用氯化钠电解法生成 ClO_2 的工艺原理示意图如图，发生器内电解生成 ClO_2 ，下列说法正确的是



- A. a 气体是氯气，b 气体是氢气
- B. 食盐水电解槽内每生成 1mol a 气体，转移 1mole
- C. ClO_2 发生器中阴极的电极反应式为 $\text{ClO}_3^- + 2\text{H}^+ + e^- = \text{ClO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 为使 a、b 气体恰好完全反应，理论上每生产 1mol ClO_2 需要补充 44.8L b 气体

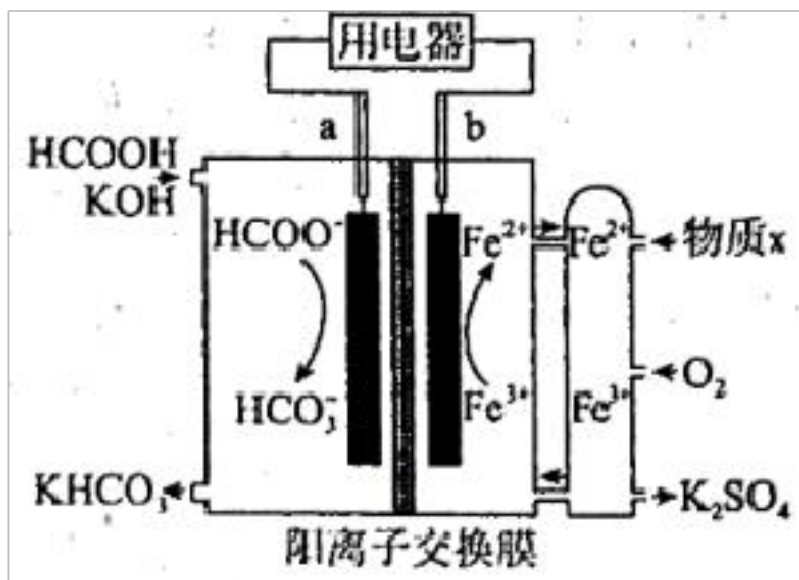
二、多选题

13. 水煤气变换反应为 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。我国学者结合实验与计算机模拟结果，研究了在金催化剂表面水煤气变换的反应历程，如下图所示，其中吸附在金催化剂表面上的物种用*标注，下列说法错误的是



- A. 水煤气变换反应的 $\Delta H > 0$
- B. 步骤③的化学方程式为 $\text{CO}^* + \text{OH}^* + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{COOH}^* + \text{H}_2\text{O}^*$
- C. 步骤⑤只有极性键的形成
- D. 该历程中最大能垒(活化能) $E_{\text{正}} = 2.02\text{eV}$

14. 甲酸燃料电池与传统氢气燃料电池相比,更容易储存和运输,如图是研究甲酸燃料电池性能装置,两电极之间用阳离子交换膜隔开,下列说法错误的是

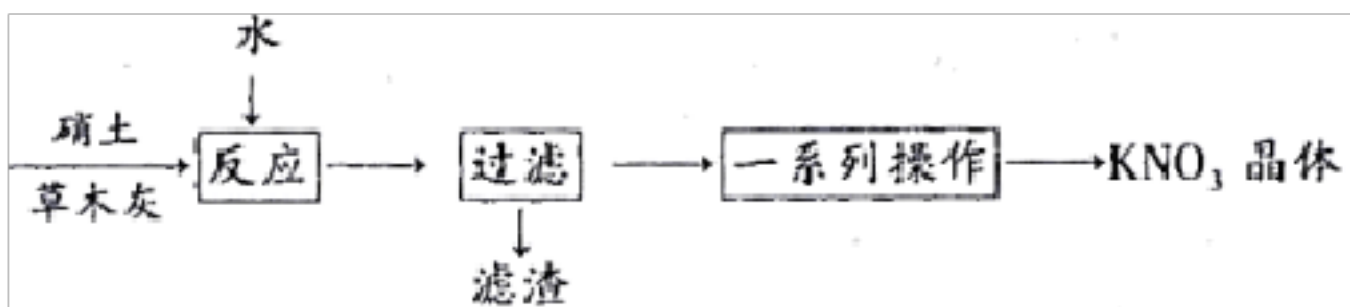


- A. 电池工作时, 电流由 a 电极经外电路流向 b 电极
- B. 负极的电极反应式为 $\text{HCOO}^- + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
- C. 放电时, 1molHCOOH 转化为 KHCO_3 时, 消耗 1molO_2
- D. 理论上每消耗 1molO_2 , 有 4molK^+ 通过阳离子交换膜

三、填空题

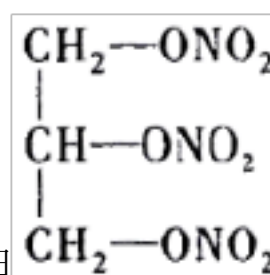
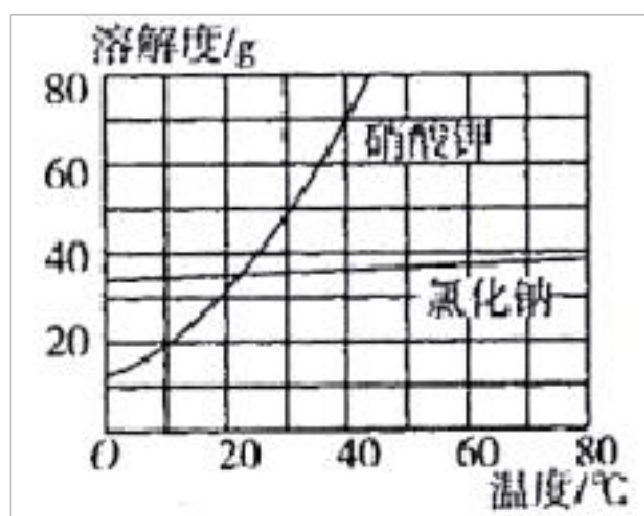
15. 唐朝初年, 瘟疫频发, 人们把它归因于一种叫“年”的怪兽。一位叫李田的人就把硝石、硫磺和木炭装在竹筒里, 点燃后驱赶怪兽。后来人们靠此驱散了山林瘴气, 战胜了疫情。中国古代四大发明之一的“黑火药”是由“一硫二硝三木炭”混合而成。

- (1) 写出“黑火药”爆炸的化学反应方程式_____。
- (2) “黑火药”爆炸时, 空气中还弥漫着一层淡淡的刺鼻的 SO_2 气体, 它能在一定程度上, 杀灭空气中的细菌。日常生活中, 产生该气体的主要途径是_____ (用文字表述, 任写一条合理途径)。
- (3) 古代曾用硝土[含有 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、少量 NaCl 等]和草木灰(含有 K_2CO_3)作原料制取 KNO_3 。某化学兴趣小组设计了如下实验流程:



- ①“反应”过程中的离子反应方程式为_____。
- ②“过滤”操作必须用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和_____;
- ③如图所示是硝酸钾和氯化钠的溶解度曲线。“一系列操作”包括将滤液_____、过滤洗涤、

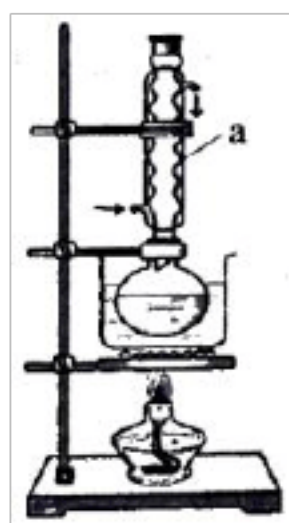
干燥等步骤。



(4)现代国防开矿等使用的烈性炸药，主要成分为硝化甘油 $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3$ ，它是一种白色或淡黄色黏稠液体，低温易冻结。熔点 13°C ，沸点 218°C (170°C 以上会发生爆炸)，密度是水的 1.6 倍。

①硝化甘油在人体内能缓慢分解出一种双原子明星分子，其相对分子量是 30，少量的该分子在人体内会促进血管扩张，防止血管栓塞，因此，被广泛用于治疗心绞痛，该明星分子的化学式为_____；

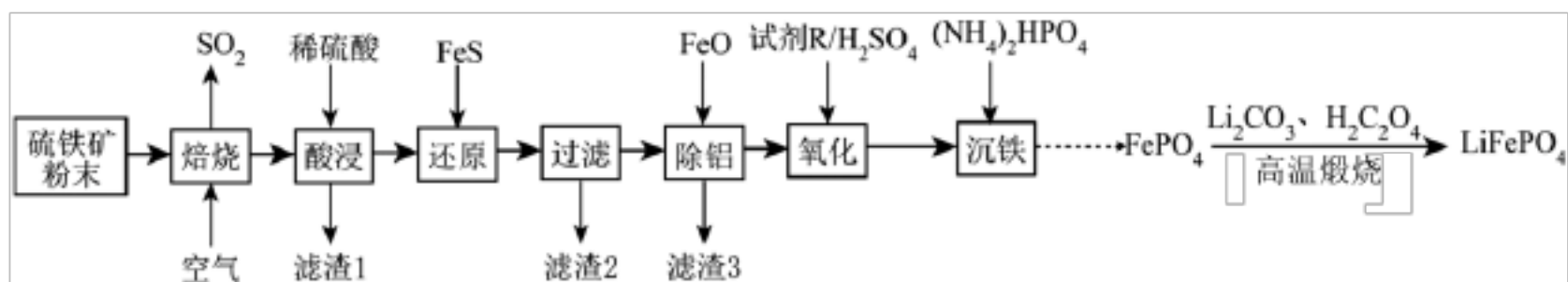
②实验室制备硝化甘油的化学方程式为 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 + 3\text{HNO}_3 = \text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，用浓硝酸、浓硫酸和甘油混合加热到 85°C 以上，即得到硝化甘油，制备装置如图所示。



该装置中仪器 a 名称为_____，采用水浴加热而不用酒精灯直接加热的原因是_____，从反应后混合溶液中分离硝化甘油的简单方法是_____。

四、工业流程题

16. 比亚迪采用磷酸亚铁锂技术的刀片电池，大幅度提高了电动汽车的续航里程。以硫铁矿(主要成分是 FeS_2 ，含少量 Al_2O_3 、 SiO_2 和 Fe_3O_4)为原料制备 LiFePO_4 的流程如下：

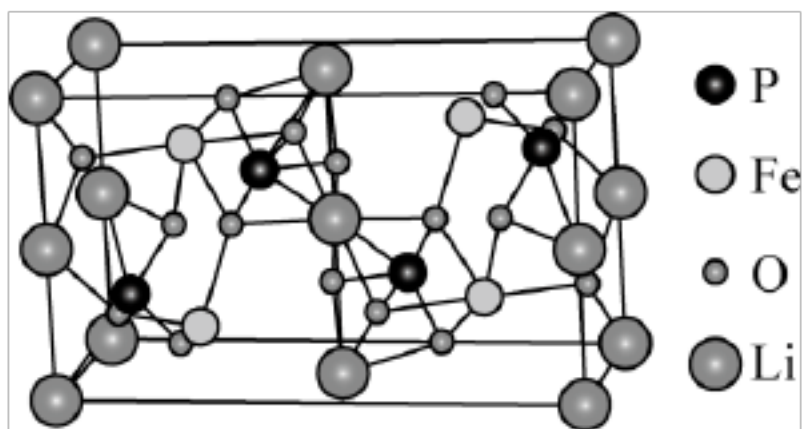


已知几种金属离子沉淀的 pH 如表所示：

金属氢氧化物	Fe(OH) ₃	Fe(OH) ₂	Al(OH) ₃
开始沉淀的 pH	2.3	7.5	4.0
完全沉淀的 pH	4.1	9.7	5.2

请回答下列问题：

- (1) SO₂ 分子的空间结构为_____形。基态 Fe 原子的电子排布式为_____。
- (2) “还原”反应的离子方程式为_____。
- (3) “试剂 R”是一种绿色氧化剂，其中心原子杂化方式为_____。
- (4) 从平衡的角度解析加 FeO“除铝”的原因(结合离子方程式说明)_____。
- (5) 常温下, $K_{ap}(\text{FePO}_4) = 1.3 \times 10^{-22}$, “沉铁”中为了使 $c(\text{Fe}^{3+}) \leq 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{PO}_4^{3-})$ 最小为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- (6) 流程中在“高温煅烧”条件下, 由 FePO₄ 制备 LiFePO₄ 的化学方程式为: _____。
- (7) 磷酸亚铁锂的晶胞结构如图所示:



长方体晶胞的长和宽均为 $a \text{ pm}$, 高为 $b \text{ pm}$, N_A 为阿伏加德罗常数, 晶体密度为_____ g/cm^3 。

五、原理综合题

17. 2022 年 10 月 16 日, 党的二十大报告将“人与自然和谐共生”作为中国式现代的重要特征。请回答下列问题:

- (1) 在催化剂的作用下 CO₂ 和 H₂ 发生反应 i 生产甲醇, 同时有副反应 ii 发生。

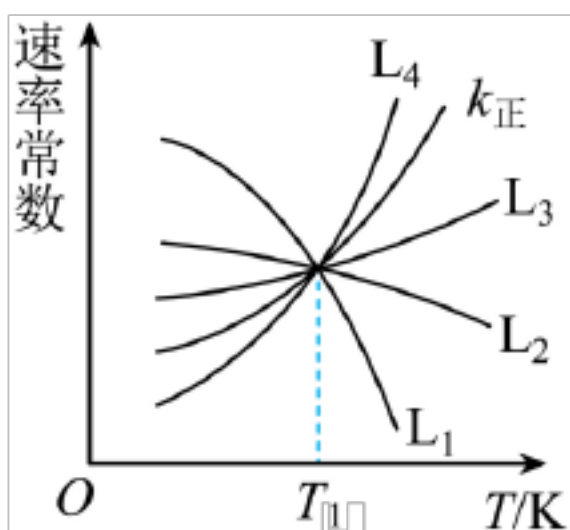
已知：i. $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -49.4\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

ii. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +41.2\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$;

①向密闭容器中加入 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 合成 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ，已知反应 i 的正反应速可表示为 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c(\text{CO}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)$ ，逆反应速率可表示为 $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})$ ，其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为

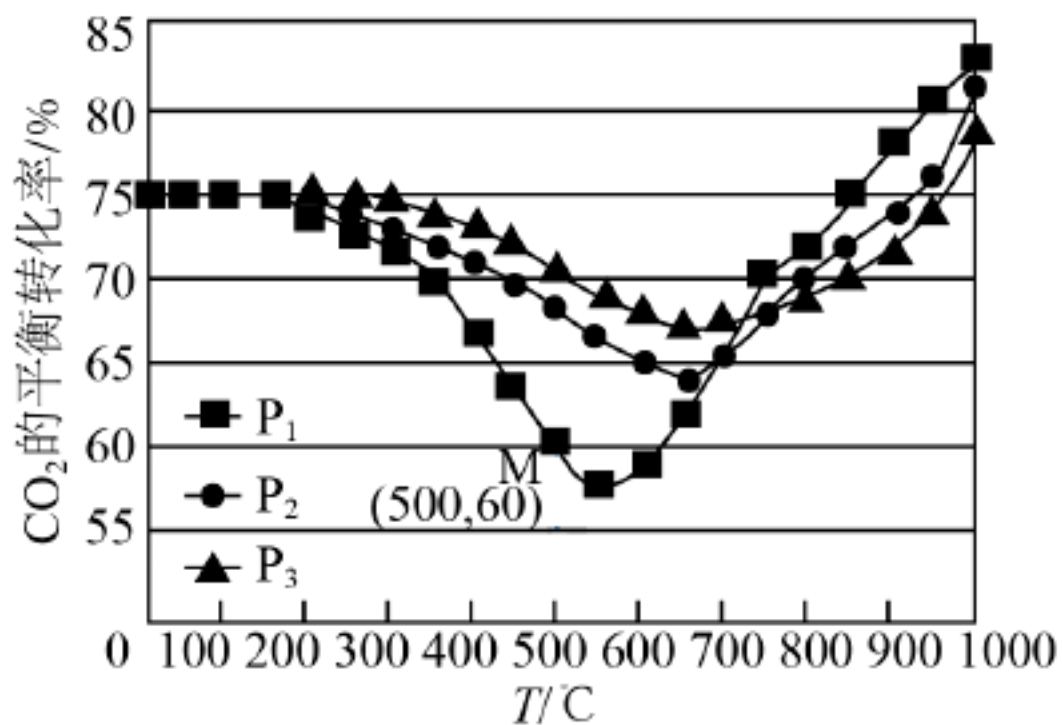
速率常数，图中能够代表 $k_{\text{逆}}$ 的曲线为 (填“ L_1 ”、“ L_2 ”、“ L_3 ”或“ L_4 ”);



②对于上述反应体系，下列说法错误的是 (填选项字母);

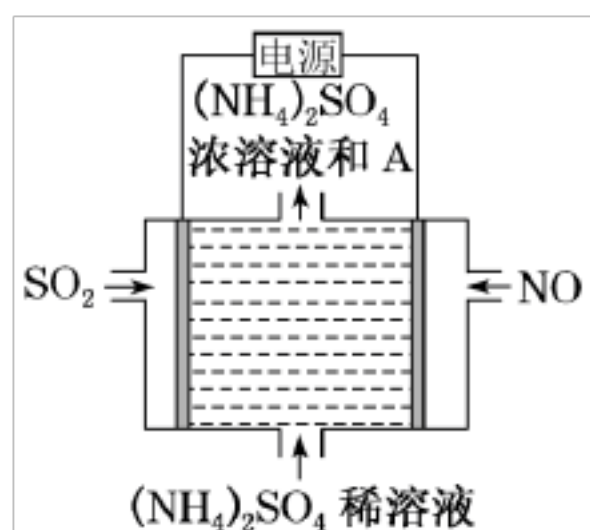
- A. 增大 CO_2 的浓度，反应 i、ii 的正反应速率均增加
- B. 恒容密闭容器中，当气体密度不变时，反应达到平衡
- C. 加入催化剂， H_2 的平衡转化率不变

③不同条件下，按照 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2) = 1:3$ 投料， CO_2 的平衡转化率如下图所示，压强 P_1 、 P_2 、 P_3 由大到小的顺序是 ；当压强为 P_1 时，温度高于 570°C 之后，随着温度升高 CO_2 平衡转化率增大的原因是 。



(2)可用如图装置将雾霾中的 NO 、 SO_2 转化为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，则阴极的电极反应式为 ，

物质 A 是_____。(填化学式)。



(3)利用CO₂制取甲醛可以缓解温室效应，反应方程式为CO₂(g) + 2H₂(g) ⇌ HCHO(g) + H₂O(g)。T₁°C时，将体积比为 1 : 2 的CO₂和 H₂混合气体充入恒容密闭容器中，每隔一定时间测得容器内气体压强如下表所示，请回答下列问题：

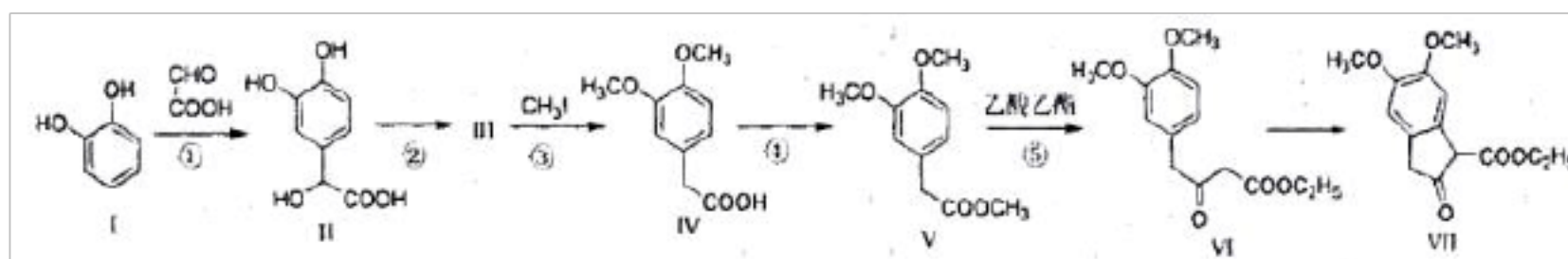
时间/min	0	10	20	30	40	50	60
压强/kPa	1.08	0.96	0.88	0.82	0.80	0.80	0.80

①已知： $v_p(B) = \frac{\Delta p(B)}{\Delta t}$ 。前 10min，用H₂的压强变化表示该反应的平均反应速率为_____kPa·min⁻¹；

②T₁°C时，反应的平衡常数K_p = _____kPa⁻¹ (K_p为用各气体分压表示的平衡常数，分压=总压×物质的量分数；结果保留三位有效数字)。

六、有机推断题

18. 黄酮类天然产物具有独特的生物活性，一种具有抗炎活性的高异黄酮类似物VII的合成路线如下：



(1)化合物 I 的名称是_____。

(2)鉴别化合物 I 和II的化学方法_____。

(3)反应⑤的类型是_____；反应②为还原反应，化合物III的结构简式为_____；由化合物II合成III的反应条件是_____ (填选项字母)。

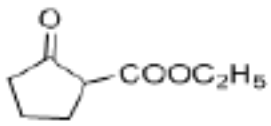
A. NaOH B. HCl C. O₂ D. H⁺/H₂

(4)写出反应④的反应方程式_____。

(5)化合物VII中含氧官能团名称_____。

(6)化合物II的芳香族同分异构体中，写出两种同时满足如下条件的同分异构体的结构简式_____、_____。

条件：①遇FeCl₃溶液显色；②不能与NaHCO₃溶液反应；③与稀硫酸反应后得到的芳香族产物仅有一种含氧官能团；④核磁共振氢谱有4组峰面积之比为3：2：2：1的吸收峰。

(7)利用反应⑤类似的反应，写出由HOCH₂(CH₂)₄CH₂OH及乙醇为原料合成的路线_____ (不需注明反应条件)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/527165121125006034>