

2024 届云南三校高考备考实用性联考卷（一）

化 学

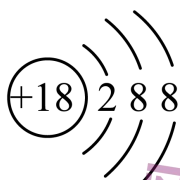
可能用到的相对原子质量： H—1 C—12 N—14 O—16

1. 从科技前沿到日常生活，化学无处不在。下列说法错误的是

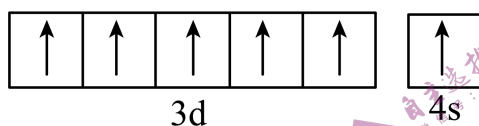
- A. 在三星堆“祭祀坑”提取到丝绸制品残留物，其中丝绸的主要成分为蛋白质
- B. 高分子材料聚氯乙烯可用于包装食品的塑料袋
- C. “天和”核心舱中使用的氮化硼陶瓷基复合材料属于无机非金属材料
- D. “空气捕捉”法能实现从空气中捕获二氧化碳，有利于碳达峰、碳中和

2. 下列化学用语正确的是

A. $^{18}_8\text{O}^{2-}$ 的结构示意图：

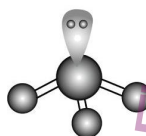


B. 基态 Fe^{2+} 的价电子排布图为



C. 用箭头表示 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的配位键： $[\text{H}_3\text{N} \rightarrow \text{Ag} \leftarrow \text{NH}_3]^+$

D. SO_3 的 VSEPR 模型：



3. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述错误的是

- A. 在标准状况下，2.24L NH_3 通入水中制成氨水，溶液中 NH_4^+ 数目小于 $0.1N_A$
- B. 44g 稳定化合物 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ 中含有的 C—H 键数目一定是 $4N_A$
- C. 常温下，0.1mol 环氧乙烷()共有 $0.3N_A$ 个共价键
- D. 氢氧燃料电池正极消耗 22.4L (标准状况) 气体时，电路中通过的电子数目为 $4N_A$

4. 常温下，下列各组离子在指定条件下可能大量共存的是

- A. 含有 Al^{3+} 的溶液中： K^+ 、 Na^+ 、 HCO_3^- 、 Cl^-
- B. pH=12 的溶液中： K^+ 、 Na^+ 、 Br^- 、 AlO_2^-

C. $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}=10^{12}$ 的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 MnO_4^- 、 Cl^-

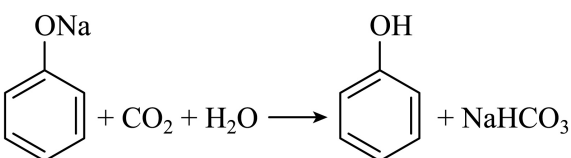
D. 水电离出的 $c(\text{H}^+)=1.0 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Na^+ 、 NH_4^+ 、 S^{2-} 、 Br^-

5. 下列方程式与所给事实不相符的是

A. 向含 Mn^{2+} 的溶液中加入 NH_4HCO_3 生成 MnCO_3 : $\text{Mn}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 过量铁粉与稀硝酸反应, 产生无色气体: $3\text{Fe} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

C. 苯酚钠溶液中通入少量 CO_2 气体, 出现白色浑浊:



D. 明矾溶液中加入少量氢氧化钡溶液: $\text{Al}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + 3\text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$

6. 元素及其化合物的转化关系是化学学习的重要内容之一, 下列选项所表示的物质间转化关系均能一步转化的是

A. $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlCl}_3$

B. $\text{S} \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$

C. $\text{Na} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$

D. $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaClO} \rightarrow \text{HClO} \rightarrow \text{HCl}$

7. 下列“类比”合理的是

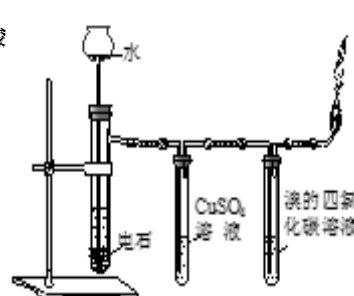
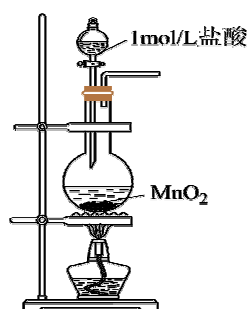
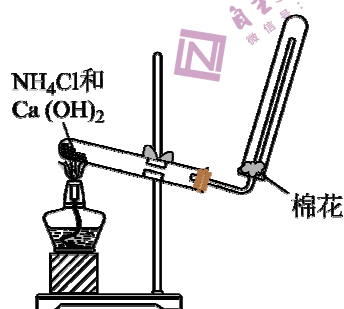
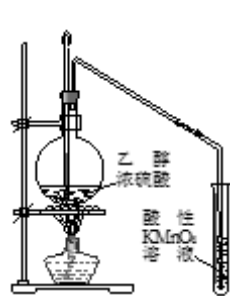
A. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 与 NaOH 溶液反应生成 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$, 则 $\text{Be}(\text{OH})_2$ 和 NaOH 溶液反应生成 $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$

B. Fe 与 Cl_2 反应生成 FeCl_3 , 则 Fe 与 I_2 反应生成 FeI_3

C. SiH_4 的沸点比 CH_4 高, 则 PH_3 的沸点也比 NH_3 高

D. Na_2O_2 与 CO_2 反应生成 Na_2CO_3 和 O_2 , 则 Na_2O_2 与 SO_2 反应生成 Na_2SO_3 和 O_2

8. 下列实验装置图正确且能达到实验目的的是



A. 实验室制备并检验乙烯

B. 用图装置制取氨气

C. 用图装置制取氯气

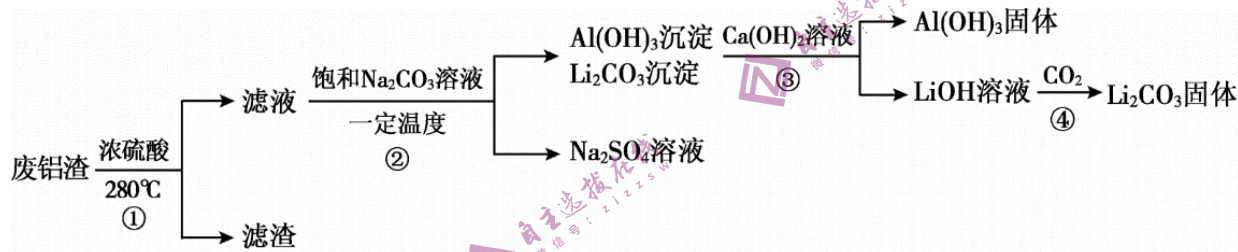
D. 实验室制乙炔

9. 下列实验操作和现象可得出相应结论的是

选项	实验操作	现象	结论
A	将红热的木炭加入浓硝酸中	产生红棕色气体	碳与浓硝酸反应生成了 NO_2
B	分别测浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的	NaHCO_3 溶液 pH 大于	$K_h(\text{CH}_3\text{COO}^-) < K_h(\text{HCO}_3^-)$

	CH ₃ COONH ₄ 和 NaHCO ₃ 溶液的 pH	CH ₃ COONH ₄ 溶液	
C	取少量蔗糖溶液并加入少量稀硫酸，加热一段时间后加入新制的氢氧化铜加热	未观察到砖红色沉淀	说明蔗糖没有水解
D	向同浓度的 NaCl 和 NaBr 的混合溶液中逐滴加入少量 AgNO ₃ 溶液	先产生淡黄色沉淀	$K_{sp}(\text{AgBr}) < K_{sp}(\text{AgCl})$

10. 锂电池具有广泛应用。用废铝渣(含金属铝、锂盐等)获得电池级 Li₂CO₃ 的一种工艺流程如图 1 所示(部分物质已略去):



下列说法错误的是

- A. ①中加热后有 SO₂ 生成
- B. ②生成 Al(OH)₃ 的离子方程式: $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- C. 由③推测溶解度: $\text{CaCO}_3 < \text{Li}_2\text{CO}_3$
- D. ④中不宜通入过多 CO₂, 否则会造成 Li₂CO₃ 产率降低

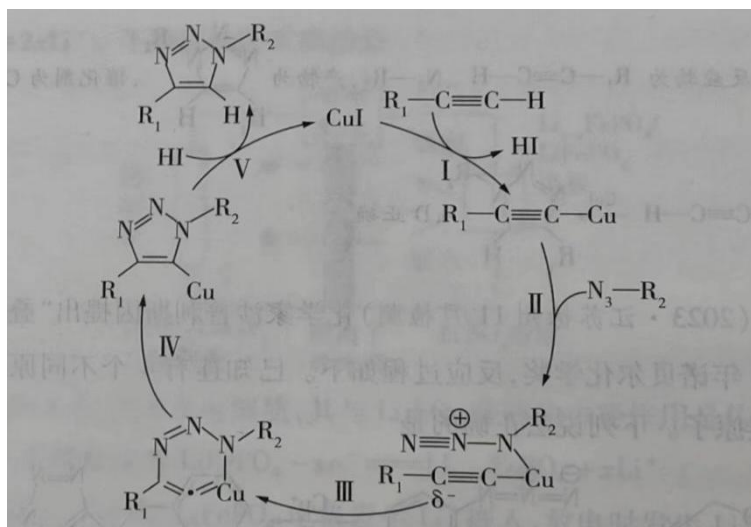
11. 下列事实不能用平衡移动原理解释的是

- A. 由 H₂(g)、I₂(g)、HI(g)组成的平衡体系通过缩小体积加压后颜色变深
- B. 重铬酸钾溶液中存在: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{橙色}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}(\text{黄色}) + 2\text{H}^+$, 若滴加少量 NaOH 溶液, 溶液由橙色变黄色
- C. 实验室用排饱和食盐水的方法收集 Cl₂
- D. 开启啤酒瓶后, 马上泛起大量泡沫

12. 2022 年诺贝尔化学奖授予对点击化学和生物正交化学做出贡献的三位科学家。点击化学的代表反应为叠氮-炔基成环反应, 部分原理如图 2 所示。

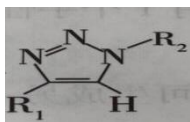
下列说法正确的是

- A. CuI 和 HI 在反应中作催化剂
- B. 反应 I 中有 C-C 键的断裂



C. 该过程的总反应为加成反应

D. 生成物



中 N 均采取 sp^2 杂化

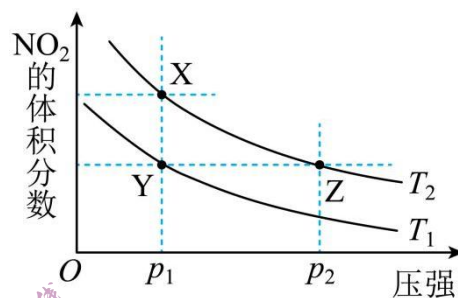
13. 反应 $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ $\Delta H = -57 kJ \cdot mol^{-1}$, 在温度为 T_1 、 T_2 时, 平衡体系中 NO_2 的体积分数随压强变化曲线如图 3 所示。下列说法错误的是

A. $T_1 < T_2$

B. X、Y 两点的反应速率: $X > Y$

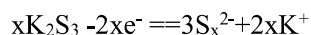
C. X、Z 两点气体的颜色: X 浅, Z 深

D. X、Z 两点气体的平均相对分子质量: $X > Z$



14. 基于硫化学的金属硫电池有望替代当前离子电池技术, 满足人类社会快速增长的能源需求, 该电池的结构及原理如图 4 所示。下列有关叙述正确的是

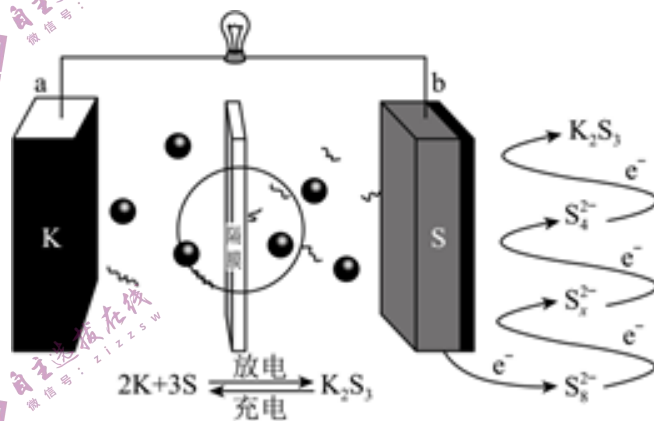
A. 充电时, 阳极区可能发生的反应有



B. 充电时, 电路中转移 $1 mol$ 电子时, 阴极质量增加 $39 g$

C. 该电池可采用含有 K^+ 的水溶液或有机物为电解质

D. 放电时, a 极电势高于 b 极电势



15. 工业上可通过甲醇羰基化法制取甲酸甲酯($HCOOCH_3$):

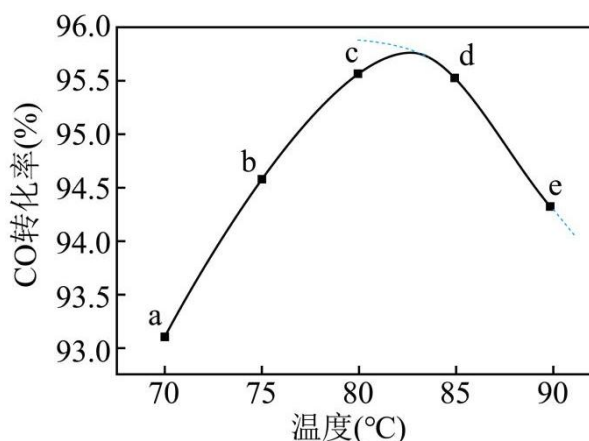
$CH_3OH(g) + CO(g) \rightleftharpoons HCOOCH_3(g)$, 在容积固定的密闭容器中, 投入等物质的量 CH_3OH 和 CO , 测得相同时间内 CO 的转化率随温度变化如图 5 所示(图中虚线表示相同条件下 CO 的平衡转化率随温度的变化)。下列说法错误的是

A. 适当增大压强可增大甲醇的平衡转化率

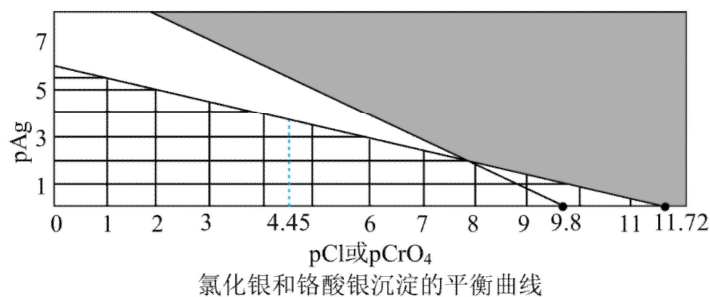
B. c 点反应速率 $v_{正} > v_{逆}$

C. 反应速率 $v_b < v_e$, 平衡常数 $K_{(75^\circ C)} < K_{(90^\circ C)}$

D. 生产时反应温度控制在 $80 \sim 85^\circ C$ 为宜



16. $T^\circ C$ 时, $AgCl$ ($K_{sp} = 1.6 \times 10^{-10}$) 和 Ag_2CrO_4 (砖红色) 都是难溶电解质, 以 pAg [$pAg = -\lg c(Ag^+)$] 对 pCl 和 $pCrO_4$ 作图的沉淀平衡曲线如图 6 所示。该温度下, 下列说法正确的是



氯化银和铬酸银沉淀的平衡曲线

- A. 阴影区域 AgCl 和 Ag_2CrO_4 都沉淀
- B. Ag_2CrO_4 的饱和溶液中, $\text{pCrO}_4=4.45$ 时, $\text{pAg}=3.72$
- C. 用硝酸银滴定 Cl^- , 指示剂 K_2CrO_4 浓度在 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 左右时滴定误差较小
- D. 向含有 AgCl(s) 的 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KCl 溶液中加入 K_2CrO_4 , 白色固体逐渐变为砖红色

17. 下列说法错误的是

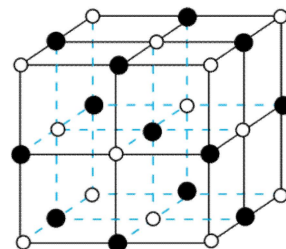
- A. 键能: $\text{C}-\text{H} > \text{Si}-\text{H}$, 因此 CH_4 比 SiH_4 稳定
- B. 孤电子对数: $\text{I}_3^+ > \text{H}_2\text{O}$
- C. 键角: $\text{NH}_3 > \text{PH}_3$, 因为 NH_3 的成键电子对间的排斥力更大
- D. 极性: $\text{F}-\text{C} > \text{Cl}-\text{C}$, 因此酸性 $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CCl}_3\text{COOH}$

18. X、Y、Z、Q、W 原子序数依次增大。X 的电子只有一种自旋取向, Y 元素基态原子的价层电子排布是 ns^nnp^n , Z 元素的最高价氧化物的水化物与其简单氢化物能形成盐, Q 单质的水溶液具有漂白性, W 为第 4 周期金属元素, 基态原子无未成对电子且内层电子全满。下列说法正确的是

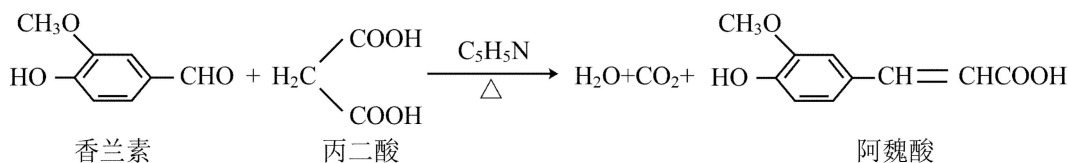
- A. Q 单质可从 Z 的简单气态氢化物中置换出 Z
- B. 第一电离能: $\text{Z} < \text{Y}$
- C. Q 与 Y 原子形成的分子空间结构为四面体型
- D. $1 \text{ mol}[\text{W}(\text{ZX}_3)_4]^{2+}$ 中 σ 键数为 $12N_A$

19. 氮化钛为金黄色晶体, 由于具有令人满意的仿金效果, 越来越多地成为黄金的代替品。TiN 晶体的晶胞结构如图 7 所示(白球代表 N, 黑球代表 Ti)。下列说法错误的是

- A. 基态 Mn 原子的价层电子排布式为 $3d^54s^2$
- B. Ti 均位于 N 构成的八面体空隙中
- C. 该晶胞中含有 6 个 Ti 原子和 4 个 N 原子
- D. Ti 元素位于元素周期表 d 区, 是过渡元素



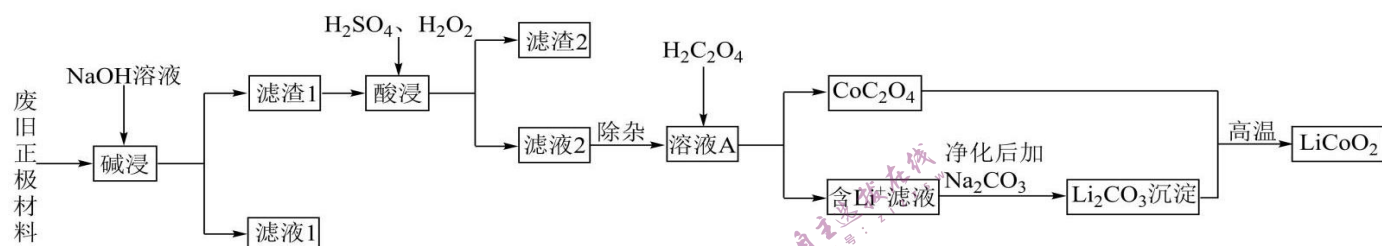
20. 阿魏酸在食品、医药等方面有着广泛用途。一种合成阿魏酸的反应可表示为如图 8 所示:



下列说法不正确的是

- A. 香兰素、阿魏酸均可与 NaOH 溶液反应
- B. 阿魏酸中存在顺反异构, 与氢气完全加成后的产物含手性碳原子
- C. 阿魏酸的加聚产物不能使溴水褪色
- D. 与香兰素互为同分异构体, 分子中有 5 种不同化学环境的氢, 且能发生银镜反应的酚类化合物有 4 种

21. (12 分) 废旧锂离子电池材料的回收再生意义重大。一种回收废旧锂离子电池正极材料[含有钴酸锂(LiCoO_2)、石墨、铝箔及少量其它杂质]中钴酸锂的工艺流程如图 9 所示:



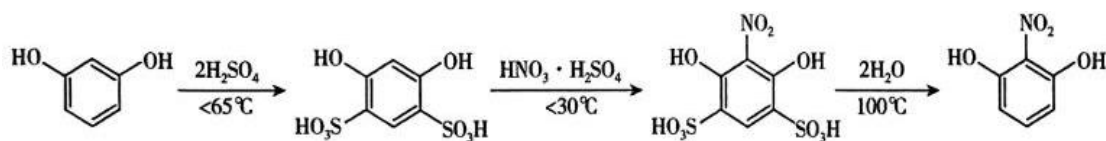
已知: 常温下①草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)的电离常数 $K_{a1} = 5.6 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 1.5 \times 10^{-4}$;

② $K_{sp}(\text{CoC}_2\text{O}_4) = 4.0 \times 10^{-6}$ 。

请回答下列问题:

- (1)基态 Co 原子价层电子排布式为_____。
- (2)为提高“碱浸”效率可采取的措施有_____ (任写一条)。
- (3)“滤渣 2”的主要成分为_____。
- (4)“酸浸”中发生反应的离子方程式为_____。
- (5)相同条件下,“酸浸”时钴的浸出率随温度升高而增大,但温度高于 80°C 时钴的浸出率反而降低,请解释原因可能是_____。
- (6)常温下,溶液 A 中加入 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 产生 CoC_2O_4 沉淀: $\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CoC}_2\text{O}_4(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$, 该反应的化学平衡常数 $K =$ _____。
- (7)在空气中, CoC_2O_4 与 Li_2CO_3 高温下生成 LiCoO_2 的化学方程式为_____。

22. (10 分) 2-硝基-1, 3-苯二酚是重要的医药中间体。实验室常以间苯二酚为原料, 经磺化、硝化、去磺酸基三步合成:

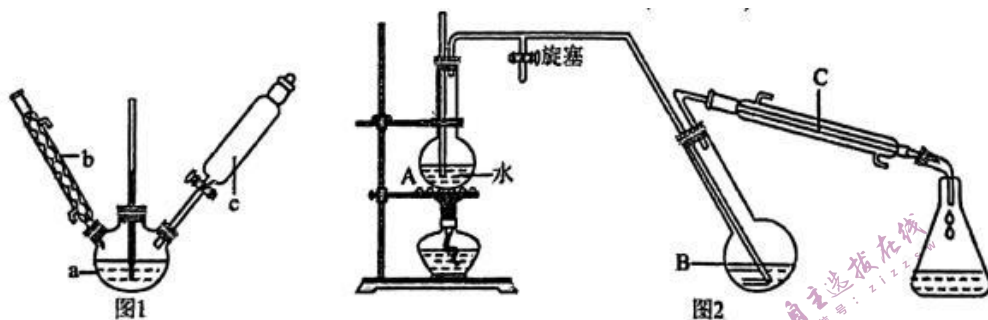


部分物质相关性质如下表:

名称	相对分子质量	性状	熔点/℃	水溶性(常温)
间苯二酚	110	白色针状晶体	110.7	易溶
2-硝基-1, 3-苯二酚	155	桔红色针状晶体	87.8	难溶

制备过程如下：

第一步：磺化--称取 11g 间苯二酚，碾成粉末放入烧瓶中，慢慢加入适量浓硫酸并不断搅拌，控制温度在一定范围内搅拌 15min(如图 10)。



第二步：硝化--待磺化反应结束后将烧瓶置于冷水中，充分冷却后加入“混酸”，控制温度继续搅拌 15min。

第三步：蒸馏--将硝化反应混合物的稀释液转移到圆底烧瓶 B 中，然后用如图 2 所示装置进行水蒸气蒸馏(水蒸气蒸馏可使待提纯的有机物在低于 100℃ 的情况下随水蒸气一起被蒸馏出来，从而达到分离提纯的目的)，收集馏出物，得到 2-硝基-1, 3-苯二酚粗品。

请回答下列问题：

(1)图 1 中仪器 b 的名称是_____；磺化步骤中控制温度最合适的范围为_____ (填字母代号，下同)。

A. 30~60℃ B. 60~65℃ C. 65~70℃ D. 70~100℃

(2)已知：酚羟基邻对位的氢原子比较活泼，均易被取代。请分析第一步磺化引入磺酸基基团($-\text{SO}_3\text{H}$)的作用是_____。

(3)硝化步骤中制取“混酸”的具体操作是_____。

(4)水蒸气蒸馏是分离和提纯有机物的方法之一，对于被提纯物质必须具备的条件，下列说法错误的是_____。

A. 不溶或难溶于水，便于最后分离 B. 难挥发性
C. 能随水蒸气蒸馏而不被破坏 D. 在水中稳定

(5)下列说法正确的是_____。

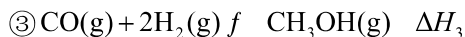
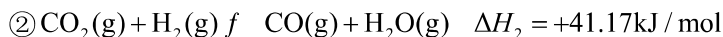
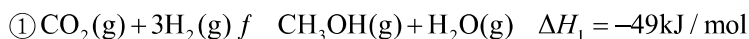
A. 反应一段时间后，停止蒸馏，先熄灭酒精灯，再打开旋塞，最后停止通冷凝水
B. 直型冷凝管内壁中可能会有红色晶体析出
C. 烧瓶 a 中长玻璃管与外界空气相通，能使装置中压强趋于稳定
D. 为了达到更好的冷凝效果，应用图 1 中 b 装置替换图 2 中 C 装置

(6)本实验最终获得 3.1g 桔红色晶体，则 2-硝基-1, 3-苯二酚的产率约为_____ (保留 3 位有效数字)。

23. (15 分) 党的二十大报告中强调“实现碳达峰碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革”。 CO_2 的转化和

利用是实现碳中和的有效途径。回答下列问题。

I. 利用 CO_2 合成淀粉的研究成果已经被我国科学家发表在 *Nature* 杂志上。其涉及的关键反应如下：



(1) 反应③中 $\Delta H_3 =$ _____，该反应的自发条件是 _____ (填“高温自发”“低温自发”或“任何温度下都自发”)，该反应中活化能 $E_a(\text{逆})$ _____ $E_a(\text{正})$ (填“>”或“<”)。

(2) 在催化剂作用下，按 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)=1:3$ 的比例向某密闭容器中通入一定量的原料气只发生①②两个反应。维持压强为 3.2 MPa ，测得不同温度下，反应经过相同时间时 CO_2 的转化率、甲醇的选择性如图 11 所示：

已知：甲醇的选择性

$$= \frac{\text{生成的 } n(\text{甲醇})}{\text{生成的 } n(\text{甲醇}) + \text{生成的 } n(\text{一氧化碳})} \times 100\%$$

① 从图中曲线的变化趋势也可以判断出反应①是放热的，判断的依据是 _____，在实际工业生产中压强不能过高也不能过低的原因是 _____。

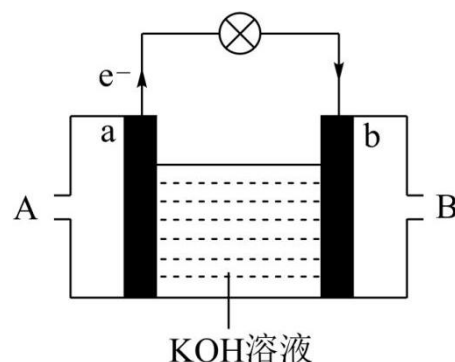
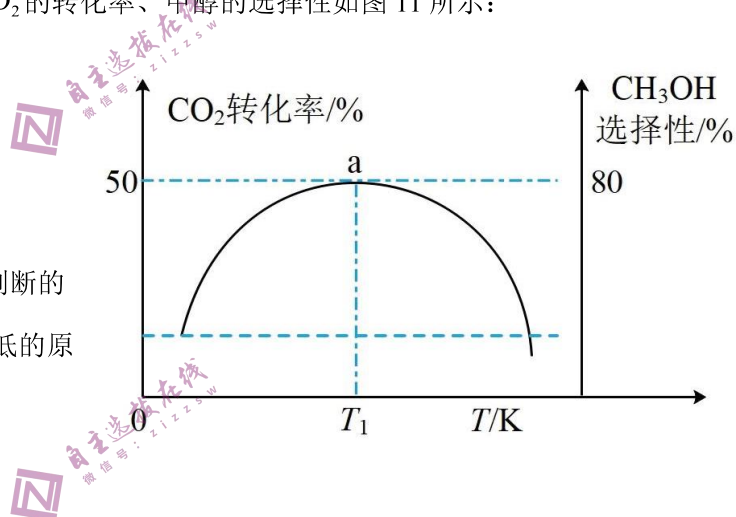
② $T_1 \text{ K}$ 时，若反应从开始到达到 a 点所用时间为 10 min ，则

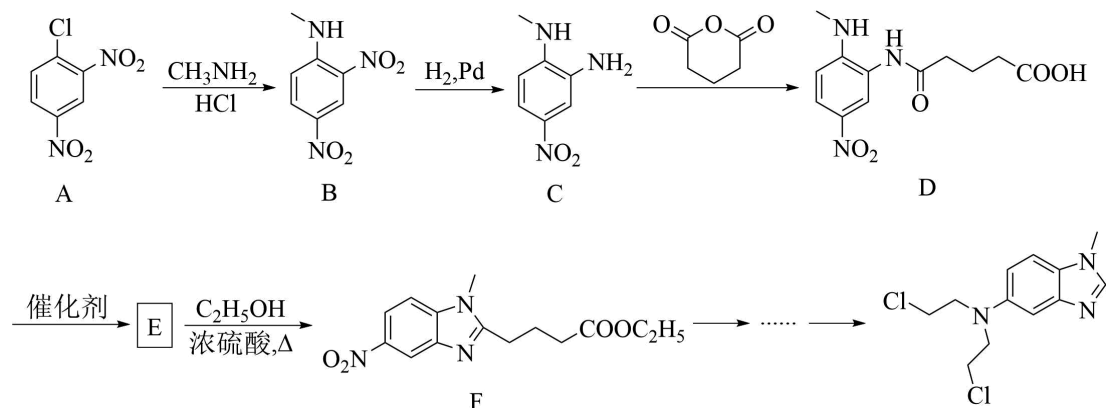
$v(\text{CH}_3\text{OH}) =$ _____ $\text{MPa} \cdot \text{min}^{-1}$ ，反应②的 $K_p =$ _____ (K_p 指用平衡分压代替平衡浓度进行计算的平衡常数，A 的平衡分压 = A 的物质的量分数 $\times P_{\text{总}}$ ，最终结果用分数表示)。

II. 已知 CH_3OH 与 O_2 的反应可将化学能转化为电能，其工作原理如图 12 所示

(3) 图中 O_2 从 _____ (填 A 或 B) 通入，a 极的电极反应式是 _____。

24. (13 分) 苯达莫司汀(Bendamustine)是一种抗癌药物。苯达莫司汀的一种合成路线如图 13 所示：





回答下列问题:

(1) A 分子中杂化方式为 sp^2 的原子数目为_____。

(2) 由 B 生成 C 的反应类型为_____。

(3) E 中含氧官能团的名称是_____。

(4) 写出由 E 生成 F 反应的化学方程式: _____。

(5) 在一定条件下, 1mol 苯达莫司汀与足量的氢气反应, 最多能消耗_____mol H_2 ; 苯达莫司汀的核磁共振氢谱中有_____组峰。

(6) 链状有机物 G 是 的同分异构体, 并且 G 能发生水解反应, 1mol G 发生银镜反应后生成 4mol Ag, 符合

上述条件的 G 的结构有_____种(不考虑立体异构)。

(7) 参照上述流程, 设计以 、 $(CH_3CO)_2O$ 为原料, 合成 的路线(无机试剂任用)。