

咸宁市 2022—2023 学年度下学期高中期末考试

高二化学试卷

本试卷共 8 页,时长 75 分钟,满分 100 分。

第 I 卷 选择题(共 45 分)

可能用到的相对原子质量: H~1 C~12 N~14 O~16 F~19

Cl~35.5 Ti~48

一、选择题:本题共 15 小题,每小题 3 分,共 45 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 国家科技实力的发展离不开化学材料的助力。下列关于材料科学的说法正确的是

- A. 我国自主研发的 JD-1 紫外光固化树脂属于新型无机非金属材料
- B. 北京冬奥会运动员“战袍”内层添加石墨烯片用于保暖,石墨烯和碳纳米管互为同分异构体
- C. 盛放新冠疫苗的硼硅玻璃瓶含有的 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 是一种复杂的氧化物
- D. 咸宁市科技馆部分建筑使用的有机玻璃属于有机高分子材料

2. 下列有关化学用语表示正确的是

- A. CN^- 的电子式: $[\text{:C}::\text{N:}]^-$
- B. 甲酸甲酯的实验式: HCOOCH_3
- C. SO_2 分子的空间填充模型: 

D. $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$ 的名称: 2,4-二甲基-2-丁烯

3. 用 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是

- A. 1 mol Na_2O_2 与足量的 SO_2 反应转移电子数为 N_A
- B. 1 L 0.1 mol/L NH_4Cl 溶液中阳离子的总数大于 $0.1N_A$
- C. 标准状况下,1 L Cl_2 溶于水形成 1L 溶液, Cl^- 个数为 N_A
- D. 1 mol SiO_2 含有的共价键数目为 $2N_A$

4. 宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一。下列实验对应的反应方程式书写正确的是

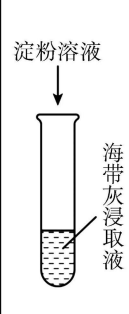
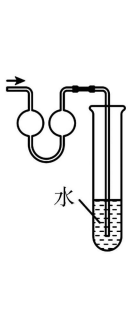
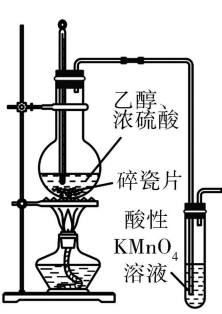
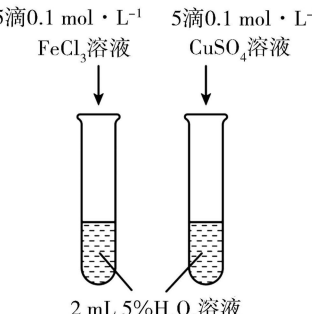
- A. 电解氯化镁溶液: $\text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- B. 向硫酸铜溶液中加入过量浓氨水: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

高二化学试卷 第 1 页(共 8 页)

C. 泡沫灭火器工作原理: $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$

D. $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 通过灼热铁粉: $3\text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$

5. 用下图装置进行实验, 能达到相应实验目的的是

A	B	C	D
			
检验海带中 有碘元素	吸收少 量氨气	制备乙烯并验 证其易被氧化	对比 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 对 H_2O_2 分解的催化效果

A. A

B. B

C. C

D. D

6. $(\text{YX}_4)_2\text{W}_2\text{Z}_4$ 常用作沉淀滴定分析试剂。X 是原子半径最小的元素, Y 的基态原子中单电子数与成对电子个数比为 3 : 4, Z 元素的电负性仅次于氟元素, W 原子电子总数与 Z 原子的最外层电子数相同。下列说法正确的是

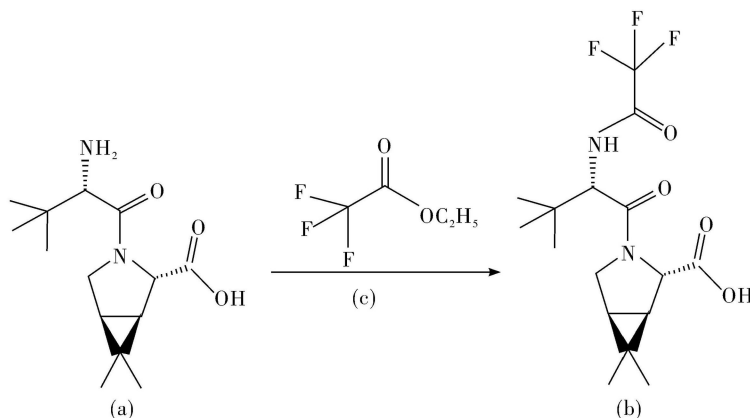
A. 简单氢化物的稳定性: $\text{Y} > \text{Z}$

B. 电负性: $\text{Z} > \text{Y} > \text{W} > \text{X}$

C. 第一电离能: $\text{Z} > \text{Y} > \text{W}$

D. Y 原子核外电子有 7 种空间运动状态

7. Paxlovid 是近期抗击新冠病毒的药物中较出名的一种, 其主要成分奈玛特韦 (Nirmatrelvir) 合成工艺中的一步反应(反应条件已省略) 如下图。下列说法错误的是



A. 化合物 a、b 能溶于水与氢键有关

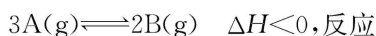
B. 化合物 a 和 b 均含有 3 种官能团

C. 化合物 a 分子中含 2 个手性碳原子

D. 1 mol b 与 NaOH 溶液反应, 最多耗 6 mol NaOH

高二化学试卷 第 2 页(共 8 页)

8. 在恒容密闭容器中, 分别在 T_1 、 T_2 温度下 ($T_1 < T_2$), 发生反应



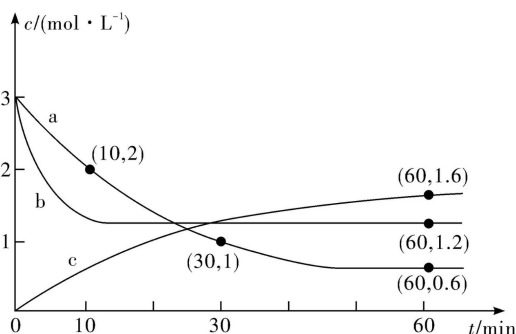
反应体系中各物质的浓度 c 随时间 t 的部分变化曲线如图所示。下列说法正确的是

- A. 向密闭容器内充入 He, 平衡逆向移动

- B. a 曲线条件下, 10~30 min 内 $v(B) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

- C. 曲线 b 表示 T_2 温度下反应过程中物质 A 的浓度变化

- D. 在实际工业生产中, 温度越低, 越有利于提高生产效率



9. 亚铁氰化钾属于欧盟批准使用的食品添加剂, 受热易分解: $3K_4[Fe(CN)_6] \xrightarrow{\Delta} 12KCN + Fe_3C + 2(CN)_2 \uparrow + N_2 \uparrow + C$, 下列关于该反应中相关物质的说法正确的是

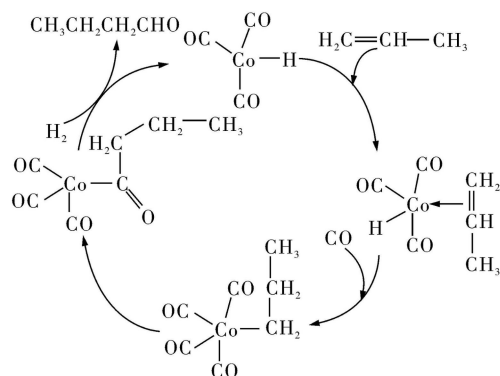
- A. Fe^{2+} 的最高能层电子排布式为: $3d^6$

- B. 配合物 $K_4[Fe(CN)_6]$ 中配位原子是碳原子

- C. $(CN)_2$ 分子中 σ 键和 π 键数目比为 3:2

- D. N_2 为含非极性键的非极性分子, $(CN)_2$ 为含极性键的极性分子

10. 催化丙烯制醛的反应机理如图所示。下列说法错误的是



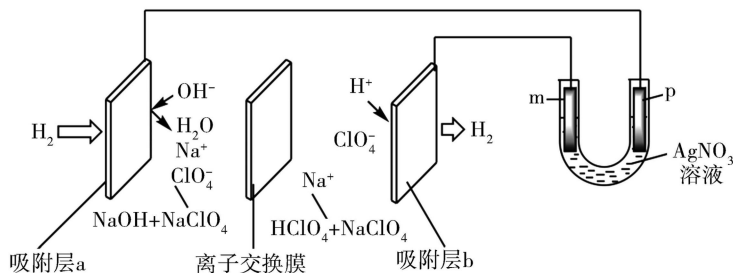
- A. 该反应的催化剂为 $HCo(CO)_3$

- B. 上述循环过程中, Co 的化学键数目发生了变化

- C. 若反应物为乙烯, 产物一定为 $OHCCH_2CH_2CHO$

- D. 总反应式为: $CH_3CH=CH_2 + H_2 + CO \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3CH_2CH_2CHO$

11. 科学家研发了一种绿色环保“全氢电池”, 某化学兴趣小组用“全氢电池”在铜片上镀银, 工作原理如图所示。下列说法错误的是

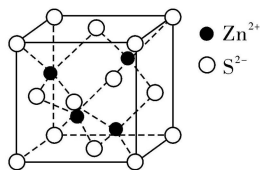


高二化学试卷 第 3 页 (共 8 页)

- A. 负极的电极反应式: $\text{H}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 当吸附层 a 通入 2.24 L (标况) 氢气时, 溶液中有 0.2 mol 离子透过离子交换膜
- C. 离子交换膜既可以是阳离子交换膜也可以是阴离子交换膜
- D. 电池工作时, m 电极质量逐渐增加
12. 下列实验目的、实验操作及现象、结论都正确的是

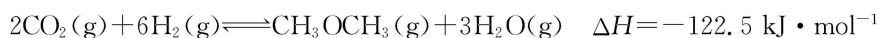
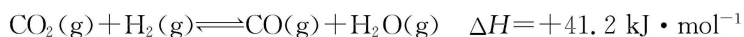
选项	实验目的	实验操作及现象	结论
A	判断强酸和弱酸	NaHCO_3 溶液显碱性, NaHSO_3 溶液显酸性	可以确定 H_2CO_3 是弱酸, 无法判断 H_2SO_3 是否为强酸
B	改变反应物的浓度对平衡的影响	向 8 mL 0.1 mol/L KSCN 溶液中加入 1 mL 0.1 mol/L FeCl_3 溶液, 达到平衡, 然后再加入 1 mL 0.1 mol/L FeCl_3 , 溶液红色加深	说明增加反应物浓度, 化学平衡正向移动
C	比较 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$ 和 $K_{\text{sp}}(\text{AgI})$ 的大小	取 2 mL 0.1 mol/L AgNO_3 溶液于试管中, 加入 1 mL 0.1 mol/L NaCl 溶液, 产生白色沉淀, 再加入 1 mL 0.1 mol/L KI 溶液, 产生黄色沉淀	说明: $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$
D	验证菠菜中含有铁元素	将新鲜菠菜剪碎、研磨、溶解、过滤, 向滤液中加入几滴 KSCN 溶液, 溶液不变红	说明菠菜中不含铁元素

- A. A B. B C. C D. D
13. 自然界中原生铜的硫化物经氧化、淋滤后变成 CuSO_4 溶液, 遇到 ZnS (晶胞结构如图所示, 晶胞参数为 a nm) 可缓慢转化为 CuS 。已知: $K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) = 2 \times 10^{-24}$, $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) = 6 \times 10^{-36}$ 。下列说法正确的是



- A. S^{2-} 的配位数为 6
- B. S^{2-} 与 Zn^{2+} 的最短距离为 $\frac{\sqrt{3}a}{4}$ nm
- C. 体系达平衡后, 溶液中: $\frac{K_{\text{sp}}(\text{ZnS})}{c(\text{Zn}^{2+})} < \frac{K_{\text{sp}}(\text{CuS})}{c(\text{Cu}^{2+})}$
- D. 要使反应 $\text{ZnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuS}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ 正向进行, 需满足 $\frac{c(\text{Zn}^{2+})}{c(\text{Cu}^{2+})} > \frac{1}{3} \times 10^{12}$

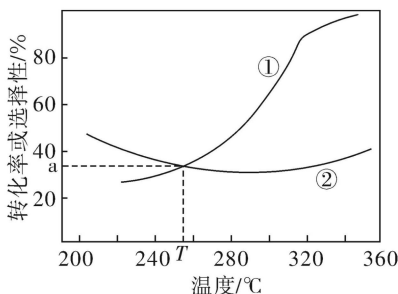
14. 在恒压密闭容器中, 充入一定量的 CO_2 和 H_2 , 主要发生下列反应:



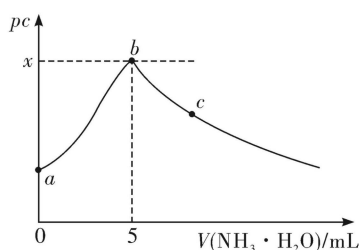
达平衡时, CO_2 转化率和 CO 的选择性 $\left[\text{CO 的选择性} = \frac{n_{\text{生成}}(\text{CO})}{n_{\text{反应}}(\text{CO}_2)} \right]$ 随温度的

变化如图所示,下列说法不正确的是

- A. 图中曲线①表示平衡时 CO 的选择性随温度的变化
- B. 温度一定,通过增大压强能提高 CH_3OCH_3 的平衡产率
- C. 一定温度下,增大 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{H}_2)}$,能提高 H_2 平衡转化率
- D. $T^\circ\text{C}$ 时,起始投入 2 mol CO_2 、6 mol H_2 ,达平衡时生成 $n(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = (2a\% - 2a^2 \times 10^{-4})\text{mol}$



15. 常温下,向 5 mL 一定浓度的硫酸铜溶液中逐滴滴入 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水,首先析出浅蓝色的 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$ 沉淀,氨水过量时此沉淀溶解,形成 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子(假定溶液混合后体积不变)。滴加过程中 $pc \left\{ pc = -\lg c(\text{M}^{2+}), \text{M}^{2+} \text{ 为 } \text{Cu}^{2+} \text{ 或 } [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \right\}$



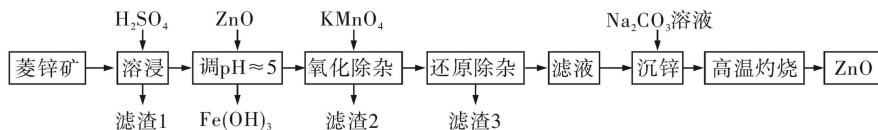
与氨水体积的关系如图所示。下列说法错误的是

- A. 硫酸铜溶液的浓度为 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. 常温下, b 点溶液中水的电离程度低于纯水的
- C. c 点溶液中存在 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- D. 常温下,忽略 NH_4^+ 的影响,可得 $K_{sp}[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4] = (0.025 + 0.5 \times 10^{-x}) \times 10^{-4x}$

第 II 卷 非选择题(共 55 分)

二、非选择题:本题共 4 小题,共 55 分。

16. (14 分)工业上可由菱锌矿(主要成分为 ZnCO_3 , 还含有 Ni、Cd、Fe、Mn 等元素)制备 ZnO 。工艺流程如图所示:



相关金属离子 $[c(\text{M}^{n+}) = 0.1\text{ mol/L}]$ 形成氢氧化物沉淀的 pH 如下:

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Zn^{2+}	Cd^{2+}	Mn^{2+}	Ni^{2+}
开始沉淀的 pH	1.5	6.3	6.0	7.4	8.1	6.9
沉淀完全的 pH	2.8	8.3	8.0	9.4	10.1	8.9

已知:①“溶浸”后的溶液 $\text{pH} = 1$, 所含金属离子主要有: Zn^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cd^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Ni^{2+} 。

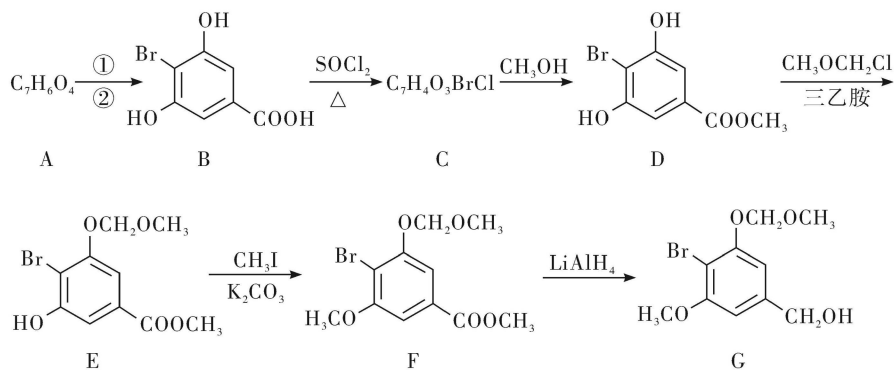
②弱酸性溶液中 KMnO_4 氧化 Mn^{2+} 时,产物中含 Mn 元素物质只有 MnO_2 。

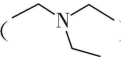
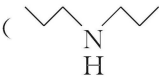
③氧化性强弱顺序: $\text{Ni}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$

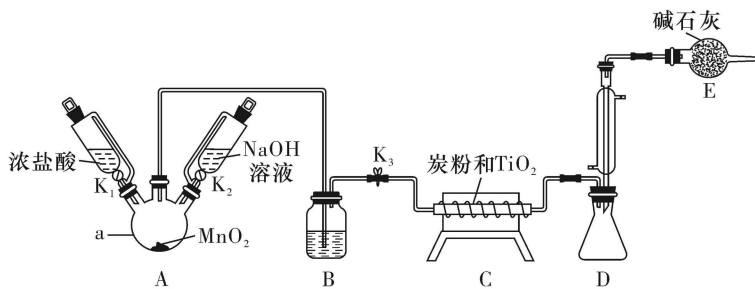
高二化学试卷 第 5 页(共 8 页)



- (1) ZnO 溶于氨水生成 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $1 \text{ mol } [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 共有 _____
mol 的 σ 键。
- (2) ①“溶浸”过程中,为了提高浸出率,可采取的措施是 _____
(写一条即可)。
- ②“调 pH”时,可替代 ZnO 的一种含锌化合物是 _____ (用化学
式表示)。
- ③“调 pH”时,若 $\text{pH}=5.5$,此时溶液中 Zn^{2+} 的最大浓度 $c=$ _____ mol/L。
- (3) 写出“氧化除杂”时 KMnO_4 溶液与 Mn^{2+} 反应的离子方程式 _____。
- (4) “还原除杂”除去的离子是 _____,加入的还原剂是 _____。
17. (13 分) 芪类化合物在制备治疗急性期缺血性脑卒药物中具有较好的作用。
化合物 G 是合成一种芪类化合物的重要中间体,其合成路线如下:



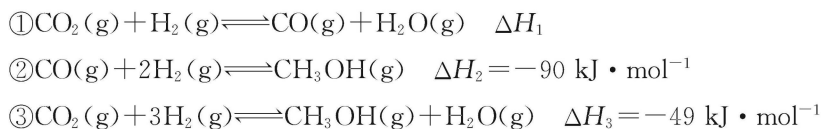
- (1) F 中官能团有:酯基、_____ (填名称)。
- (2) C 的结构简式为 _____, $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 的反应类型为 _____。
- (3) 请写出 $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 的化学方程式: _____。
- (4) 三乙胺 () 是一种常用的有机溶剂,它与同分异构体二丙胺
() 相比, _____ 的熔沸点更高,主要原因是 _____。
- (5) $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 中加入 K_2CO_3 的作用是 _____。
- (6) M 的分子式比 D 少 2 个氧原子,请写出所有同时满足下列条件的 M 的同
分异构体的结构简式: _____。
- ① 溴原子与苯环直接相连
 - ② 能发生酯类水解反应
 - ③ 核磁共振氢谱中有 3 组峰,且峰面积之比为 2 : 2 : 3
18. (14 分) 三氯化钛 (TiCl_3) 是一种深紫色晶体,易潮解,不稳定,易自燃。常用作
还原剂以及偶氮分析。可用氢气还原四氯化钛制得。某兴趣小组设计如下实
验制取三氯化钛。
- I. 制取四氯化钛: TiCl_4 是无色液体,沸点 136°C ,暴露在空气中会发烟。溶
液中 Ti^{4+} 易水解生成 TiO^{2+} 离子。在 700°C 左右,将氯气通过二氧化钛和
炭粉的混合物可生成四氯化钛和一种有毒气体。下图是实验室制备 TiCl_4
的部分装置(加热和夹持仪器已略去):



- (1) 仪器 a 的名称是 _____, E 装置中碱石灰的作用是 _____。
- (2) C 中反应的化学方程式为 _____。
- (3) 拆除装置前, 除去 A 中残留 Cl_2 的操作是: _____。
- II. 制备三氯化钛: 将制得的四氯化钛加热气化, 通入到反应器中与氢气混合, 加热反应器, 升温至 $1\,000 \sim 1\,100\text{ }^\circ\text{C}$, 即可以生成紫色粉末状的三氯化钛。
- III. 产品纯度的测定: 取上述 $a\text{ g}$ 产品溶于水配成 100 mL 溶液, 取 20 mL 待测液滴定, 用 $b\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 FeCl_3 标准溶液进行滴定, 平均用去标准液 22.00 mL 。
- (4) 选择合适的指示剂后, 滴定到达终点的现象为 _____。该产品的纯度为 _____ (请用含 a, b 的计算式表示)。
- IV. 三氯化钛的应用: Ti^{3+} 可以把硝基化合物 (RNO_2) 还原为胺 (RNH_2), 所以在有机化学中可用三氯化钛测定硝基化合物的含量。
- (5) 写出 Ti^{3+} 还原硝基化合物的离子方程式: _____。
- (6) 三氯化钛溶液易水解, 如何配制三氯化钛溶液: _____。

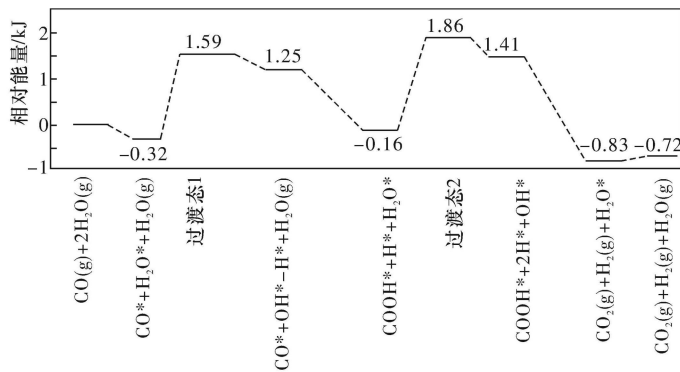
19. (14 分) 2030 年实现“碳达峰”, 2060 年达到“碳中和”的承诺, 体现了我国的大国风范。二氧化碳催化加氢制甲醇, 有利于减少温室气体二氧化碳。回答下列问题:

二氧化碳加氢制甲醇涉及的反应可表示为:



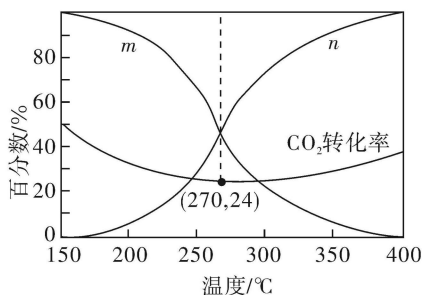
- (1) 根据上述反应求: ④ $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H_4 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

- (2) 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上反应④的反应历程, 如图所示, 其中吸附在金催化剂表面上的物种用 * 标注。



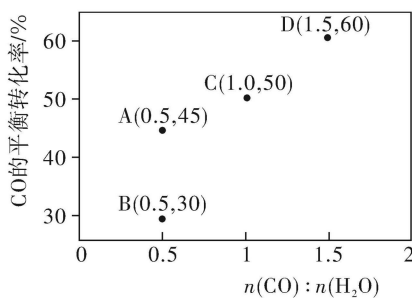
写出该历程中决速步骤的化学方程式: _____。

- (3) 一体积可变的密闭容器中, 在保持 $a\text{MPa}$ 下, 按照 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 投料, 平衡时, CO 和 CH_3OH 在含碳产物中物质的量分数及 CO_2 的转化率随温度的变化如图所示:



- ①图中 m 曲线代表的物质为_____。
- ②下列说法正确的是_____ (填标号)。
- A. $180 \sim 380\text{ }^\circ\text{C}$ 范围内, H_2 的平衡转化率始终低于 CO_2
- B. 温度越高, 越有利于工业生产 CH_3OH
- C. 一定时间内反应, 加入选择性高的催化剂, 可提高 CH_3OH 的产率
- D. $150 \sim 400\text{ }^\circ\text{C}$ 范围内, 随着温度的升高, CO_2 的反应速率先减小后增大
- ③已知气体分压 = 气体总压 $\times$ 气体的物质的量分数, 用平衡分压代替平衡浓度可以得到平衡常数 K_p , $270\text{ }^\circ\text{C}$ 时反应①的分压平衡常数为_____ (保留 2 位有效数字)。
- (4) 在一定条件下, 密闭容器中加入一定量的 CO 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 和催化剂仅发生反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 其速率方程为 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} p(\text{CO}) \cdot p(\text{H}_2\text{O})$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{H}_2)$, 其中 $v_{\text{正}}$ 、 $v_{\text{逆}}$ 为正、逆反应速率, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别为速率常数, p 为气体的分压。已知降低温度时, $k_{\text{正}} - k_{\text{逆}}$ 增大。调整 CO 和 H_2O 初始投料比, 测得 CO 的平衡转化率如图。A、B、C、D 四点中温度由高到低的顺序是_____, 在 C 点所示投料比下, 当 CO 转化率

达到 40% 时, $\frac{v_{\text{正}}}{v_{\text{逆}}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线