

绝密★启用前

山东中学联盟高中名校 2019 级高三 12 月大联考
化学试题

命题学校: 威海一中 审题学校: 莱西市实验学校

注意事项:

- 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
- 选择题的作答: 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。
- 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-18 F-19 P-31 Cl-35.5 Ti-48

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分, 每小题只有一个选项符合题目要求。

- 化学与生产、生活、科技等方面密切相关, 下列有关说法正确的是
 A. 核酸检测是确认病毒类型的有效手段, 核酸是一类含磷的高分子化合物
 B. “墨子号”卫星成功发射实现了光纤量子通信, 生产光纤的原料为晶体硅
 C. SO_2 做葡萄酒的保鲜剂, 是因为 SO_2 有氧化性
 D. Na_2CO_3 溶液呈碱性, 可用于治疗胃酸过多
- 碳纳米管是一种具有特殊结构的一维量子材料, 具有许多异常的力学、电学和化学性能。近些年随着碳纳米管及纳米材料研究的深入, 其广泛的应用前景也不断地展现出来。下列关于纳米管说法错误的是
 A. 碳纳米管具有导电、熔点高等特点
 B. 纳米管是一种新型有机纳米材料
 C. 纳米管可以由石墨烯在特定条件下卷曲而成
 D. 纳米管孔径较大, 可以掺杂各种金属原子, 体现特殊的催化活性
- 用下列实验装置进行相应实验, 装置正确且能达到相应实验目的的是



图1

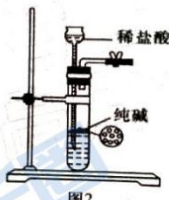


图2



图3

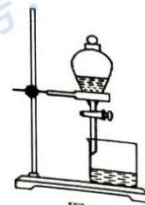


图4

- 用图 1 所示装置测定 KMnO_4 溶液的物质的量浓度 (锥形瓶中 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 质量已知)
- 用图 2 所示装置制取少量 CO_2 气体
- 用图 3 所示装置检验该条件下铁发生了析氢腐蚀
- 用图 4 所示装置从碘的四氯化碳溶液中分离出碘



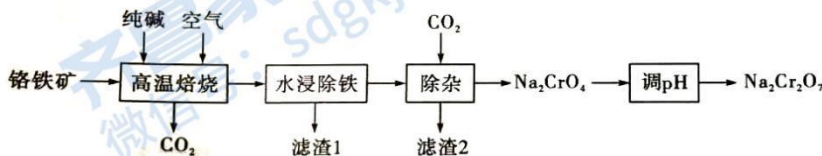
4. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	向某盐溶液中先加入氯水, 再滴加 KSCN 溶液	溶液变红色	一定含有 Fe^{2+}
B	SO_2 缓慢通入滴有酚酞的 NaOH 溶液中	溶液红色褪去	SO_2 具有漂白性
C	少量 Zn 粉加入 1.0 mol/L $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中	溶液颜色变浅	金属 Zn 比 Fe 活泼
D	取少量某无色溶液, 先滴加氯水, 再加入少量 CCl_4 , 振荡、静置	溶液分层, 下层呈紫红色	原无色溶液中一定有 I ⁻

5. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是

- A. 31g 白磷中含磷单键数目为 N_A
- B. 标准状况下, 22.4L HF 含有的质子数为 $10N_A$
- C. 0.1mol/L 的 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液显中性, 1L 该溶液中含阴离子数小于 $0.1N_A$
- D. Na_2O_2 与 H_2O 反应生成 0.1mol O_2 时转移电子数为 $0.1N_A$

6. 重铬酸钠在工业生产上具有广泛用途。一种以铬铁矿(含 FeCr_2O_4 及少量 Al_2O_3 、 SiO_2 等)为原料制备 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的工艺流程如下:

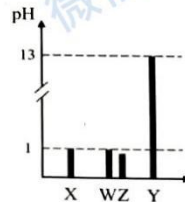


已知滤渣 1 为 Fe_2O_3 。下列说法错误的是

- A. 流程中可循环使用的物质有 CO_2
- B. 滤渣 2 的成分是 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 H_2SiO_3
- C. “调 pH” 是向溶液中加入 NaOH 使 pH 增大, 促进氧化还原反应进行
- D. “高温焙烧” 发生的主要反应为 $4\text{FeCr}_2\text{O}_4 + 8\text{Na}_2\text{CO}_3 + 7\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 8\text{CO}_2$

7. 短周期元素 X、Y、Z、W 四种原子序数依次增大。W、X、Y、Z 的原子半径、常温下 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 最高价氧化物对应水化物溶液的 pH 如图所示。下列叙述正确的是

- A. 简单离子半径大小: $Y > Z$
- B. Y 的氢化物为共价化合物
- C. W、Z 两种元素的非金属性强弱: $Z > W$
- D. X、Z 的气态氢化物在水中的溶解性: $X > Z$



8. NF_3 与汞共热得到 N_2F_2 和一种汞盐, 下列有关说法错误的是

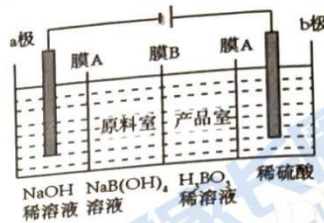
- A. NF_3 的空间构型为三角锥形
- B. N_2F_2 的结构式为 $\text{F}-\text{N}=\text{N}-\text{F}$
- C. NF_3 沸点一定高于 NH_3
- D. N_2F_2 分子存在顺反异构

高三化学试题 第 2 页 (共 8 页)

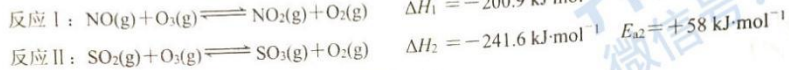
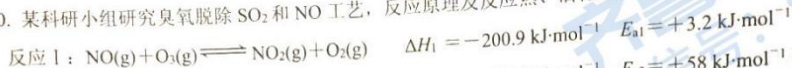
9. 用惰性电极电解法制备硼酸 (H_3BO_3) 的工作原理如图所示 (阳膜和阴膜分别只允许阳离子和阴离子通过)。

下列有关说法正确的是

- A. 膜 A 为阴膜, 膜 B 为阳膜
- B. 产品室中发生的反应为 $B(OH)_3 + H^+ = H_3BO_3 + H_2O$
- C. 电解过程中, a 极附近溶液 pH 减小
- D. 电解过程中, 阴极与阳极产生的气体物质的量比为 1: 2



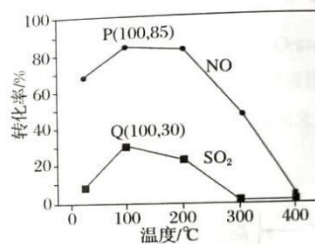
10. 某科研小组研究臭氧脱除 SO_2 和 NO 工艺, 反应原理及反应热、活化能数据如下:



已知该体系中臭氧发生分解反应: $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$ 。

向容积一定的反应器中充入含 1.0 mol NO 、1.0 mol SO_2 的模拟烟气和 2.0 mol O_3 , 改变温度, 反应相同时间 t 后体系中 NO 和 SO_2 的转化率如图所示, 下列说法正确的是

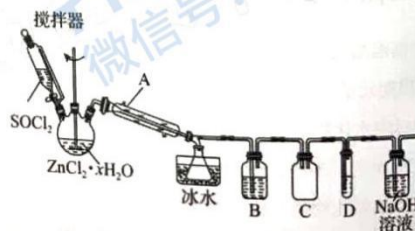
- A. P 点一定为平衡状态点
- B. 相同温度下 NO 的转化率远高于 SO_2 , 主要原因是 E_{a1} 小于 E_{a2}
- C. 300 °C 后, NO 和 SO_2 的转化率随温度升高显著下降, 主要是因为升温平衡逆向移动。
- D. 其他条件不变, 若缩小反应器的容积不能提高 NO 和 SO_2 的转化率



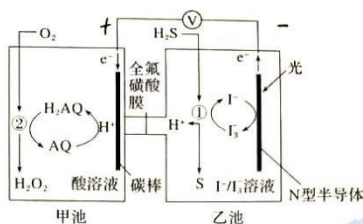
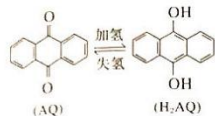
二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

11. $SOCl_2$ 是一种常用的脱水剂, 熔点为 -105°C , 沸点为 79°C , 140°C 以上时易分解, 遇水剧烈水解生成两种气体。实验室用 $SOCl_2$ 和 $ZnCl_2 \cdot xH_2O$ 晶体混合制取无水 $ZnCl_2$, 回收剩余的 $SOCl_2$ 并验证生成的产物 SO_2 , 实验装置如图所示。下列说法正确的是

- A. 实验开始时应先通入冷却水, 再打开恒滴液漏斗旋塞
- B. 冰水的作用是冷凝 $SOCl_2$ 并回收
- C. 装置 B 的作用是除去 HCl 气体
- D. 装置 D 中试剂可以是品红溶液或高锰酸钾溶液



12. 我国科学家开发设计一种天然气脱硫装置, 利用如图装置可实现: $H_2S + O_2 = H_2O_2 + S \downarrow$ 。已知甲池中有如下的转化:



下列说法正确的是

- A. 该装置将光能只转化为电能
- B. 该装置工作时, 溶液中的 H⁺ 从甲池经过全氟磺酸膜进入乙池
- C. 甲池碳棒上发生电极反应: $AQ + 2H^+ + 2e^- = H_2AQ$
- D. 乙池①处发生反应: $H_2S + I_2 = 2HI + 2H^+$

后

13. 绿原酸具有抗病毒、降血压、延缓衰老等保健作用。利用乙醚、95%乙醇浸泡杜仲干叶, 得到提取液, 进一步提取绿原酸的流程如图, 下列说法正确的是



分,

体。

装置

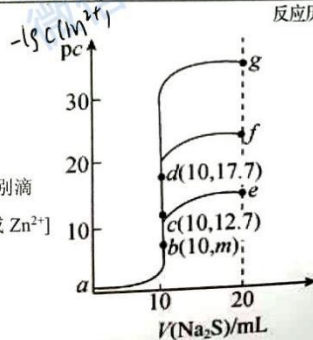
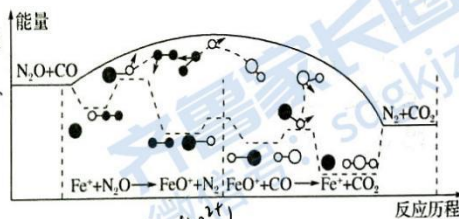
- A. 从“提取液”获取“有机层”的操作为过滤
- B. 绿原酸溶解度随温度升高而减小
- C. 减压蒸馏的目的是防止温度过高绿原酸变质
- D. 绿原酸粗产品可通过重结晶的方法提纯

14. CO 与 N₂O 在 Fe⁺ 作用下发生反应的能量变化及反应历程

如图所示, 两步基元反应为① N₂O + Fe⁺ = N₂ + FeO⁺ (慢)、

② FeO⁺ + CO = CO₂ + Fe⁺ (快) 下列说法正确的是

- A. 反应①是氧化反应, 反应②是还原反应
- B. N₂O 与 CO₂ 互为等电子体, 均为直线型分子
- C. 总反应速率主要取决于反应②的快慢
- D. 因为反应①慢, 所以总反应的焓变主要由反应①决定



有如

15. 室温下, 向 10mL 浓度均为 0.1mol/L 的 CuCl₂、FeCl₂ 和 ZnCl₂ 溶液中分别滴加等浓度的 Na₂S 溶液, 滴加过程中 $pc[pc = -lgc(M^{2+})]$, M²⁺ 为 Cu²⁺ 或 Fe²⁺ 或 Zn²⁺ 与 Na₂S 溶液体积的关系如图所示。已知: $K_{sp}(CuS) < K_{sp}(ZnS)$, $K_{sp}(FeS) = 6.25 \times 10^{-18}$, $lg 25 = 1.4$ 。下列说法正确的是

- A. $m=8.6$
 B. a 点的 CuCl_2 溶液中: $2c(\text{Cu}^{2+}) > c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$
 C. a \rightarrow d \rightarrow g 的过程中, 水的电离程度经历由大到小后又增大的过程
 D. 将足量晶体 ZnCl_2 加入 0.1mol/L 的 Na_2S 溶液中, $c(\text{Zn}^{2+})$ 最大可达到 $10^{-24.4} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

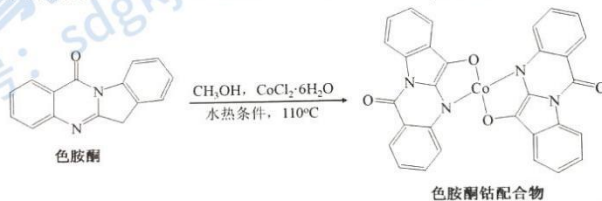
三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. (12 分) 铁 (Fe)、钴 (Co)、镍 (Ni)、钛 (Ti) 及其化合物在生产生活中应用广泛。

- (1) 基态 Ni 原子的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$
 (2) 铁系元素能与 CO 形成 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 、 $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 等金属羰基化合物。已知室温时 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 为浅黄色液体, 沸点 103°C , 则 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 中含有的化学键类型包括 配位键。

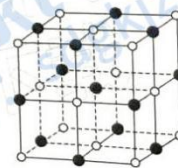
- A. 极性共价键 B. 离子键 C. 配位键 D. 金属键

- (3) 以甲醇为溶剂, Co^{2+} 可与色胺酮分子配位结合形成对 DNA 具有切割作用的色胺酮钴配合物 (合成过程如下所示)。色胺酮分子中所含元素 (H、C、N、O) 第一电离能由大到小的顺序为 $\text{N} > \text{O} > \text{C} > \text{H}$, 色胺酮分子中所有 N 原子的杂化类型有 sp^2, sp^3 。色胺酮钴配合物中钴的配位数为 4, X 射线衍射分析显示色胺酮钴配合物晶胞中还含有一个 CH_3OH 分子, CH_3OH 是通过 氢键 作用与色胺酮钴配合物相结合。

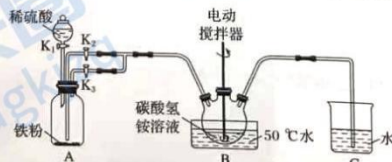


- (4) Fe、Co、Ni 与 Ca 都位于第四周期且最外层电子数相同, 但相应单质的熔点, Fe、Co、Ni 明显高于 Ca, 其原因是 $\text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}$ 原子半径比 Ca 小

- (5) 已知 TiN 晶体的晶胞结构如图所示, 若该晶胞的密度为 $\rho \text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 阿伏加德罗常数值为 N_A , 则晶胞中 Ti 原子与 N 原子的最近距离为 $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{28\rho}{N_A\rho}} \times 10^8$ pm。(用含 ρ 、 N_A 的代数式表示)



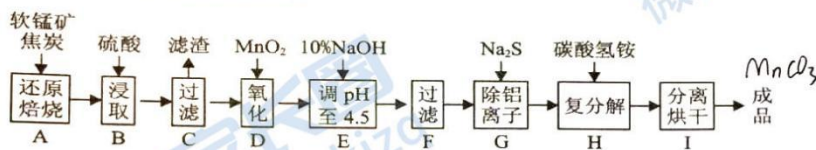
17. (12 分) 碳酸亚铁可用于治疗缺铁性贫血。实验室里先制得硫酸亚铁, 后将硫酸亚铁与碳酸氢铵反应制得碳酸亚铁 ($\text{Fe}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$)。实验装置如下图所示 (部分夹持仪器略去)。回答下列问题:



- (1) 配制溶液所用的蒸馏水必须先除去溶解的氧气, 具体方法是 加热煮沸。

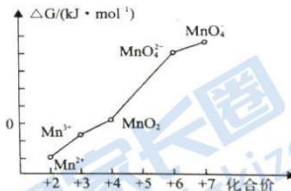
- (2) 实验开始时, 先打开 K_1 和 K_3 通一段氢气, 目的是 排除装置中的空气, 实验过程中, 将生成的 $FeSO_4$ 溶液和 NH_4HCO_3 溶液混合的操作是 关闭 K_3 , 打开 K_2 。
- (3) 装置 B 中的 NH_4HCO_3 需过量的原因是 完全反应, NH_4HCO_3 受热易分解 (至少写两点)。
- (4) 有同学提出该实验可用 $FeSO_4$ 与 Na_2CO_3 反应制取 $FeCO_3$, 经查阅: $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} Na_2CO_3$ 溶液 pH 约为 11.6; $25^\circ C$ 时, $K_{sp}(FeCO_3) = 3.1 \times 10^{-11}$, $K_{sp}[Fe(OH)_2] = 4.9 \times 10^{-17}$, 向 $10 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} Na_2CO_3$ 溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} FeSO_4$ 溶液, 先析出的沉淀是 $Fe(OH)_2$ 。
- (5) $NaHCO_3$ 与 NH_4HCO_3 均可作为 Fe^{2+} 的沉淀剂, 但更常用 NH_4HCO_3 , 理由是 Mg^{2+} 易水解 (写出一即可)。
- (6) 检验产品中是否含 Fe^{3+} 需要的试剂有 $KSCN$ 。

18. (12分) $MnCO_3$ 是制造电信器材软磁铁氧体的原料。工业上利用软锰矿(主要成分为 MnO_2 , 还含有 $CaCO_3$ 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 等杂质)制取碳酸锰的流程如图。



已知: 还原焙烧主反应为 $2MnO_2 + C \xrightarrow{\Delta} 2MnO + CO_2 \uparrow$; $Na_2S_2O_8$ 能将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_4^-

- (1) 步骤 C 中得到的滤渣的成分是 $CaSO_4$, 步骤 D 中还原剂与氧化剂的物质的量之比为 2:1。
步骤 E 中调节 pH 至 4.5 的作用是 生成 Fe^{3+} 沉淀, 并转化为 $Fe(OH)_3$ 。
- (2) pH=0 的溶液中, 不同价态含锰微粒的能量(ΔG)如图。若某种含锰微粒的能量处于相邻价态两种微粒能量连线左上方, 则该微粒不稳定并发生歧化反应, 转化为相邻价态的微粒。图中五种含锰微粒中, 不能稳定存在于 pH=0 的溶液中的离子有 Mn^{3+} 。
- (3) 步骤 G 的离子方程式为 $2Al^{3+} + 3S^{2-} + 6H_2O = 2Al(OH)_3 \downarrow + 3H_2S \uparrow$ 。
- (4) 设计实验证明步骤 H 中 Mn^{2+} 是否已完全反应 取少量滤液于试管中, 加入 NH_4SCN , 若已完全反应, 溶液不会变为红色。
- (5) 实验室中利用固体 $KMnO_4$ 进行如图实验:



若标准状况下收集到气体 H 的体积为 4.48L, 则气体 G 的物质的量为 0.2 mol。

山东中学联盟高中名校 2019 级高三 12 月大联考

化学答案

一、单项选择题答案（每小题 2 分）

1.A 2.B 3.A 4.D 5.C 6.C 7.D 8.C 9.B 10.B

二、多项选择题答案（每小题 4 分，每小题有一个或两个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全得 2 分，有选错得 0 分）

11.AB 12.CD 13.CD 14.B 15.AC

16. (12 分)

(1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$ 或 $[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$ (1 分)

(2) AC (2 分，漏选得 1 分，错选不得分)

(3) $\text{N} > \text{O} > \text{H} > \text{C}$ (1 分，凡写错不得分)； sp^2 、 sp^3 (2 分，各 1 分)；4 (1 分)；氢键 (1 分)

(4) Fe、Co、Ni 的原子半径比 Ca 的小，同时价电子数目多，金属键强，因此熔点高。(2 分，半径小和价电子数目多，各占 1 分)

(5) $\frac{31}{p} \text{NA} \times 10^{10}$ (2 分) (其他表示形式只要合理即可)

17. (12 分)

(1) 将蒸馏水煮沸后迅速冷却 (1 分)；

(2) 排出装置内的氧气，防止二价铁被氧化 (1 分) 关闭 K_3 ，打开 K_2 (2 分)

(3) 除去 FeSO_4 溶液中残留的硫酸； Fe^{2+} 充分转化为 FeCO_3 ； NH_4HCO_3 受热分解损失 (答案合理即得分，2 分)

(4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ (2 分)

(5) NH_4^+ 能水解产生 H^+ ，降低溶液 pH，可减小副产物 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 产生 (2 分)

(6) 稀硫酸、硫氰化钾溶液 (2 分)

18. (共 12 分)

(1) CaSO_4 、炭粉 (2 分) 2:1 (1 分) 使 Fe^{3+} 转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 而除去 (1 分)

(2) Mn^{3+} 、 MnO_4^{2-} (2 分)

(3) $2\text{Al}^{3+} + 3\text{S}^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}$ (2 分)

(4) 取反应后的滤液少许于试管中, 滴入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液, 若溶液不变紫红色, 证明 Mn^{2+} 沉淀完全; 若变紫红色, 证明 Mn^{2+} 未沉淀完全。(2 分)

(5) 0.025 mol (2 分)

19. (共 12 分)

(1) ① $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \uparrow$ (1 分) ② ClO_3^- 、 ClO_2 (1 分)

(2) ① 4 (1 分) ② 酸 (1 分) HClO_2 的电离平衡常数 $K = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{ClO}_2^-)}{c(\text{HClO}_2)} = 10^{-6}$, ClO_2 的水解常数 $K = 10^{-8}$, 浓度相等的 HClO_2 溶液和 NaClO_2 溶液电离大于水解 (2 分)

③ $[c(\text{HClO}_2) - c(\text{ClO}_2^-)]/2$ (2 分)

(3) 用水再次吸收残余的二氧化氯气体; 使锥形瓶内外压强相等 (写出一点即可) (1 分) 蓝色变为无色 (1 分) $1.35cV \times 10^{-2} \text{ g}$ (2 分)

20. (12 分)

(1) ① $+136 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分);

② 反应 ii 为反应 I 的决速步, $c(\text{CO}_2)$ 增大, 反应 ii 速率加快, 从而提高反应 I 速率 (1 分)

(2) 800°C 时, CO_2 的转化率增大较多, 有利于提高 C_2H_4 的产率; 800°C 时, C_2H_4 选择性与 820°C 相比选择性略高 (2 分)

(3) $\frac{16}{55}$ (2 分)

(4) ① CD (2 分) ② $\frac{(2-x)^3}{4x^2}$ (2 分) $>$ (1 分)

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索