

2022 届高三年级模拟考试（扬州卷）

本试卷分选择题和非选择题两部分，共 100 分，考试用时 75 分钟。

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 S—32
Cr—52 Al—27

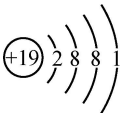
一、单项选择题：本题包括 14 小题，每小题 3 分，共计 42 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. Na_2ZnO_2 可用于鉴别天丝和铜氨纤维。以 ZnCO_3 为原料制备 Na_2ZnO_2 涉及的反应有 $\text{ZnCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{ZnO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ； $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。下列说法正确的是()

- A. CO_2 属于非极性分子
- B. ZnO 属于碱性氧化物
- C. ZnO 和 NaOH 的反应属于氧化还原反应
- D. Na_2ZnO_2 在水溶液中电离出 Na^+ 、 Zn^{2+} 、 O^{2-}

2. $\text{K}_3[\text{Cu}(\text{CN})_4]$ 可用于电镀。Cu 与 KCN 溶液反应的方程式为 $2\text{Cu} + 8\text{KCN} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}_3[\text{Cu}(\text{CN})_4] + 2\text{KOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。下列说法正确的是()

- A. 中子数为 35 的铜原子： ${}^{35}_{29}\text{Cu}$

B. K^+ 的结构示意图：

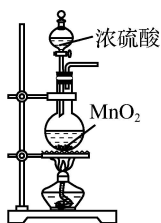
- C. $\text{K}_3[\text{Cu}(\text{CN})_4]$ 中存在极性键和非极性键

D. CN^- 的电子式为 $[\text{:}\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{N}}:]^-$

3. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是()

- A. NH_3 易溶于水，可用作制冷剂
- B. NH_4HCO_3 受热易分解，可用作氮肥
- C. N_2 的化学性质稳定，可用作粮食保护气
- D. N_2H_4 (肼) 具有氧化性，可用作高能燃料

4. 实验室制备 NaClO 消毒液，有关实验装置和原理不能达到实验目的的是()



甲



乙



丙



丁

- A. 用甲装置制备 Cl_2
- B. 用乙装置除去 Cl_2 中混有的少量 HCl
- C. 用丙装置吸收 Cl_2
- D. 用丁装置蒸发浓缩 NaClO 消毒液

5. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，X 与 Y 位于同一主族，X 元素原子的最外层电子数为次外层电子数的两倍，Z 元素基态原子的最外层有 3 个未成对电子，W 的单质常温下为气体。下列有关说法正确的是()

- A. 第一电离能: $I_1(\text{Z}) > I_1(\text{Y})$
- B. 原子半径: $r(\text{W}) > r(\text{Y}) > r(\text{X})$
- C. 元素 Y 的简单气态氢化物的热稳定性比 X 的强
- D. 元素 X 最高价氧化物的水化物的酸性比 W 的强

阅读下列资料，完成 6~8 题： CaS 可用于制杀虫剂、发光漆等。一定条件下 H_2S 能与 CaCO_3 反应生成 CaS 。 CaS 与 H_2SO_4 反应可以释放出 H_2S 。 H_2S 能与 CuSO_4 溶液发生复分解反应生成黑色 CuS 沉淀。 H_2S 的水溶液暴露在空气中，因缓慢氧化生成硫而变浑。

6. 在给定条件下，下列物质间所示的转化可以实现的是()

- A. $\text{CaS}(\text{s}) \xrightarrow{\text{HNO}_3(\text{aq})} \text{H}_2\text{S}(\text{g})$
- B. $\text{CuS}(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})} \text{H}_2\text{S}(\text{g})$
- C. $\text{SO}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- D. $\text{Cu}(\text{s}) \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{SO}_2(\text{g})$

7. 下列有关说法正确的是()

- A. CO_3^{2-} 的空间构型为三角锥形
- B. SO_2 与 SO_3 中硫原子的杂化轨道类型均是 sp^2
- C. SO_2 的键角比 SO_3 的大
- D. $1 \text{ mol } [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 中含有 $8 \text{ mol } \sigma$ 键

8. 恒温恒容密闭容器中，一定条件下发生下列反应，有关说法正确的是()

- A. 反应 $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 能自发进行，说明该反应的 $\Delta H > 0$

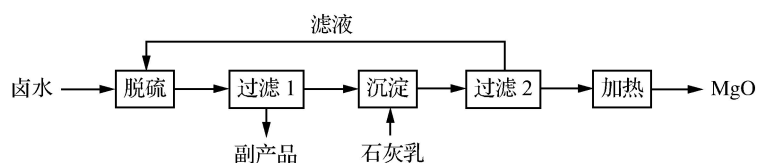
0

B. 反应 $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H < 0$ ，说明反应物的键能总和小于生成物的键能总和

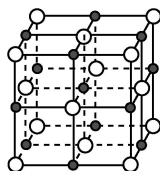
C. 反应 $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 达平衡后，向该容器中充入少量 CO_2 ，反应再次达平衡时， $c(\text{CO}_2)$ 增大

D. 反应 $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 达平衡后，向该容器中再充入少量 SO_3 ，此时正反应速率增大，是因为反应物中活化分子百分数增大

9. 以卤水(含较多 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-})为原料制备 MgO 的流程如下:



下列有关说法不正确的是()



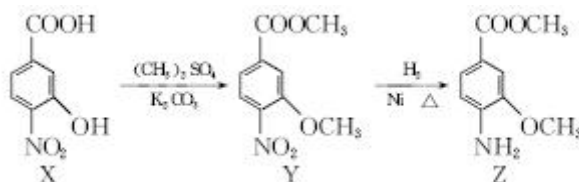
A. 脱硫时主要反应的离子方程式为 $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \downarrow$

B. 过滤 2 所得固体的主要成分为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$

C. 过滤 2 所得滤液中主要存在的离子: Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 OH^-

D. MgO 的晶胞如右图所示, Mg^{2+} 的配位数为 6

10. 物质 Z 是一种用于合成内分泌调节剂的药物中间体, 其合成路线如下:



下列说法正确的是()

A. X 在浓硫酸催化下加热可发生消去反应

B. 用 FeCl_3 溶液可鉴别化合物 X 和 Y

C. Y 在水中的溶解性比 X 在水中的溶解性好

D. 化合物 Z 中含有手性碳原子

11. 室温下取 NH_4Cl 、氨水进行如下实验

实验 1: 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水等体积混合, 混合溶液的 $\text{pH} > 7$ 。

实验 2: 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液等体积混合, 生成红褐色沉淀。

实验 3: 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液中通入少量 NH_3 。

实验 4: 向 $10 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中滴加 $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸。

下列说法正确的是()

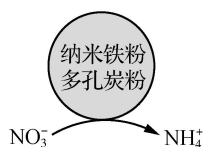
A. $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) < 10^{-7}$

B. 实验 2 说明混合时溶液中存在 $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] > c^3(\text{OH}^-) \cdot c(\text{Fe}^{3+})$

C. 实验 3 中 NH_4^+ 的水解程度减小

D. 实验 4 所得混合溶液中 $c(\text{H}^+) < c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{OH}^-)$

12. 某水处理剂由纳米铁粉附着在多孔炭粉的表面复合而成，利用原电池原理处理弱酸性废水中的 NO_3^- 时，其表面发生如图所示反应。下列说法正确的是()



- A. 电池工作时， H^+ 向负极移动
- B. 正极附近溶液的酸性增强
- C. 负极的电极反应式为 $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
- D. 与单独使用纳米铁粉相比，该水处理剂能加快 NO_3^- 的去除速率

13. 牙齿表面的矿物质 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 可被 CH_3COOH 溶解。向牙膏中添加 NaHCO_3 、 NaF 均可增强护齿效果。已知

	CH_3COOH	H_3PO_4		$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$
K_a 或 K_{sp}	1.76×10^{-5}	$K_{a1} 7.52 \times 10^{-3}$	$K_{a3} 2.2 \times 10^{-13}$	8.0×10^{-30}	4.0×10^{-60}

下列说法正确的是()

- A. CH_3COOH 溶解 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 的离子方程式为 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH} + 10\text{CH}_3\text{COOH} = 5\text{Ca}^{2+} + 10\text{CH}_3\text{COO}^- + 3\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- B. 比较 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaF}$ 溶液中粒子浓度，存在： $c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3) < c(\text{HF}) + c(\text{F}^-)$
- C. 当 $\frac{c(\text{F}^-)}{c(\text{OH}^-)} < 5.0 \times 10^{-31}$ 时， $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 可与 F^- 反应转化为

$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

- D. $0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_3\text{PO}_4$ 溶液中： $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{PO}_4^{3-}) > c(\text{H}^+)$

14. 选择性催化还原脱硝时，将 NH_3 、 NO 、 O_2 和 Ar 的混合气体以相同的流速通过填充有催化剂的反应器发生的主要反应为 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 4\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 4\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。在不同温度下，仅改变 O_2 的浓度， NO 的脱除率与 O_2 浓度的关系如图 1 所示；温度为 493 K 时，控制 NH_3 和 NO 总物质的量相同，仅改变 $\frac{n(\text{NH}_3)}{n(\text{NO})}$ ，进行实验， NO 的脱除率与 $\frac{n(\text{NH}_3)}{n(\text{NO})}$ 的关系如图 2 所示。下

列说法不正确的是()

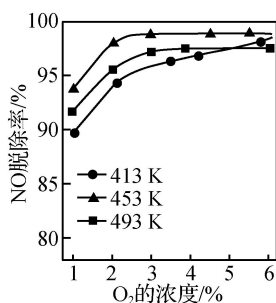


图 1

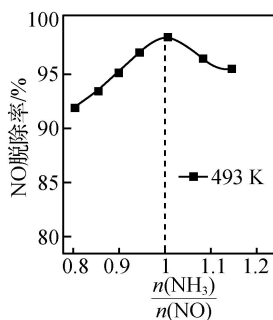


图 2

A. O_2 浓度在 1%~3% 之间时, 随着 O_2 浓度增大, NO 脱除率明显升高的原因可能是 NO 与 O_2 反应生成 NO_2 , 而 NO_2 更易与 NH_3 反应

B. O_2 浓度相同, 温度从 453 K 升高到 493 K 时, NO 的脱除率下降的原因可能 NO 分解为 N_2 和 O_2

C. $\frac{n(NH_3)}{n(NO)}=1$ 时, NO 脱除率最高的原因可能是 NH_3 、 NO 在催化剂表面

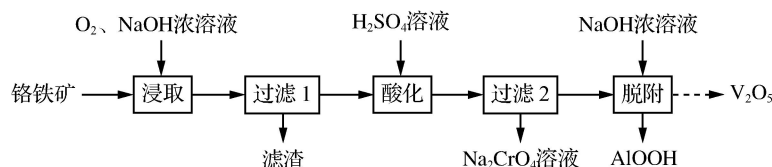
吸附量相当

D. 当 $\frac{n(NH_3)}{n(NO)}>1$ 后, NO 的脱除率随着 $\frac{n(NH_3)}{n(NO)}$ 增大而减小的原因可能

是 NH_3 发生副反应生成了 NO

二、非选择题: 共 4 题, 共 58 分。

15. (14 分) 以铬铁矿(含 $FeCr_2O_4$ 及少量 Al_2O_3 、 V_2O_5 、 MgO) 为原料, 可制备 Na_2CrO_4 、 $AlOOH$ 、 V_2O_5 , 该工艺流程如下:



(1) “浸取”在 350 °C、高压下进行, 所得浸取液的溶质主要为 Na_2CrO_4 、 $NaAlO_2$ 、 $NaVO_3$, 生成 $NaVO_3$ 的化学方程式为_____。“过滤 1”所得滤渣的主要成分是 Fe_2O_3 、_____。

(2) “浸取”后, “酸化”时生成的 $AlOOH$ 可吸附 VO_3^- 形成沉淀, 而“脱附”时两者分离, 吸附与脱附的可能机理的示意图如图 1 所示。

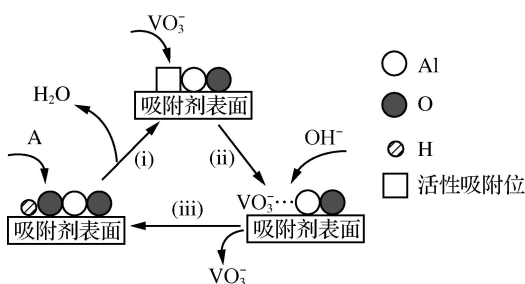


图 1

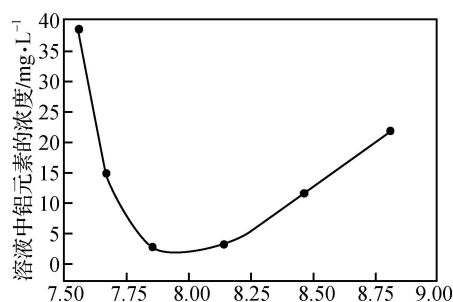


图 2

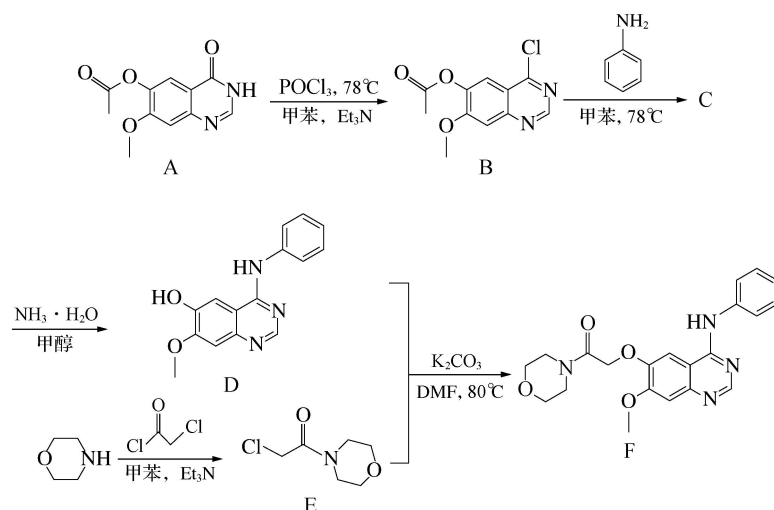
①在 A 的作用下, 吸附剂表面出现“活性吸附位”, A 的化学式为_____。

②“脱附”时加入 $NaOH$ 溶液可有效脱除 $AlOOH$ 表面吸附的 VO_3^- , 该过程可描述为_____。

(3) “酸化”时铝元素的浓度随 pH 的变化如图 2 所示, pH 太小或太大都会导致溶液中铝元素浓度偏高的原因是_____。

(4) 测定某 Na_2CrO_4 溶液的浓度。准确量取 10.00 mL Na_2CrO_4 溶液，加入过量 KI 溶液，充分反应。用 $0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点，消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 30.00 mL 。实验测定原理为 $2\text{CrO}_4^{2-} + 6\text{I}^- + 16\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{I}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。该 Na_2CrO_4 溶液的物质的量浓度为_____ (写出计算过程)。

16. (14 分) 化合物 **F** 有抗肿瘤活性，其人工合成路线如下：



(1) **B** 中含氧官能团的名称为_____；**D** 中氮原子的杂化方式为_____。

(2) **A**→**B** 反应的可能机理为 **A** → **X**，**X**→**B**。其中 **X** 是可与 **A** 互变的同分异构体，**X**→**B** 为取代反应，**X** 的结构简式为_____。

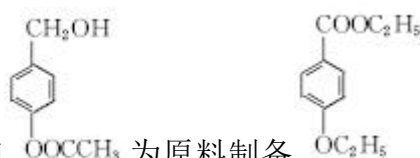
(3) **D** 的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式：

_____。

①能发生银镜反应和水解反应，且水解产物之一能使 FeCl_3 溶液显紫色；

②分子中含有两个苯环，且其中一个苯环上直接连有 3 个氨基；

③分子中有 6 种不同化学环境的氢。



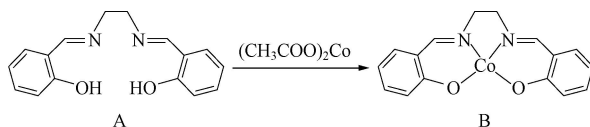
(4) 写出以 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和 OOCCH_3 为原料制备 COOC_2H_5 的合成路线流程图

(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

17. (15 分)水杨醛亚胺的钴配合物可吸收 O_2 形成氧载体，用于燃料油的氧化脱硫。

(1) 制备钴配合物

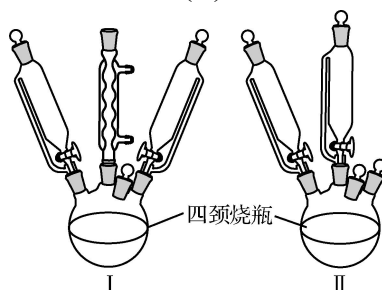
向烧瓶中加入水杨醛亚胺(A)、无水乙醇，水浴加热条件下迅速加入醋酸钴溶液。生成的沉淀冷却至室温后，抽滤，重结晶，干燥，得到水杨醛亚胺的钴配合物(B)。



①基态 Co^{2+} 核外电子排布式为_____。配合物 B 中的配位原子是_____。

②可供选择的实验装置如图所示，应选_____ (填序号)用于制备，理由有_____。

③为避免反应过程中生成的钴配合物(B)吸收 O_2 ，可采用的方法为_____。



(2) 制备醋酸钴溶液

利用废钴镍电池的金属电极芯(主要成分 Co 、 Ni ，还含少量 Fe)可生产醋酸钴溶液。

已知： Co^{3+} 可将 H_2O_2 氧化； Ni^{3+} 氧化性极强，在水溶液中不存在；在实验条件下，部分阳离子沉淀时溶液 pH 如下表。

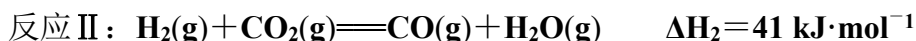
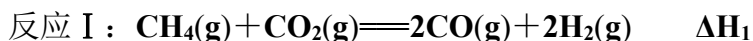
沉淀物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Co}(\text{OH})_3$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$
开始沉淀	2.2	7.4	7.6	0.1	7.6
完全沉淀	3.2	8.9	9.4	1.1	9.2

①酸性溶液中加入 NaClO 可将 Co^{2+} 氧化为 $\text{Co}(\text{OH})_3$ ，其离子方程式为_____。

②请补充完整实验方案：取一定量已粉碎的电极芯，加入稀 H_2SO_4 充分溶解后过滤，所得滤液中含 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Fe^{2+} ，_____，加入 10% Na_2CO_3 溶液生成 CoCO_3 沉淀，用 CH_3COOH 溶解得到醋酸钴溶液(实验中须使用的试剂： NaClO 溶液、稀 H_2SO_4 、 H_2O_2 溶液、 NaOH 溶液)。

18. (15 分) $\text{CH}_4\text{—CO}_2$ 重整能获得氢能，同时能高效转化温室气体。

(1) $\text{CH}_4\text{—CO}_2$ 重整反应的热化学方程式为





1. $0.1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 下, 将 $n_{\text{起始}}(\text{CO}_2) : n_{\text{起始}}(\text{CH}_4) = 1 : 1$ 的混合气体置于密闭容器中, 不同温度下重整体系中, 平衡时各组分的物质的量分数如图 1 所示。

① $\text{CH}_4\text{—CO}_2$ 重整的主反应为 _____ (填“反应 I”“反应 II”或“反应 III”), 判断的理由是 _____。

② $450 \sim 750 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, 平衡体系中 CH_4 物质的量分数比 CO_2 略大的原因是 _____。

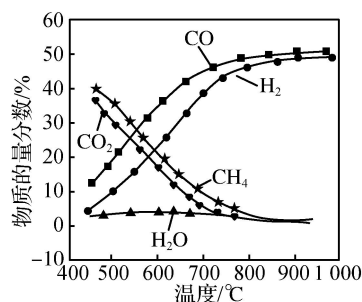


图 1

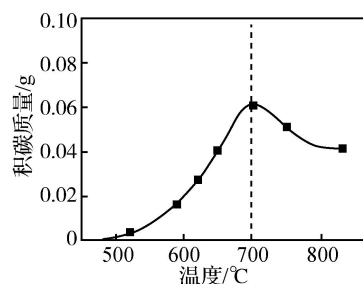


图 2

(2) $\text{CH}_4\text{—CO}_2$ 重整过程中的积碳是反应催化剂失活的主要原因。积碳反应除反应Ⅲ外, 还发生反应Ⅳ: $2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_4 = -172 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

积碳反应能迅速到达平衡状态。 $\text{CH}_4\text{—CO}_2$ 重整反应中 1 g 催化剂上产生的积碳的质量与温度的关系如图 2 所示。

① $\Delta H_1 = \text{_____ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② 温度低于 $700 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, 积碳的质量随温度的升高而增多的原因是 _____。

(3) 在催化剂 a 和催化剂 b 分别作用下, $\text{CH}_4\text{—CO}_2$ 重整反应相同时间, 控制其他条件相同, 催化剂表面均产生积碳。对附着积碳的催化剂 a 和催化剂 b 在空气中加热以除去积碳(该过程催化剂不发生反应), 固体的质量变化如图 3 所示。则重整反应中能保持较长时间催化活性的是 _____ (填“催化剂 a”或“催化剂 b”), 判断的理由是 _____。

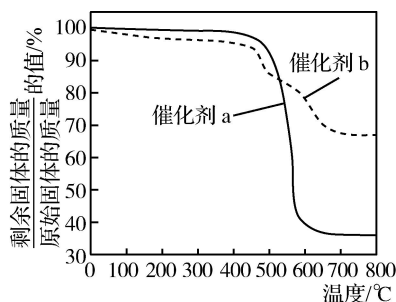


图 3