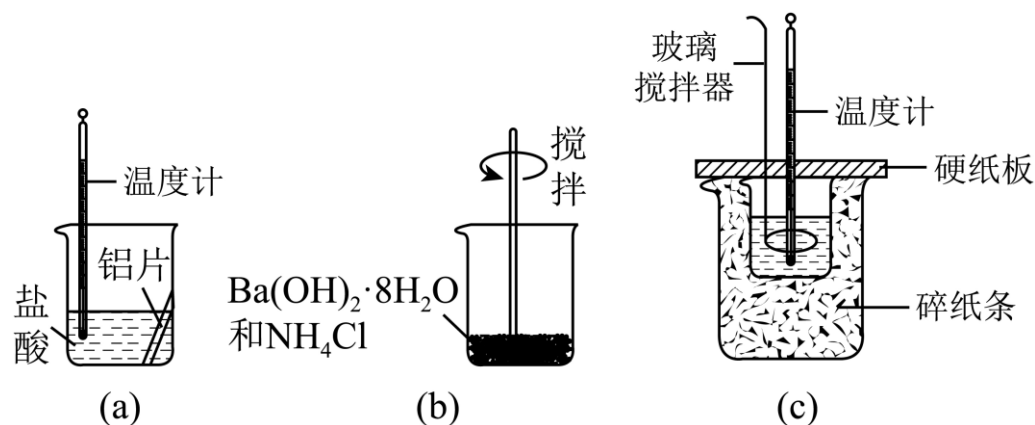


江苏省南菁高级中学 2023-2024 学年第一学期 9 月调研

高二年级化学学科试题卷

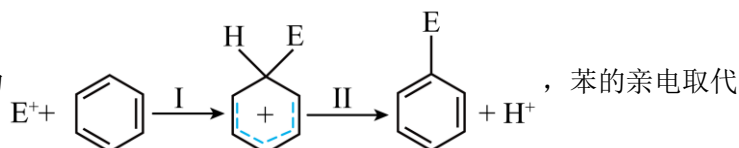
一、单选题(每题 3 分, 共 42 分)

1. 某同学设计如图所示实验, 探究反应中的能量变化。下列判断正确的是

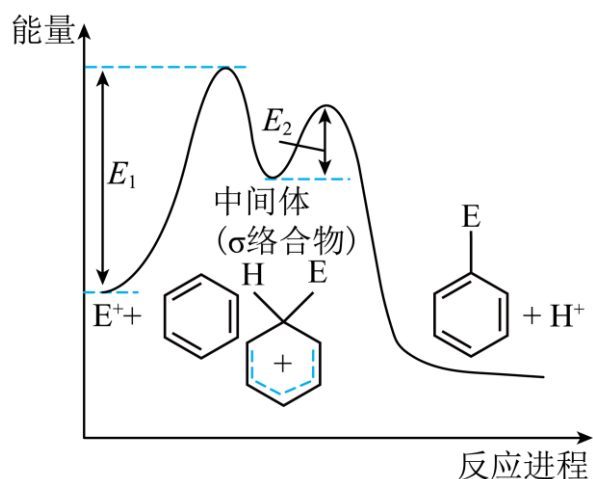


- 实验(a)、(b)、(c)所涉及的反应都是放热反应
- 将实验(a)中的铝片更换为等质量的铝粉后释放出的热量有所增加
- 实验(c)中将玻璃搅拌器改为铁质搅拌棒对实验结果没有影响
- 实验(c)中若用 NaOH 固体测定, 则测定数值偏高

2. 苯的亲电取代反应分两步进行, 可表示为



反应进程和能量的关系如图, 下列说法正确的是

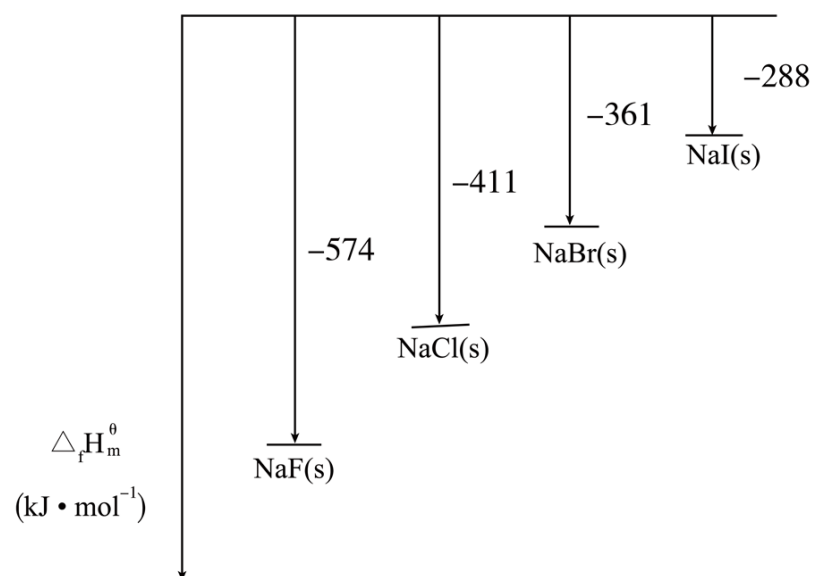


- 反应II的活化能 $E_{a2} = E_1 - E_2$
- 反应速率: $\text{I} > \text{II}$
- 平均能量: 中间体 $>$ 反应物
- E_1 与 E_2 的差值为总反应的焓变

3. 在一氧化碳变换反应 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ 中，有关反应条件改变使反应速率增大的原因分析不正确的是

- A. 使用催化剂，活化分子百分数增大，有效碰撞几率增加
- B. 升高温度，活化分子百分数增大，有效碰撞几率增加
- C. 增大压强，单位体积内活化分子数增多，有效碰撞几率增加
- D. 增大 $c(\text{CO})$ ，活化分子百分数增大，有效碰撞几率增加

4. 在标准状态下，将指定单质生成 1mol 物质的反应焓称为该化合物的生成焓，符号为 $\Delta_f H_m^\ominus$ 。由题图所给的数据可得，下列说法正确的是



- A. 生成 NaF 时放出热量最多，故化合时反应速率最快
- B. $2\text{NaCl}(\text{s}) = 2\text{Na}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H = + 822 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. NaI 的热稳定性比 NaBr 高
- D. 由图可知，断开 1mol $\text{Cl}_2(\text{g})$ 中的化学键所吸收的能量大于断开 1mol $\text{Br}_2(\text{l})$ 中的化学键所吸收的能量

5. 一定温度下，在 3 L 的恒容密闭容器中发生反应： $\text{X}(\text{g}) + 2\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{Z}(\text{g})$ 。反应过程中的部分数据如表所示：

t/min	n(X)/mol	n(Y)/mol	n(Z)/mol
0	1.0	1.2	0
5			0.6

10	0.7		
15		0.6	

下列说法正确的是

A. 5~10 min 用 Y 表示的平均反应速率为 $0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

B. 10~15 min 反应没有达到平衡

C. 达到平衡状态时, $c(\text{Z})=0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

D. X 的平衡转化率为 30%

6. 灰锡结构松散, 不能用于制造器皿, 而白锡结构坚固, 可以制造器皿。现把白锡制成器皿放在常温 (25°C)、100 kPa 的室内, 它会不会变成灰锡而不能再继续使用(已知: 在 25°C 、100 kPa 压力下白锡转化为灰锡的反应焓变和熵变分别为($\Delta H=-2.18 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta S=-6.61 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

A. 会变成灰锡

B. 无法确定

C. 只有继续降低温度才会变成灰锡

D. 只有继续升高温度才会变成灰锡

7. 工业上常用煤和水作原料经过多步反应制得氢气, 其中一步反应的原理为 $\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})$, 下列能说明反应达到平衡状态的是 ()

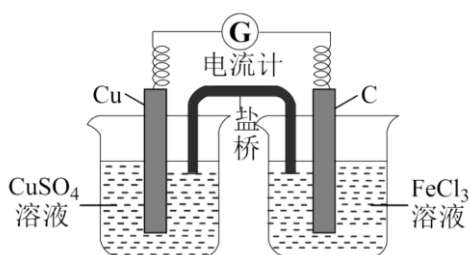
A. 恒温恒容条件下, 混合气体的压强不再发生变化

B. 两个 H—O 键断裂的同时有两个 C=O 键断裂

C. 在恒容密闭容器中, 气体密度不再发生变化

D. 混合气体的平均摩尔质量不再发生变化

8. 有关电化学知识的描述正确的是



A. 反应 $\text{Cu}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{CuSO}_4+\text{H}_2\uparrow$ 可设计成原电池实现

B. 利用 $\text{Cu}+2\text{FeCl}_3=\text{CuCl}_2+2\text{FeCl}_2$, 可设计如图所示原电池装置, 盐桥内 K^+ 向 FeCl_3 溶液移动

C. 氯化铝是一种电解质, 可用于电解法熔融态氯化铝制金属铝

D. 在铁制品上镀银时, 铁制品与电源正极相连

9. 通过以下反应均可获取 H_2 。下列有关说法正确的是 ()

①太阳光催化分解水制氢: $2\text{H}_2\text{O}(\text{l})=2\text{H}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1=+571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

②焦炭与水反应制氢： $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +131.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

③甲烷与水反应制氢： $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +206.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

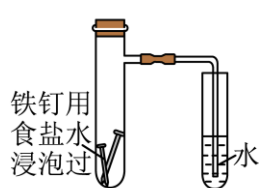
A. 反应①中电能转化为化学能

B. 反应②为放热反应

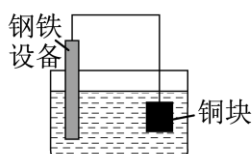
C. 反应③使用催化剂， ΔH_3 减小

D. 反应 $\text{CH}_4(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = +74.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

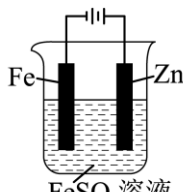
10. 有关下列各图所示装置的说法正确的是



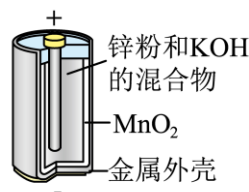
图甲



图乙



图丙



图丁

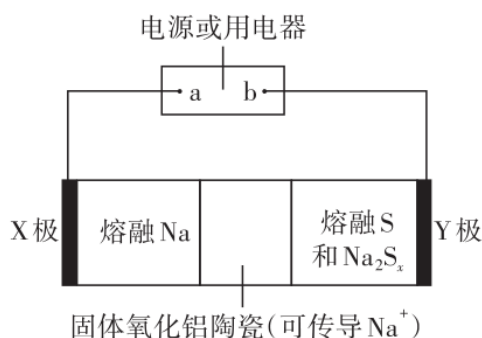
A. 图甲，验证铁的吸氧腐蚀

B. 图乙，保护水体中的钢铁设备

C. 图丙，在铁制品表面镀锌

D. 图丁，电池中 MnO_2 的作用是催化剂

11. 钠硫电池是一种新型储能电池，电池反应为： $2\text{Na} + x\text{S} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Na}_2\text{S}_x$ ，其装置示意图如下。关于该装置的说法正确的是



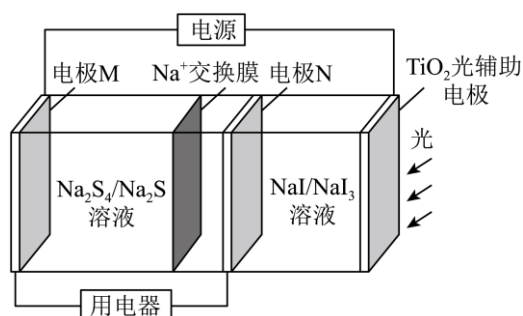
A. 放电时，Y极是负极

B. 放电时， Na^+ 通过固体氧化铝陶瓷向X极移动

C. 充电时，X极发生还原反应

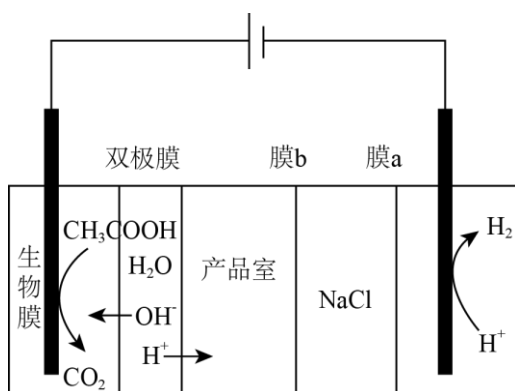
D. 充电时，电路中每转移1mol电子，Y极上可生成xmol S单质

12. 一种光照充电电池结构如图所示，充电时 TiO_2 光辅助电极受光激发产生电子和空穴，空穴作用下 NaI 转化为 NaI_3 。下列说法正确 是



- A. 充电过程中，光能最终转化为电能
- B. 充电效率与光照产生的电子和空穴量无关
- C. 放电时，电极 M 为正极，电极反应为 $S_4^{2-} + 6e^- = 4S^{2-}$
- D. 放电时 N 电极室增加 2mol 离子，理论上外电路转移 1mol 电子

13. 利用微生物电化学处理有机废水，同时可淡化海水并获得酸碱。现以 NaCl 溶液模拟海水、采用惰性电极，用如下图所示的装置处理有机废水(以含有有机酸 CH_3COOH 溶液为例)，在直流电场作用下，双极膜间的水解离成 H^+ 和 OH^- 。下列说法正确的是



- A. 膜 a 阴离子交换膜，膜 b 为阳离子交换膜
- B. 产品室生成的物质为盐酸
- C. 当阴极产生 22.4L 气体时，理论上可除去模拟海水中 11.7g NaCl
- D. 阳极反应式为： $\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O} + 8e^- = 2\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}^+$

14. 2015 年报道了一种新型可逆电池。该电池的负极为金属铝，正极为 $(\text{Cn}[\text{AlCl}_4])$ ，式中 Cn 表示石墨；电解质为烷基取代咪唑阳离子 (R^+) 和 AlCl_4^- 阴离子组成的离子液体。电池放电时，在负极附近形成双核配合物 Al_2Cl_7^- 。充放电过程中离子液体中的阳离子始终不变。下列说法不正确的是

- A. 电池放电时，负极的反应为 $2\text{Al} - 6e^- + 7\text{Cl}^- = \text{Al}_2\text{Cl}_7^-$
- B. 电池放电时，每有 2mol Al_2Cl_7^- 生成，转移电子数 1.5mol

C. 该电池所用石墨可通过甲烷在大量氢气存在下热解, 将所得碳沉积在泡沫状镍模板表面制得, 采用泡沫状镍的原因是增强吸附能力

D. 该电池充电时, 电解质 AlCl_4^- 的含量增加

II、解答题(共 4 题, 共 58 分)

15. 根据信息回答下列问题

I. 火箭推进器中盛有强还原剂液态肼(N_2H_4)和强氧化剂液态双氧水。当把 0.4 mol 液态肼和 0.8 mol H_2O_2 混合反应, 生成氮气和水蒸气, 放出 256.0 kJ 的热量(相当于 25°C、101 kPa 下测得)。

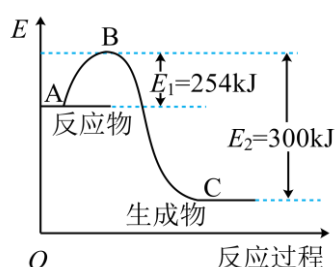
(1) 反应的热化学方程式为_____。

(2) 又已知 $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +44 \text{ kJ/mol}$ 。则 16 g 液态肼与液态双氧水反应生成液态水时放出的热量是_____kJ。

(3) 此反应用于火箭推进, 除释放大热和快速产生大量气体外, 还有一个很大的优点是_____。

II. 氮是地球上含量丰富的一种元素, 氮及其化合物在工农业生产、生活中有着重要作用。

(4) 如图是 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 反应生成 1 mol $\text{NH}_3(\text{g})$ 过程中能量的变化示意图, 请写出 1 mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 反应的热化学方程式: _____。



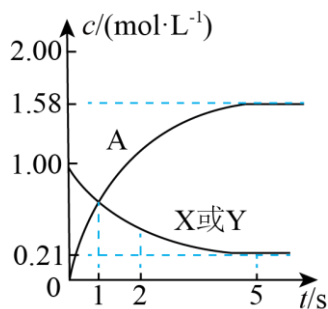
(5) 若已知下列数据:

化学键	H—H	$\text{N} \equiv \text{N}$
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	435	943

根据表中及图中数据计算 N—H 键的键能是_____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

16. 在 698 K, 向某 V L 的密闭容器中充入 3 mol X(g)和 3 mol Y(g), 发生反应: $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{s}) \rightleftharpoons$

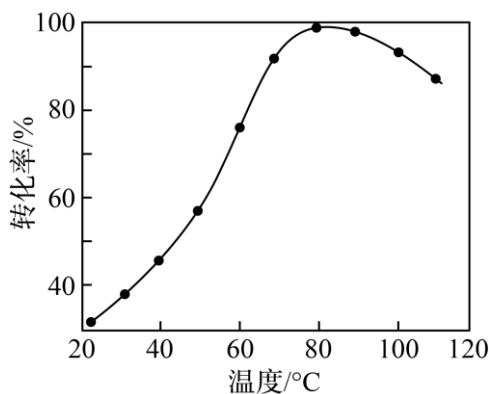
$\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g})$, 测得各物质物质的量浓度与时间变化的关系如图所示:



请回答下列问题：

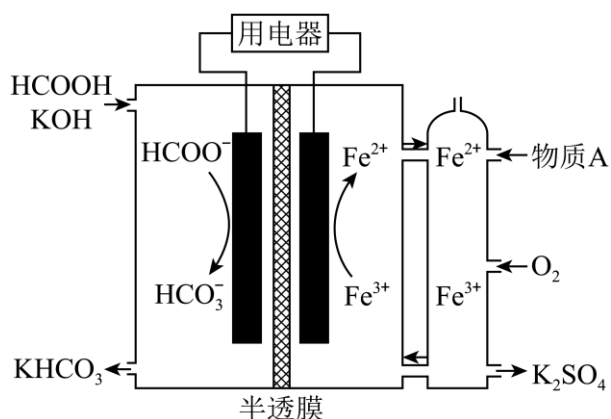
- (1) $V = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
 - (2) 该反应达到最大限度的时间是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，该时间内平均反应速率 $v(A) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
 - (3) 反应生成了 $\underline{\hspace{2cm}}$ mol A， $v(X) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
 - (4) 平衡时 Y 的浓度是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
 - (5) 平衡时容器内气体的总物质的量为 $\underline{\hspace{2cm}}$ mol。
 - (6) 下列可以说明该反应已达平衡状态的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填序号)。
- ①体系压力不再改变 ②容器内气体的密度不再改变
- ③混合气体的平均相对分子质量不再改变 ④ $v_{\text{正}}(A) = 2v_{\text{逆}}(X)$
- ⑤ $n(A):n(X):n(Y) = 2:1:1$ ⑥容器内气体的体积分数不再改变

17. $\text{CO}_2 / \text{HCOOH}$ 以及 $\text{CO}_2 / \text{CH}_3\text{OH}$ 循环在氢能的贮存/释放、燃料电池等方面具有重要应用。



- (1) CO_2 催化加氢。在密闭容器中，向含有催化剂的 KHCO_3 溶液(CO_2 与 KOH 溶液反应制得)中通入 H_2 生成 HCOO^- ，其离子方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；其他条件不变， HCO_3^- 转化为 HCOO^- 的转化率随温度的变化如上图所示。反应温度在 $40^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 范围内， HCO_3^- 催化加氢的转化率迅速上升，其主要原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2) HCOOH 燃料电池。研究 HCOOH 燃料电池性能的装置如下图所示，两电极区间用允许 K^+ 、 H^+ 通过

的半透膜隔开。



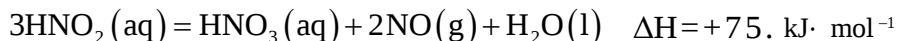
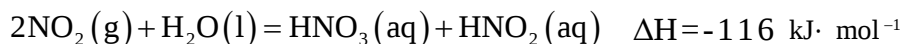
①电池负极电极反应式为_____；放电过程中需补充的物质 A 为_____ (填化学式)。

(3) 在 25°C, 101 kpa 下, 1g 甲醇(CH_3OH)燃烧生成 CO_2 和液态水时放热 22.68 kJ。则表示甲醇燃烧热的热化学方程式为_____。

(4) 电解乙酸钠水溶液, 在阳极收集到 X 和 Y 的混合气体。气体通过新制的澄清石灰水, X 被完全吸收, 得到白色沉淀。纯净的烃 Y 冷却到 90.23 K, 通过分析, 测得其摩尔质量为 30 g/mol, 写出电解乙酸钠水溶液的阳极反应式_____。

18. NO_x (主要指 NO 和 NO_2) 是大气主要污染物之一、有效去除大气中的 NO_x 是环境保护的重要课题。

(1) 用水吸收 NO_x 的相关热化学方程式如下:



反应 $3\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 用氨水吸收 NO_x , 可得到 NH_4NO_3 和 NH_4NO_2 的混合溶液。利用双离子交换膜电解法电解 NH_4NO_3 溶液可获得硝酸和氨。判断阴极、阳极的产物, 写出对应的电极反应式。

阴极反应: _____

阳极反应: _____

(3) 用酸性 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 水溶液吸收 NO_x , 吸收过程中存在 HNO_2 与 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 生成 N_2 和 CO_2 的反应。写出该反应的化学方程式: _____。

(4) 在有氧条件下, 新型催化剂 M 能催化 NH_3 与 NO_x 反应生成 N_2 。

① NH_3 与 NO_2 生成 N_2 的反应中, 当生成 1 mol N_2 时, 转移的电子数为_____ mol。

②将一定比例的 O_2 、 NH_3 和 NO_x 的混合气体，匀速通入装有催化剂 M 的反应器中反应(装置见图 1)。

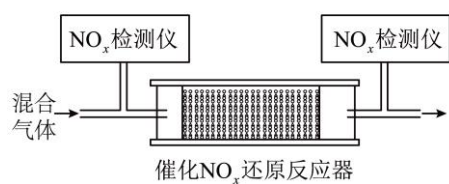


图1

反应相同时间 NO_x 的去除率随反应温度的变化曲线如图 2 所示，在 $50\sim 250^\circ\text{C}$ 范围内随着温度的升高， NO_x 的去除率先迅速上升后上升缓慢的主要原因是_____；当反应温度高于 380°C 时， NO_x 的去除率迅速下降的原因可能是_____。

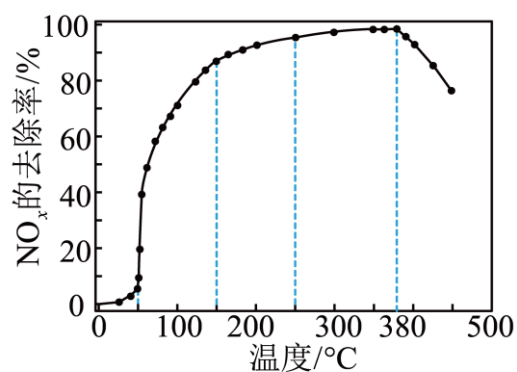


图2