

2025年高考化学课件

作业28 影响化学平衡的因素

A组 基础达标

1.(教材选择性必修1第二章复习与提高改编)一定条件下,将三组CO(g)和H₂O(g)分别通入容积均为2 L的恒容密闭容器中,进行反应:CO(g)+H₂O(g) \rightleftharpoons CO₂(g)+H₂(g),得到如下数据:

实验组	温度 /°C	起始时/mol		平衡时/mol	达到平衡 所需时间/min
		CO	H ₂ O	CO ₂	
1	650	4	2	1.6	5
2	900	2	1	0.4	3
3	?	2	1	0.4	0.1

下列说法错误的是(**B**)

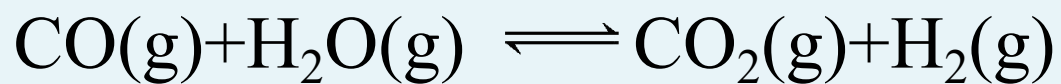
A. 实验1中,前5 min CO的平均速率为 $0.16 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

B. 与实验2相比,实验3改变的条件可能是温度

C. 平衡常数:实验1>实验2

D. CO平衡转化率:实验1>实验2

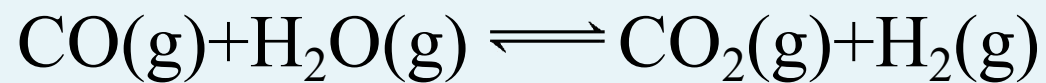
解析 实验1中,参加反应的一氧化碳的物质的量为1.6 mol,前5 min用一氧化碳表示的平均速率为 $1.6 \text{ mol} \div 2 \text{ L} \div 5 \text{ min} = 0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,A正确;实验3与实验2相比,起始量、平衡量均相等,但达到平衡所用的时间实验3短,说明实验3的反应速率快,因此改变的条件为使用了催化剂,B错误;实验1列三段式:



起始量/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	2	1	0	0
转化量/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.8	0.8	0.8	0.8
平衡量/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	1.2	0.2	0.8	0.8

平衡常数 $K = \frac{0.8 \times 0.8}{1.2 \times 0.2} \approx 2.67$, CO 转化率: $\frac{0.8}{2} \times 100\% = 40\%$;

实验2列三段式:



起始量/(mol·L ⁻¹)	1	0.5	0	0
转化量/(mol·L ⁻¹)	0.2	0.2	0.2	0.2
平衡量/(mol·L ⁻¹)	0.8	0.3	0.2	0.2

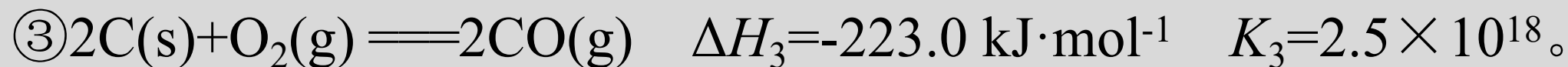
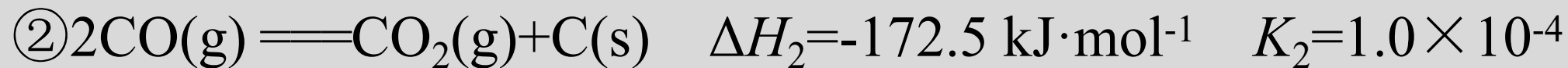
平衡常数 $K = \frac{0.2 \times 0.2}{0.8 \times 0.3} \approx 0.17$, CO 转化率: $\frac{0.2}{1} \times 100\% = 20\%$; 平衡常数: 实验 1 > 实验

2, C 正确; CO 平衡转化率: 实验 1 > 实验 2, D 正确。

2.(2023·浙江萧山中学段考)工业上制备Ti,采用碳氯化法将TiO₂转化成TiCl₄。在1 000 °C时发生如下反应:



$$\Delta H_1 = -51.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} \quad K_1 = 1.6 \times 10^{14}$$



在 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,将TiO₂、C、Cl₂以物质的量比1: 2.2: 2进行碳氯化,平衡时体系中CO₂、CO、TiCl₄和C的组成比(物质的量分数)随温度变化如下图所示。下列说法不正确的是()

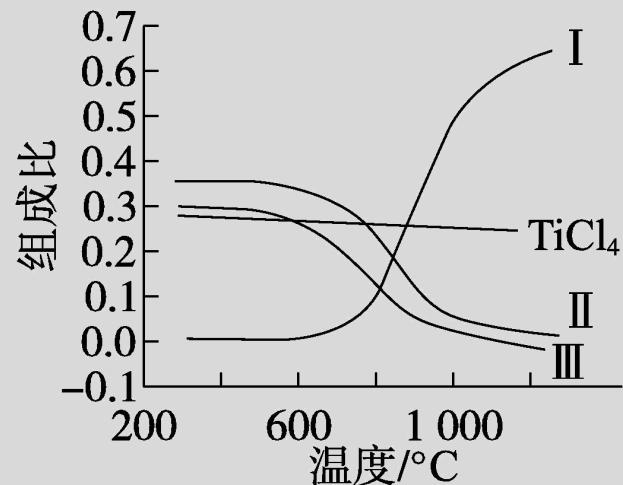
A. 1 000 °C时, 反应 $\text{TiO}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{TiCl}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 的平衡常数

$$K = 6.4 \times 10^{-5}$$

B. 曲线III表示平衡时 CO_2 的物质的量分数随温度的变化

C. 高于 600 °C, 升高温度, 主要对反应②的平衡产生影响

D. 为保证 TiCl_4 的平衡产率, 选择反应温度应高于 1 000 °C



答案 D

解析 由题图可知, TiCl_4 的物质的量分数几乎不变, 则反应①生成 CO 的物质的量分数几乎不变, $1\ 000\ ^\circ\text{C}$ 时①③的平衡常数远大于②, 则此时 CO 的组成比远大于 CO_2 , 故曲线 I 代表 CO ; 反应②生成等量的 CO_2 、 C , 由于投料中含有 C , 则 C 的组成比大于 CO_2 , 故曲线 II、III 分别代表 C 、 CO_2 。由盖斯定律可知, ①-③得反应 $\text{TiO}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{TiCl}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, 则 $1\ 000\ ^\circ\text{C}$ 时, 其平衡常数 $K = \frac{K_1}{K_3} = \frac{1.6 \times 10^{14}}{2.5 \times 10^{18}} = 6.4 \times 10^{-5}$, A 正确; 由分析可知 B 正确; 高于 $600\ ^\circ\text{C}$, 升高温度, TiCl_4 的物质的量分数几乎不变, 而 CO 含量显著增大, 反应均放热, 升温反应逆向进行, 则说明此时升高温度主要对反应②的平衡产生影响, 导致 CO 含量显著增大, C 正确; 温度在 $200 \sim 1\ 200\ ^\circ\text{C}$ 之间 TiCl_4 的平衡转化率几乎不变, 故升高温度对其平衡产率增加作用不大, D 错误。

3.(2024·浙江杭州四中检测)工业上消除氮氧化物的污染,可用如下反应: $\text{CH}_4(\text{g})+2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H=a \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。在温度 T_1 和 T_2 时,分别将0.50 mol CH_4 和1.2 mol NO_2 充入容积为1 L的密闭容器中,测得 $n(\text{CH}_4)$ (单位:mol)随时间变化数据如下表:

温度	0 min	10 min	20 min	40 min	50 min
T_1	0.50	0.35	0.25	0.10	0.10
T_2	0.50	0.30	0.18	...	0.15

下列说法错误的是(**C**)

A.10 min内, T_1 时 CH_4 的化学反应速率比 T_2 时小

B.温度: $T_1 < T_2$

C.平衡常数: $K(T_1) < K(T_2)$

D. $a < 0$

解析 10 min 内, T_1 时 CH_4 的化学反应速率为 $\frac{(0.50-0.35)\text{mol}}{1\text{ L}\times 10\text{min}}=0.015\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$,

T_2 时 CH_4 的化学反应速率为 $\frac{(0.50-0.30)\text{mol}}{1\text{ L}\times 10\text{min}}=0.02\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, 故 A 正确; 温度

越高反应速率越快, T_1 时 CH_4 的化学反应速率小于 T_2 , 所以温度: $T_1 < T_2$, 故 B 正确; $T_1 < T_2$, T_1 时 40 min 反应达到平衡, T_2 时 40 min 反应一定也达到了平衡, T_1 时甲烷的平衡浓度小于 T_2 , 则平衡常数: $K(T_1) > K(T_2)$, 故 C 错误; 升高温度化学平衡常数减小, 可知升高温度, 平衡逆向移动, 正反应放热, $\Delta H < 0$, 故 D 正确。

4.(2023·北京卷)下列事实能用平衡移动原理解释的是(**B**)

A. H_2O_2 溶液中加入少量 MnO_2 固体,促进 H_2O_2 分解

B.密闭烧瓶内的 NO_2 和 N_2O_4 的混合气体,受热后颜色加深

C.铁钉放入浓硝酸中,待不再变化后,加热能产生大量红棕色气体

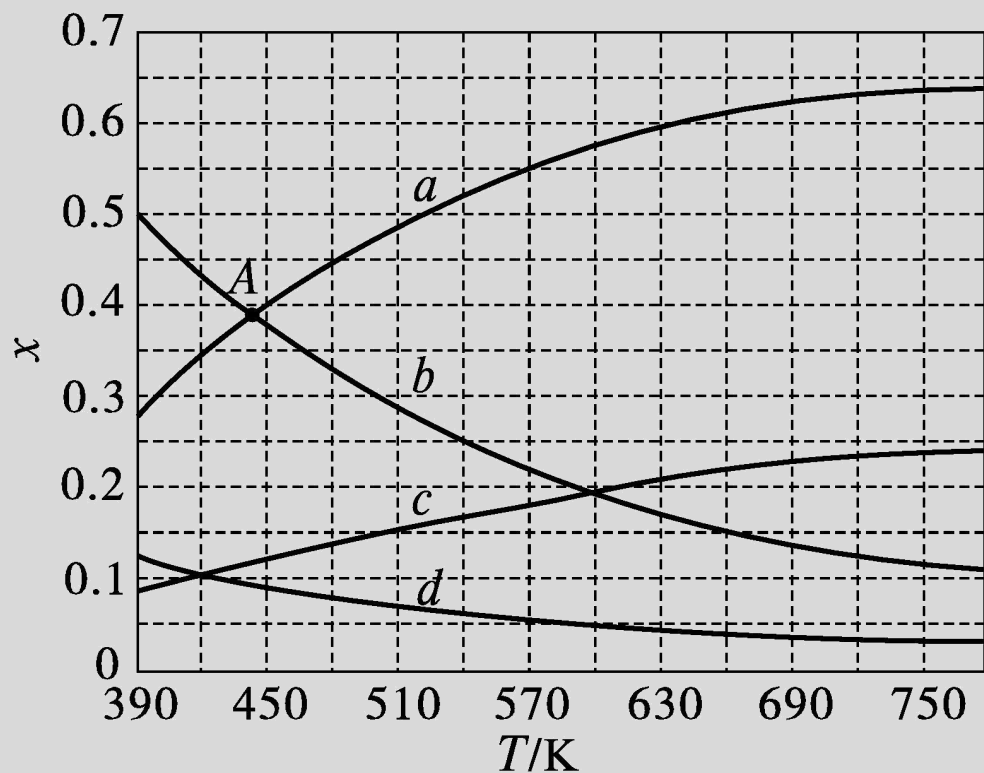
D.锌片与稀硫酸反应过程中,加入少量 CuSO_4 固体,促进 H_2 的产生

解析 MnO_2 会催化 H_2O_2 分解,与平衡移动无关,A项错误; NO_2 转化为 N_2O_4 的反应是放热反应,升温平衡逆向移动, NO_2 浓度增大,混合气体颜色加深,B项正确;铁在浓硝酸中钝化,加热会使表面的氧化膜溶解,铁与浓硝酸反应生成大量红棕色气体,与平衡移动无关,C项错误;加入硫酸铜以后,锌置换出铜,构成原电池,从而使反应速率加快,与平衡移动无关,D项错误。

5.二氧化碳催化加氢合成乙烯是综合利用CO₂的热点研究领域。回答下列问题:

(1)CO₂催化加氢生成乙烯和水的反应中,产物的物质的量之比
 $n(\text{C}_2\text{H}_4): n(\text{H}_2\text{O})=\underline{1:4}$ 。当反应达到平衡时,若增大压强,则 $n(\text{C}_2\text{H}_4)$
变大(填“变大”“变小”或“不变”)。

(2)理论计算表明,原料初始组成 $n(\text{CO}_2): n(\text{H}_2)=1:3$,在体系压强为0.1 MPa,反应达到平衡时,四种组分的物质的量分数 x 随温度 T 的变化如图所示。



图中,表示 C_2H_4 、 CO_2 变化的曲线分别是 d、c。 CO_2 催化加氢合成 C_2H_4 反应的 ΔH 小于 (填“大于”或“小于”)0。

(3)根据图中点A(440,0.39),计算该温度时反应的平衡常数 $K_p = \frac{9}{4} \times \frac{1}{0.039^3}$ MPa⁻³(列出计算式。以分压表示,分压=总压×物质的量分数)。

(4)二氧化碳催化加氢合成乙烯反应往往伴随副反应,生成C₃H₆、C₃H₈、C₄H₈等低碳烃。一定温度和压强条件下,为了提高反应速率和乙烯选择性,应当选择合适催化剂等。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/718142140037007006>