

## 专题 2 第三单元 化学平衡的移动

班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_

### 【学习目标】

1. 建构化学平衡移动的概念；发现化学平衡移动的规律；掌握化学平衡移动的原理；学会利用化学移动原理解决生产生活中的问题。
2. 通过提出问题、假设猜想、设计方案、实验探究、收集证据、得出结论，体验科学探究的一般方法。
3. 通过对理论条件和实际生产条件的对比，体验和感悟化学对人类社会的重要作用。

### 【学习过程】

#### 环节一：建构化学平衡移动的概念

**【问题解决】**已知“通常情况下，二氧化氮和四氧化二氮混合存在”，请写出由二氧化氮反应生成四氧化二氮的化学方程式。

**【假设猜想】**如何使  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  的混合气体中  $\text{N}_2\text{O}_4$  的含量变大？

#### 环节二：探寻化学平衡移动的规律

**【实验探究一】**温度对化学平衡移动的影响

|            |         |                       |                       |
|------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| 实验方案       |         | 将一个玻璃球浸入冰水，与另一个玻璃球对比。 | 将一个玻璃球浸入热水，与另一个玻璃球对比。 |
| 观察点        | 颜色变化    |                       |                       |
| 思维点        | 两种气体的变化 |                       |                       |
|            | 变化原因    |                       |                       |
| 温度对化学平衡的影响 |         |                       |                       |

要使  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  的混合气体中  $\text{N}_2\text{O}_4$  的含量变高，你会考虑\_\_\_\_\_。（低温？高温？）

**【实验探究二】**压强对化学平衡移动的影响

|     |         |                        |
|-----|---------|------------------------|
| 活动一 |         | 推一支针筒的活塞到刻度线，与另一支针筒对比。 |
| 观察点 | 颜色变化    |                        |
| 思维点 | 两种气体的变化 |                        |
|     | 变化原因    |                        |

|  |               |  |
|--|---------------|--|
| 活动二  |               | 将针筒连接到压强传感器，减少气体体积，固定体积，等待。观察过程中压强的曲线。 |
| 观察点  | 压强曲线变化        |  |
| 思维点（提示）<br>①a点开始推；<br>②b点固定体积；<br>③一定温度和体积下，<br>分子数越多压强越大。 | 为什么 a→b 压强会变化 |  |
|  | 为什么 b→c 压强会变化 |  |
| 压强对化学平衡的影响   |               |  |

要使  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  的混合气体中  $\text{N}_2\text{O}_4$  的含量变高，你会考虑\_\_\_\_\_。（低压？高压？）

### [深度思维]

$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$  的各浓度的商为  $\frac{c(\text{N}_2\text{O}_4)}{c^2(\text{NO}_2)}$

达到平衡状态后的浓度商即为化学平衡常数  $K$ ，未达平衡时的浓度商用  $Q$  表示，平衡常数随反应温度的变化而变化。

常温条件下，推针筒的活塞使混合气体体积从  $V$  被压缩为  $V/2$ ，此时的  $Q$  与  $K$  有何关系？在  $Q$  趋向于  $K$  的过程中，两种气体的浓度怎么变化？

### 环节三：理解化学平衡移动的原理

#### [归纳总结]

“改变影响化学平衡的一个因素，平衡向着\_\_\_\_\_的方向进行。”

#### [理论分析]

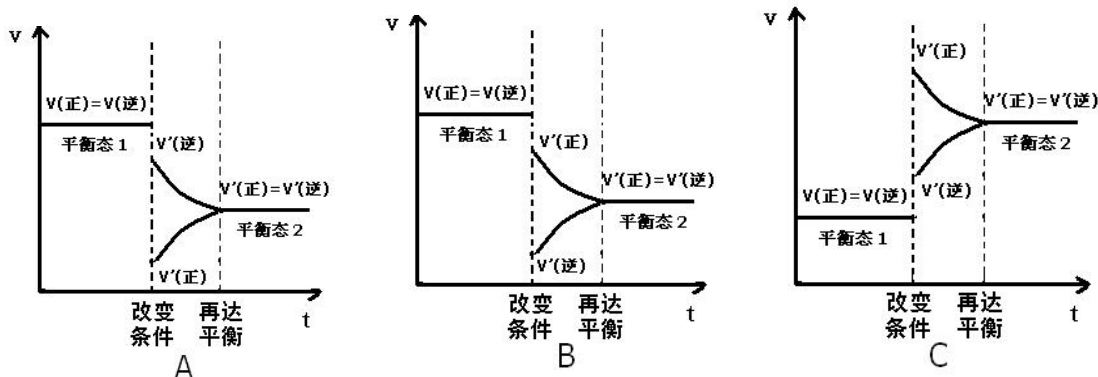
利用化学平衡移动原理分析可逆反应  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ，若要使平衡正向移动，理论上采用什么条件？

**[联系生产]**对比理论条件和实际生产，找出差异，提出问题。

#### [反思评价]

## 【课外探究】

1. 下图为可逆反应  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$   $\Delta H < 0$  的化学反应速率与时间的关系示意图。在降低温度时，速率变化的示意图是 ( )



2. 利用化学平衡移动原理分析合成氨理论生产的条件，文献查阅合成氨实际生产条件，比较两者的差异，分析原因。

## 【拓展视野】

1. 对于可逆反应  $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) + d\text{D}(\text{g})$ ，各物质的浓度商为  $\frac{c^c(\text{C}) \cdot c^d(\text{D})}{c^a(\text{A}) \cdot c^b(\text{B})}$ ，达平衡时的浓度商即为化学平衡常数  $K$ ，未达平衡时的浓度商用  $Q$  表示，化学平衡的移动过程就是  $Q$  趋向与  $K$  的过程，若  $K > Q$ ，平衡朝正反应方向移动； $K < Q$ ，平衡朝逆反应方向移动， $K = Q$ ，平衡不移动。化学平衡常数  $K$  的大小跟温度有关，温度不变化学平衡常数不变，对于放热反应来说，温度越低  $K$  越大，试从平衡常数的角度，解释：增加反应物浓度、降低温度、增加压强（减少体积为原来的一半）、增加压强（体积不变，充稀有气体）对平衡  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$   $\Delta H < 0$  的影响。

2. 汽油不完全燃烧会产生  $\text{CO}$  气体，人吸进含有  $\text{CO}$  的空气后， $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$  与人体血红蛋白 ( $\text{Hb}$ ) 建立如下平衡： $\text{CO}(\text{g}) + \text{HbO}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{HbCO}$ ，当  $\text{HbCO}$  浓度为  $\text{HbO}_2$  浓度的 2% 时，人的智力将受到严重损伤。在密闭的汽车内长时间怠速开空调，汽车废气中含一氧化碳和碳氢化合物容易进入车内引起一氧化碳中毒，一旦中毒可以采用以下急救方法：1. 迅速脱离中毒环境，将病人转移到空气新鲜处；2. 立即吸氧，有条件的应立即进行高压氧治疗，高压氧舱治疗能增加血液中溶解氧，提高动脉血氧分压，可迅速纠正组织缺氧。如无高压氧设备，应采用高浓度面罩给氧或鼻导管给氧；3. 改善脑组织代谢昏迷时间较长，高热或频繁抽搐者，可采用以头部降温为主的冬眠疗法，以减少脑代谢率，增加脑对缺氧的耐受性。早期给予  $\text{ATP}$ ，辅酶  $\text{A}$ ，细胞色素  $\text{C}$  等静脉滴注；4. 对症治疗，低血压休克者给予扩容抗休克，抽搐者给予安定、苯巴比妥，肺部感染者给予广谱抗生素。

请根据化学平衡移动原理分析，你如何预防  $\text{CO}$  中毒？ $\text{CO}$  中毒后采用的急救的方法中哪几项跟化学平衡移动有关？