

## 《化学反应速率》 教学过程分享

**【情景引入】**在化学实验和日常生活中，我们经常观察到这样的现象：有的反应进行的快，有的进行的慢。你了解下面涉及的化学反应进行的快慢吗？

怎样表示化学反应速率，化学反应速率的影响因素有哪些，是本堂课要探究的内容。

不同的化学反应进行的快慢千差万别，快和慢是相对而言的，根据化学反应的特点，我们往往可以通过观察实验现象如：产生气泡、出现浑浊、颜色变化等快慢判来定性判断反应速率的快慢。然而在科学研究和实际应用中，需要定量地描述一个反应的快慢。那么化学上如何定量地判断一个化学反应的快慢的呢？

**【过渡】**在物理中我们是如何定量地判断一个物体移动速度快慢的？用速率来描述：单位时间内物体移动的路程的大小。

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

那么化学上又是如何定量地判断一个化学反应的快慢的呢？

### 【讲解】

#### 一、化学反应速率

##### 1. 定义

化学反应速率是用来衡量化学反应过程进行的快慢的物理量。通常用单位时间内反应物浓度的减少量或生成物浓度的增加量(均取正值)表示。

2. 计算公式： $v(A) = \frac{\Delta c(A)}{\Delta t}$ 。

3. 单位  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  或  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

### 【课堂练习】

在一 2L 密闭容器中装有  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$ ，反应开始时， $\text{N}_2$  的物质的量为 1mol；反应 5min 时，测得容器中  $\text{N}_2$  的物质的量为 0.6mol，求这 5min 内  $\text{N}_2$  的平均速率是多少？若用  $\text{H}_2$  或  $\text{NH}_3$  来表示呢？

### 【小结】

(1) 同一反应的反应速率用不同的物质表示，其数值可以可能不同，但所表示的意义是相同的。所以应注明是由哪种物质表示的。

(2) 同一反应中，各物质的速率之比等于他们在化学方程式中的化学计量数之比。

(3) 化学反应速率是指在某时段中的平均速率。

(4) 不用固体或纯液体物质来表示化学反应速率。纯液体或固体物质的浓度一般视为常数，单纯改变它们的用量，浓度视为不变。

### 【思考与讨论】

对于下列反应，你是希望其反应速率越快越好还是越慢越好？

1. 钢铁腐蚀      2. 食物腐坏      3. 炼钢      4. 合成氨

调控化学反应速率常常是决定化学实验成败或化工生产成本的关键。有哪些因素能够影响化学反应速率呢？

### 【讲解】

#### 二、影响化学反应速率的因素

**【思考】**决定一个化学反应是否能发生以及反应速率快慢的主要因素是什么？

1. 主要因素(内因)：不同的化学反应，具有不同的反应速率，因此，参加反应的物质的性质是决定化学反应速率的主要因素。

**【思考】** 对于一个化学反应，反应速率通常会受哪些外界因素影响？

## 2. 外界条件对化学反应速率的影响

温度，浓度，催化剂，压强，接触面积，其它…

### (1) 温度对化学反应速率的影响

规律：当其他条件不变时，升高温度，化学反应速率增大。降低温度，化学反应速率减小。

实验测得，温度每升高 10 度，化学反应速率通常增大为原来的 2~4 倍

### (2) 浓度对反应速率的影响

规律：其他条件不变时，增大浓度，化学反应速率加快；降低浓度，化学反应速率减小

注意：对气体和溶液有影响。固体（或纯液体）的浓度视为常数，增加或减少固体（或纯液体）的量，化学反应速率不改变，但固体的颗粒越小，反应速率越快。

### (3) 催化剂对化学反应速率的影响

规律：催化剂能改变化学反应的速率

其他条件不变时，使用正催化剂，化学反应速率加快；使用负催化剂，化学反应速率减小。不同反应需要的催化剂不同，催化剂只有在一定的温度下才能最大限度的显示其催化作用，不同的催化剂对温度的要求不一样。

### (4) 压强对化学反应速率的影响

规律：其它条件不变时，有气体参加的反应，增大压强可以加快反应速率，压强越大反应速率越快。

**【课堂小结】** 通过今天对化学反应速率定量定性探究，让我们了解了化学反应的规律，有助于我们运用化学视角去观察生活、生产中有关化学反应速率的问题，更好的控制和合理运用到生活中去，让我们的生活更美好。