

# 化学反应速率和化学平衡

## 第5讲 化学反应速率与化学平衡的图像

教师尊享·命题分析

课标要求	核心考点	五年考情	核心素养对接
<p>1.知道化学反应是有方向的,知道化学反应的方向与反应的焓变和熵变有关。认识化学平衡常数是表征反应限度的物理量,知道化学平衡常数的含义。了解浓度商和化学平衡常数的相对大小与反应方向间的联系。通过实验探究,了解浓度、压强、温度对化学平衡状态的影响。</p> <p>2.知道化学反应速率的表示方法,了解测定化学反应速率的简单方法。通过实验探究,了解温度、浓度、压强和催化剂对化学反应速率的影响。知道化学反应是有历程的,认识基元反应活化能对化学反应速率的影响。</p> <p>3.认识化学反应速率和化学平衡的综合调控在生产、生活和科学研究中的重要作用。知道催化剂可以改变反应历程,对调控化学反应速率具有重要意义</p>	化学反应速率与化学平衡的图像	2023 海南, T13; 2023 湖北, T19; 2022 全国甲, T28; 2022 全国乙, T28; 2021 湖南, T11; 2021 北京, T14; 2021 重庆, T17; 2021 天津, T16; 2021 福建, T13; 2021 江苏, T18; 2020 全国 I, T28; 2019 北京, T27	变化观念与平衡思想:能从反应图像中提取信息,建立物质、外界条件与化学反应方向、限度和速率的关系;能联系 $v-t$ 图像中反应速率的变化与平衡移动关系分析平衡移动问题;能联系物质参数-时间/温度(压强)图像中多个量从多角度分析解决多个平衡移动问题
命题分析预测			<p>1.高考中常以图像、表格等为载体,主要考查反应速率的影响因素及相关计算、平衡常数的计算和应用等,考查考生提取信息、分析问题、解决问题的能力。</p> <p>2.来自于实际科学研究的反应历程或反应机理图像是 2025 年高考的命题热点,主要考查催化剂、活化能、反应热等。多平衡体系的图像题是近年高考的命题趋势,考生应予以重视</p>

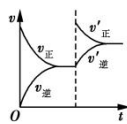
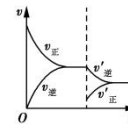
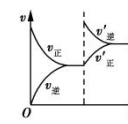
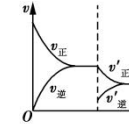
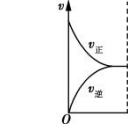
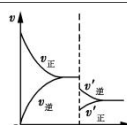
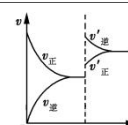
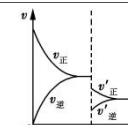
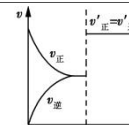
## 考点 化学反应速率与化学平衡的图像

### 教材帮 · 读透教材 融会贯通

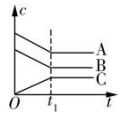
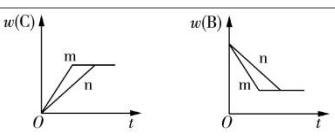
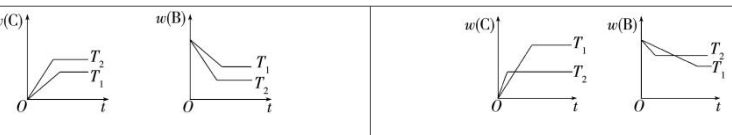

#### 知识整合 教材读厚

#### 1. $v-t$ 图 (速率-时间图)

改变反应条件, 正、逆反应速率随时间的变化情况与平衡移动方向的关系如表所示[以  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$  为例]。

改变条件	c(SO <sub>2</sub> ) 增大	c(O <sub>2</sub> ) 减小	c(SO <sub>3</sub> ) 增大	c(SO <sub>3</sub> ) 减小	增大压强
$v-t$ 图					
平衡移动方向	[1] <b>正反应方向</b> 向 <u>    </u>	[2] <b>逆反应方向</b> 向 <u>    </u>	[3] <b>逆反应方向</b> 向 <u>    </u>	[4] <b>正反应方向</b> 向 <u>    </u>	[5] <b>正反应方向</b> 向 <u>    </u>
改变条件	减小压强	升高温度	降低温度	使用催化剂	
$v-t$ 图					
平衡移动方向	[6] <b>逆反应方向</b> 向 <u>    </u>	[7] <b>逆反应方向</b> 向 <u>    </u>	[8] <b>正反应方向</b> 向 <u>    </u>	[9] <b>不移动</b> 向 <u>    </u>	

#### 2. 物质参数-时间图[以 $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) \quad \Delta H$ 为例]

浓度-时间图	 <p>(<math>t_1</math> 时刻反应达到平衡)</p>
含量-时间图	 <p>(m 用催化剂, n 不用催化剂)</p>
	 <p>(<math>T_2 &gt; T_1</math>, 正反应为吸热反应)      (<math>T_2 &gt; T_1</math>, 正反应为放热反应)</p>
	 <p>(<math>p_1 &gt; p_2</math>, 正反应为气体分子数减小的)      (<math>p_1 &gt; p_2</math>, 正反应为气体分子数增大)</p>

	反应)	的反应)
--	-----	------

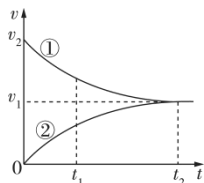
### 3.物质参数—温度(压强)图

常规类型	
特殊类型	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>平衡点(拐点)前看反应速率——浓度、压强、温度、催化剂影响反应速率</p> <p>平衡点(拐点)后看平衡移动——浓度、压强、温度影响平衡移动</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>曲线甲表示正反应为[10] <u>放热</u> 反应</p> <p>曲线乙表示正反应为[11] <u>吸热</u> 反应</p> </div> </div>

### 高考帮 · 研透高考 明确方向

#### 命题点1 v-t图(速率—时间图)

1.[2023海南改编]工业上苯乙烯的生产主要采用乙苯脱氢工艺： $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。某条件下无催化剂存在时，该反应的正、逆反应速率  $v$  随时间  $t$  的变化关系如图所示。下列说法错误的是 ( A )



- A. 曲线①表示的是逆反应的  $v-t$  关系
- B.  $t_2$  时刻体系处于平衡状态
- C. 反应进行到  $t_1$  时,  $Q < K$  ( $Q$  为浓度商)
- D. 催化剂存在时,  $v_1$ 、 $v_2$  都增大

**解析** 反应开始时反应物浓度最大, 正反应速率最大, 生成物浓度为 0, 逆反应速率为 0, 因此曲线①表示的是正反应的  $v-t$  关系, 曲线②表示的是逆反应的  $v-t$  关系, A 项错误; 由图像可知,  $t_2$  时, 正、逆反应速率相等, 体系处于平衡状态, B 项正确; 反应进行到  $t_1$  时, 正反应速率大于逆反应速率, 说明此时反应正向进行, 因此  $Q < K$ , C 项正确; 催化剂能同等程度地降低正、逆反应的活化能, 加快化学反应速率, 使  $v_1$ 、 $v_2$  都增大, D 项正确。

2.[全国 I 高考改编]Bodensteins 研究了下列反应： $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$  在 716 K 时, 气体混合物中碘化氢的物质的量分数  $x(\text{HI})$  与反应时间  $t$  的关系如下表:

$t/\text{min}$	0	20	40	60	80	120
----------------	---	----	----	----	----	-----

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/185231321013012004>