

# 板块一

## 高考题型突破

# 专题 化学反应机理与能量、速率与限度



命题  
规律

1. 试题特征：(1)试题情境：因主要涉及化工生产中的反应过程的分析，因此一般为学术研究与探索作为本专题的情境；(2)试题特征：图示+文字型、能量+反应历程能量图、物质(或微粒)的变化为一个闭合的图示结构、化学反应速率和化学平衡的各类图像。
2. 考查要求：(1)必备知识：化学用语与定义、物质变化与应用、变化历程与规律、物质结构与性质等；(2)关键能力：侧重于信息获取与加工能力、逻辑推理与论证和批判性思维能力。要求能够根据题给图示，分析反应过程中物质、能量和微粒的变化关系，能够利用变量控制的方法分析外界条件对化学反应速率和化学平衡的影响，能够识别隐含的前提条件，能够理清复杂动态体系的变化过程。
3. 命题角度：(1)反应历程中的能量变化(反应机理)；(2)反应过程中的微粒变化；(3)化学反应速率和化学平衡。

## 真题解密

1. 题干：研究对象多为复杂动态体系，呈现方式主要是图像与表格的形式，反应历程的图示多为闭合形。
2. 每个选项涉及的考点多，主要包括速率和移动分析，速率、转化率和各类平衡常数等计算，物质的结构和性质等。
3. 考查内容：反应机理与能量变化、微粒结构与微粒间作用力、速率与平衡影响因素、有关图像的综合分析与应用。

命题  
预测

预计2025年命题会增大创设新情境的设置，增强图像的复杂性和陌生度，体系中的物质变化、微粒种类和微粒变化会由简单向复杂过渡，凸显试题的选拔功能。反应过程中能量分析，包括反应热与物质稳定性等；变化过程中的分析，包括反应方程式的书写和判断，反应物、生成物、中间产物、催化剂的分析和判断；反应速率、转化率与各类平衡常数的计算；尤其是多平衡体系图像分析将是平衡题目的主打，图像中变量多信息量大，考查了读图能力和分析推理能力，是高考考查的一个方向和趋势。

# 微专题 反应历程、机理与能量变化





## 栏目导航

高考真题赏析 明考向

规律方法整合 建模型

强基培优精练 提能力

考前名校押题 练预测

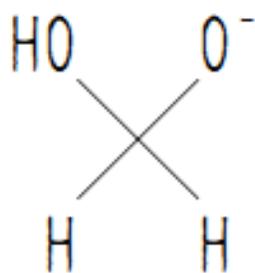
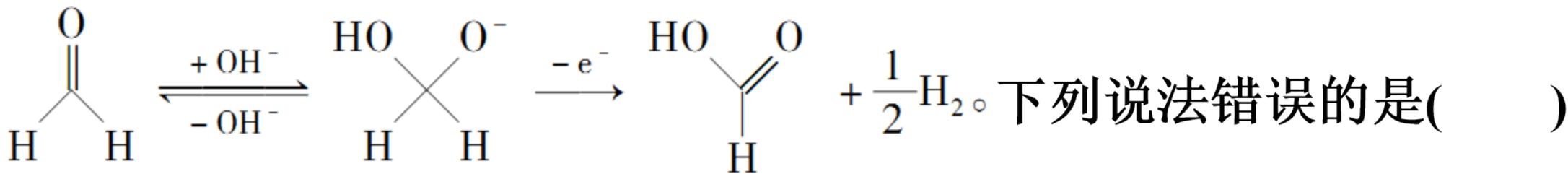


高考 *2* 2025<sup>版</sup>  
轮总复习

# 高考真题赏析 明考向

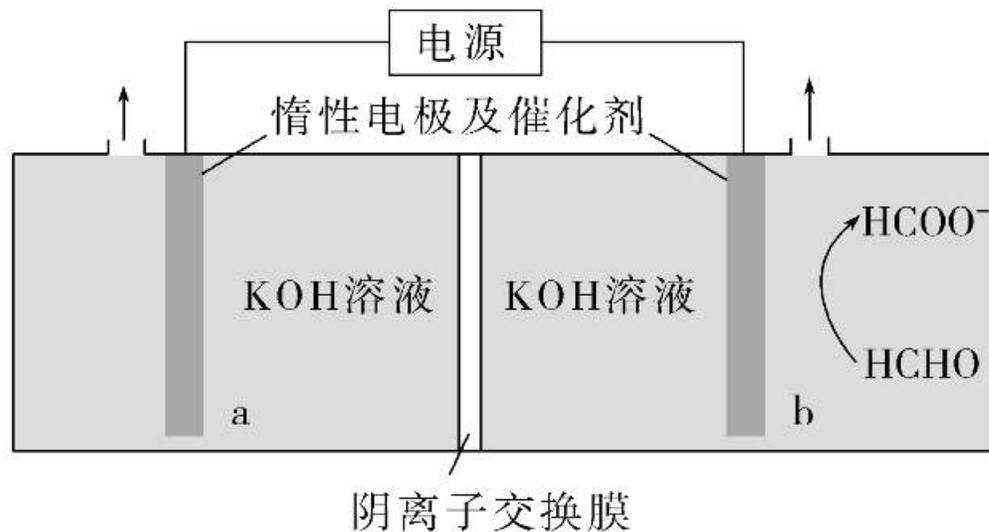
## 角度 1 化学反应机理与反应历程图像

1. (2024·辽宁选考) “绿色零碳”氢能前景广阔。为解决传统电解水制“绿氢”阳极电势高、反应速率缓慢的问题，科技工作者设计耦合HCHO高效制H<sub>2</sub>的方法，装置如图所示。部分反应机理为：



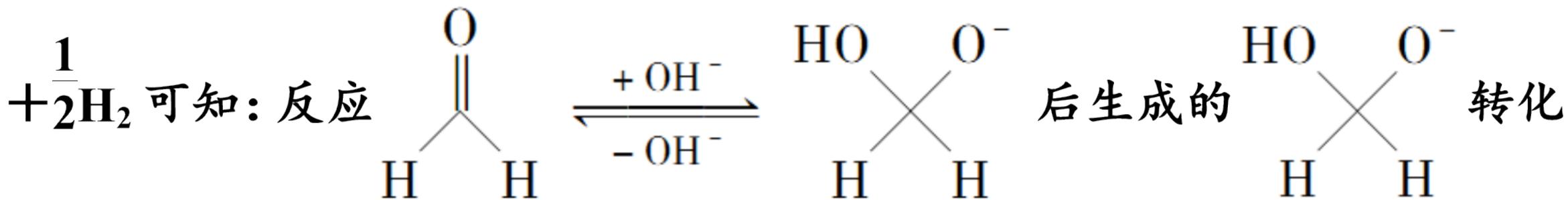
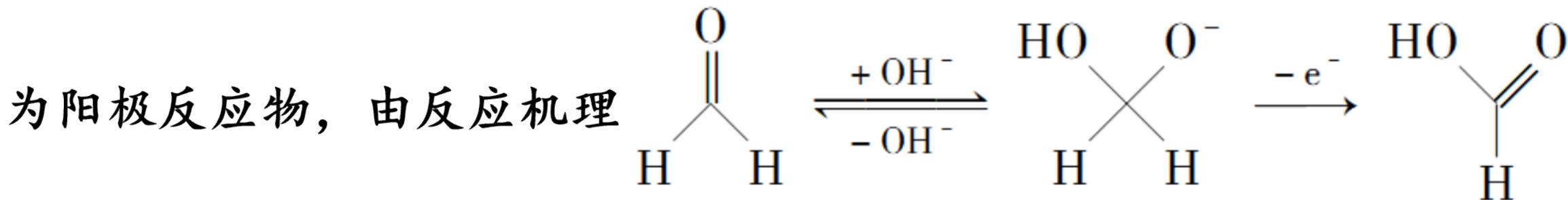
转化为<sup>羧</sup>HCOOH，在生成HCOOH的同时还生成了H<sup>-</sup>，H<sup>-</sup>在阳极失电子发生氧化反应生成氢气

- A. 相同电量下 $\text{H}_2$ 理论产量是传统电解水的1.5倍
- B. 阴极反应： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$
- C. 电解时 $\text{OH}^-$ 通过阴离子交换膜向b极方向移动
- D. 阳极反应： $2\text{HCHO} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{HCOO}^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 \uparrow$



**【答案】** A

**【解析】** 据图示可知, b 电极上  $\text{HCHO}$  转化为  $\text{HCOO}^-$ , 而  $\text{HCHO}$  转化为  $\text{HCOO}^-$  为氧化反应, 所以 b 电极为阳极, a 电极为阴极,  $\text{HCHO}$



为  $\text{HCOOH}$ 。由原子守恒和电荷守恒可知, 在生成  $\text{HCOOH}$  的同时还生

成了  $\text{H}^-$ ，生成的  $\text{HCOOH}$  再与氢氧化钾中和： $\text{HCOOH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，而生成的  $\text{H}^-$  在阳极失电子发生氧化反应生成氢气，即  $2\text{H}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow$ ，阴极水得电子生成氢气： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ 。由以

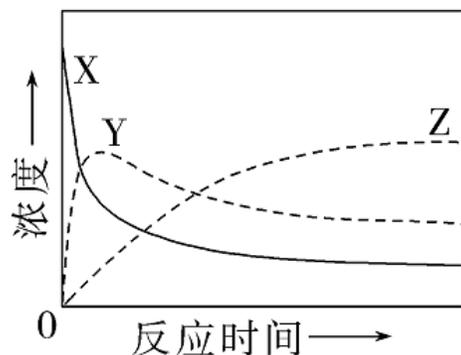
上分析可知，阳极反应：①  $\text{HCHO} + \text{OH}^- - \text{e}^- \rightarrow \text{HCOOH} + \frac{1}{2}\text{H}_2$ ，②  $\text{HCOOH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，阴极反应  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ ，即转移 2 mol 电子时，阴、阳两极各生成 1 mol  $\text{H}_2$ ，共 2 mol  $\text{H}_2$ ，而传统

电解水： $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ，转移 2 mol 电子，只有阴极生成

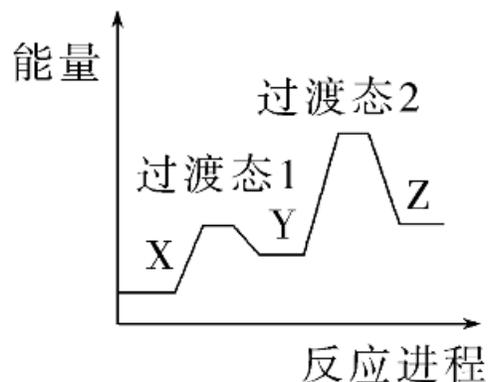
1 mol  $\text{H}_2$ ，所以相同电量下  $\text{H}_2$  理论产量是传统电解水的 2 倍，故 A 错误；阴极水得电子生成氢气，阴极反应为  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ ，故 B 正确；由电极反应式可知，电解过程中阴极生成  $\text{OH}^-$ ，负电荷增多，阳极负电荷减少，要使电解质溶液呈电中性， $\text{OH}^-$  通过阴离子交换膜向阳极移动，即向 b 极方向移动，故 C 正确；由以上分析可知，阳极反应涉

及：①  $\text{HCHO} + \text{OH}^- - \text{e}^- \rightarrow \text{HCOOH} + \frac{1}{2}\text{H}_2$ ，②  $\text{HCOOH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，由(①+②)×2 得阳极反应为  $2\text{HCHO} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{HCOO}^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 \uparrow$ ，故 D 正确。

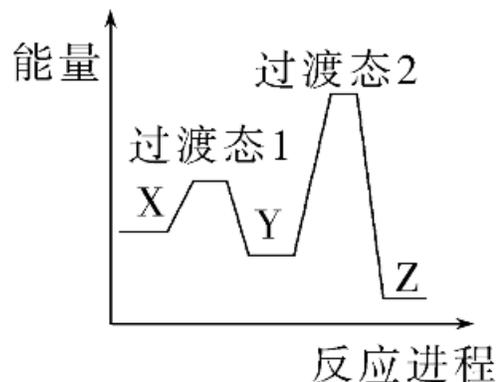
2. (2024·安徽选考)某温度下,在密闭容器中充入一定量的  $X(g)$ , 发生下列反应:  $X(g) \rightleftharpoons Y(g) (\Delta H_1 < 0)$ ,  $Y(g) \rightleftharpoons Z(g) (\Delta H_2 < 0)$ , 测得各气体浓度与反应时间的关系如图所示。下列反应进程示意图符合题意的是( )



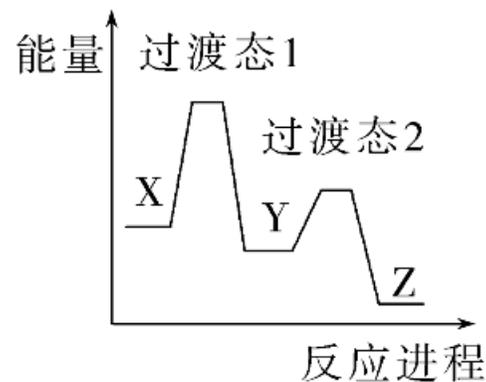
由图可知,  $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$  的反应速率大于  $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$  的反应速率, 则反应  $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$  的活化能小于反应  $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$  的活化能



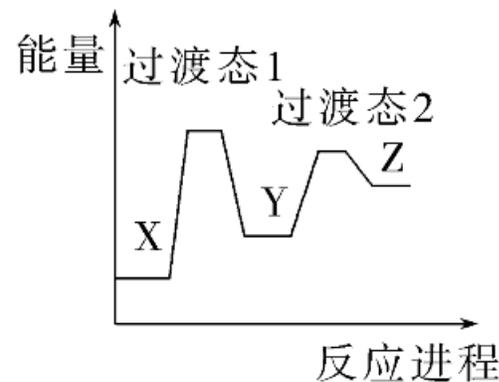
A



B



C



D

**【答案】** B

**【解析】** 由图可知,反应初期随着时间的推移 X 的浓度逐渐减小、Y 和 Z 的浓度逐渐增大,后来随着时间的推移 X 和 Y 的浓度逐渐减小、Z 的浓度继续逐渐增大,说明  $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$  的反应速率大于  $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$  的反应速率,则反应  $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$  的活化能小于反应  $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$  的活化能。 $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$  和  $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$  的  $\Delta H$  都小于 0,而图像显示 Y 的能量高于 X,即图像显示  $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$  为吸热反应, A 项不符合题意;图像显示  $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$  和  $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$  的  $\Delta H$  都小于 0,且  $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$  的活化能小

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/017032033133010014>