

# 江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学导学案

## 专题 2 第三单元 化学平衡的移动

### 第二节 化学平衡图像

研制人：朱长飞 审核人：杨震

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 授课日期：\_\_\_\_\_

本课在课程标准中的表述：

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。

#### 【学习目标】

认识化学反应速率、化学平衡典型图像，学会化学平衡图像题的分析解答方法。

#### 【学习过程】

##### 导学：

##### 知识梳理

#### 一、化学平衡图像的基本类型

##### 1. 物质的量 (浓度)—时间图像( $n/c-t$ 图像)

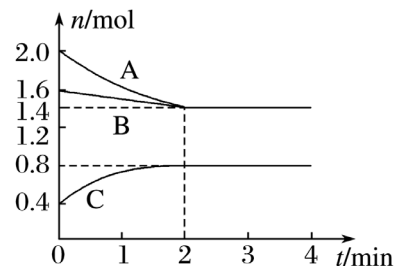
在 2 L 密闭容器中，某一反应有关物质 A(g)、B(g)、C(g) 的物质的量变化如图所示。根据图像回答下列问题：

(1) 横坐标表示反应过程中 \_\_\_\_\_，纵坐标表示反应过程中 \_\_\_\_\_。

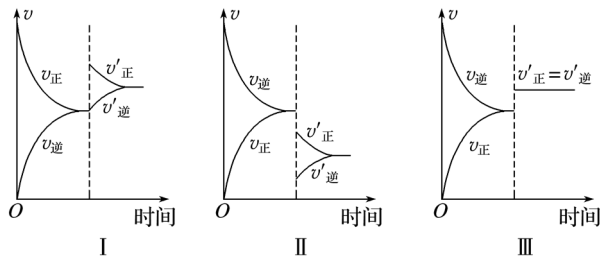
(2) 该反应的化学方程式是 \_\_\_\_\_。

(3) 在反应达 2 min 时，正反应速率与逆反应速率之间的关系是 \_\_\_\_\_。

(4) 若用 A 物质的量浓度的变化表示反应达平衡(2 min)时的正反应速率是 \_\_\_\_\_。



##### 2. 速率—时间图像( $v-t$ 图像)



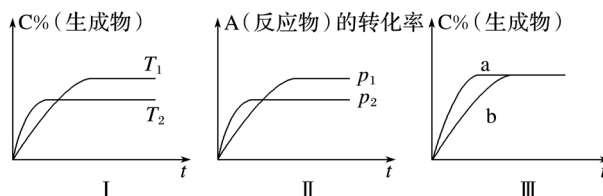
I.  $v'_{正}$  突变,  $v'_{逆}$  渐变, 且  $v'_{正} > v'_{逆}$ , 说明是 \_\_\_\_\_ 了反应物的浓度, 使  $v'_{正}$  突变, 且平衡 \_\_\_\_\_ 移动。

II.  $v'_{正}$ 、 $v'_{逆}$  都是突然减小的, 且  $v'_{正} > v'_{逆}$ , 说明平衡 \_\_\_\_\_ 移动, 该反应的正反应可能是 \_\_\_\_\_ 反应或气体总体积 \_\_\_\_\_ 的反应。

III.  $v'_{正}$ 、 $v'_{逆}$  都是突然增大的且增大程度相同, 说明该化学平衡没有发生移动, 可能是使用了 \_\_\_\_\_, 也可能是对反应前后气体总体积不发生变化的反应 \_\_\_\_\_ 体积(即增大压强)所致。

##### 3. 含量(转化率)—时间—温度(压强)图像

(1) 在化学平衡图像中, 先出现拐点的反应则先达到平衡, 先出现拐点的曲线表示的温度较高。



根据图像回答下列问题：

I.表示  $T_2$        $T_1$ ，正反应是      反应，温度升高，平衡逆向移动。

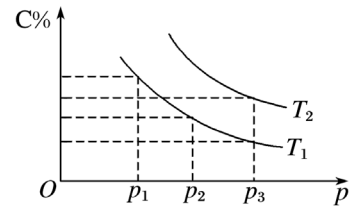
II.表示  $p_2$        $p_1$ ，压强增大，A 的转化率减小，平衡逆向移动。说明正反应是气体总体积      的反应。

III.生成物 C 的百分含量不变，说明平衡不发生移动，但反应速率  $a$        $b$ ，故 a 可能使用了     ；也可能该反应是反应前后气体总体积不变的可逆反应，a      了压强(压缩体积)。

(2)在化学平衡图像中，包括纵坐标、横坐标和曲线所表示的意义共三个量。确定横坐标所表示的量后，讨论纵坐标与曲线的关系；或者确定纵坐标所表示的量，讨论横坐标与曲线的关系，即“定一议二”原则。解题过程中，可以作辅助线帮助分析。例如反应  $aA(g)+bB(g)\rightleftharpoons cC(g)$  在不同温度下( $T_1 < T_2$ )，压强( $p$ )与混合气体中 C 的含量( $C\%$ )的关系图像如图所示。根据图像回答下列问题：

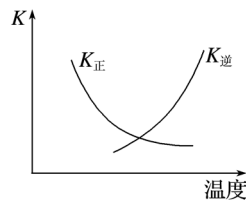
① $T_1$  为一条等温线，随着压强的增大， $C\%$      ，化学平衡      移动， $a+b$        $c$ 。

②在压强一定时(如  $p_3$ )，温度升高， $C\%$      ，化学平衡      移动，正反应是      反应。



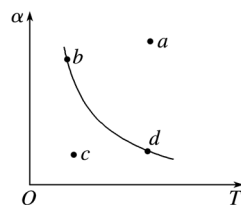
#### 4. 平衡常数变化图像

平衡常数只随温度的变化而变化。对于反应  $2A(g)+B(g)\rightleftharpoons 2C(g)$   $\Delta H < 0$ ，温度升高，正反应的平衡常数变小，逆反应的平衡常数变大。如图所示：



#### 5. 其他类型

如图所示是其他条件不变时，某反应物的最大(平衡)转化率( $\alpha$ )与温度( $T$ )的关系曲线，图中标出的  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  四个点中，表示  $v_{正} > v_{逆}$  的点是     ，表示  $v_{正} < v_{逆}$  的点是     ，而  $b$ 、 $d$  点表示  $v_{正} = v_{逆}$ 。



**导思：**

#### 化学平衡图像题的分析方法

(1)无论是反应速率图像还是平衡图像，都要清楚      的含义，都要与化学原理相联系，特别是与平衡移动原理相联系。

(2)三步分析法：一看     ；二看     ；三看     。

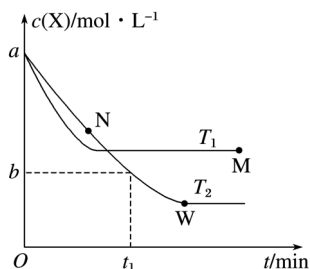
(3)四要素分析法：    ；    ；    ；    。

(4)先拐先平：先出现拐点的曲线先达到     ，这表示反应的温度高或压强大。

(5)定一议二：    。

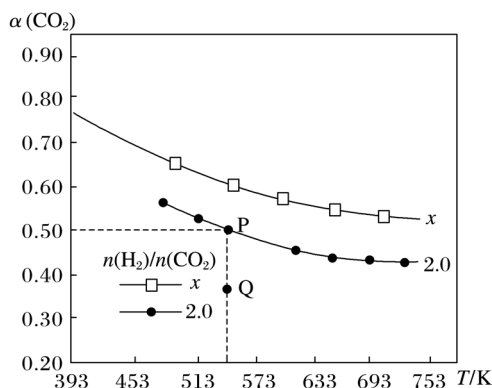
### 导练:

1. 在恒容密闭容器中通入 X 并发生反应:  $2X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ , 温度  $T_1$ 、 $T_2$  下 X 的物质的量浓度  $c(X)$  随时间  $t$  变化的曲线如图所示:



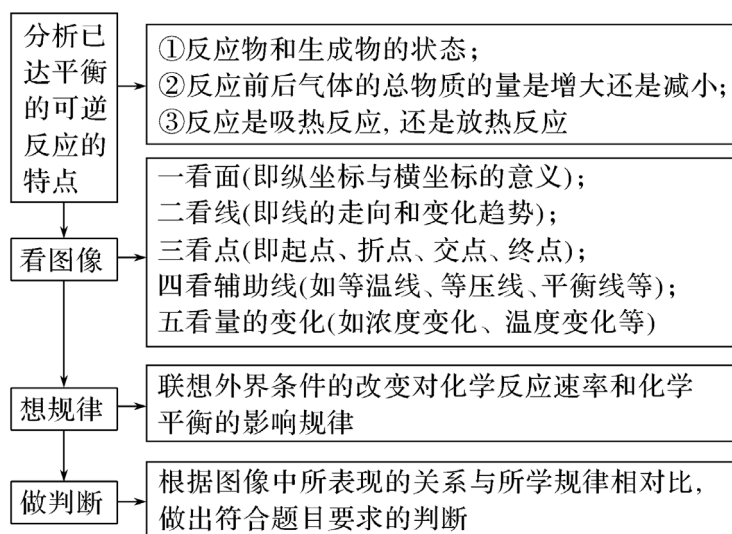
- (1) 该反应进行到 M 点时放出的热量 \_\_\_\_\_ (填 “>” 或 “<”) 进行到 W 点时放出的热量。
  - (2)  $T_2$  下, 在  $0 \sim t_1$  时间内,  $v(Y) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。
  - (3) M 点的正反应速率 \_\_\_\_\_ (填 “>” 或 “<”) N 点的逆反应速率。
  - (4) M 点时再加入一定量 X, 平衡后 X 的转化率 \_\_\_\_\_ (填 “增大” 或 “减小”)。
2. 在两个容积均为 1 L 的密闭容器中以不同的氢碳比  $[n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2)]$  充入  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}_2$ , 在一定条件下发生反应:  
 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ .  $\text{CO}_2$  的平衡转化率  $\alpha(\text{CO}_2)$  与温度的关系如下图所示。下列说法正确的是 ( )

- A. 该反应的  $\Delta H > 0$
- B. 氢碳比:  $x < 2.0$
- C. 在氢碳比为 2.0 时, Q 点  $v_{\text{逆}}$  小于 P 点的  $v_{\text{逆}}$
- D. P 点温度下, 反应的平衡常数为 512



### 导航:

#### 解答化学平衡图像题四步骤



### 导悟: