

高考热点：化学平衡图像题的解题思路和要点

◆ 赵鑫光

(长春吉大附中实验学校)

【摘要】对高考化学中经常出现的化学平衡图像问题，进行归类总结和分析，从点、线、面、定量关系等几个方面入手，对图像进行解析，力求深入浅出的引导学生快速掌握解题方法和技巧。

【关键词】化学反应速率 化学平衡 图像

化学反应速率和化学平衡中的图像，要抓住点、线、面，认识图像。

一、看面

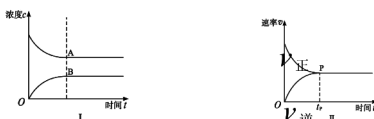
看清直角坐标系平面中两坐标轴所表示的物理量。

一般纵坐标可以是某物质的百分含量、反应物的转化率、产物的产率、混合气体的平均摩尔质量、反应速率等；横坐标一般为反应时间、温度、压强等。弄清曲线所代表的物理含义，明确纵坐标所示的物理量随横坐标所示的外界条件变化的趋势。

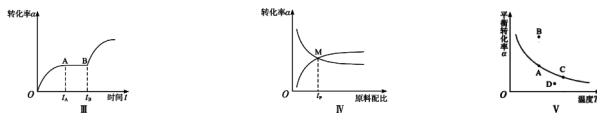
二、找点

把握图像中的特殊点，理解其含义，判断反应的特征或所处的状态。

1. 原点。根据曲线是否经过原点，可判断反应起始特征。如图 I 中生成物起始浓度为 0，图 II 中逆反应速率起始为 0，说明反应都是从正反应开始的。



2. 拐点。曲线一般是连续光滑的，但出现拐点，说明反应到了一个新的状态，或反应过程中外界条件发生了改变。如图 I 中，A、B 两点为拐点，从其开始曲线变成平行于横坐标的直线，说明反应此时达到化学平衡。图 III 表示反应物的转化率随时间变化曲线，A、B 两点为拐点，A 点表示 t_A 时达化学平衡，B 点表示 t_B 时改变条件反应物转化率继续增大，平衡正向移动。



3. 交点。两曲线的交点表示在对应的条件下，纵坐标对应的物理量相等。如图 II 中正、逆反应速率的交点 P，表示在 t_P 时，正、逆反应速率相等，反应达到化学平衡状态。图 IV 表示某反应中两反应物的转化率与反应物配比的关系曲线，交点 M 说明在对应物质的量之比时，两物质的转化率相等，隐含着 M 处对应的原料配比即为化学方程式中两物质的化学计量数比。

4. 线外的点

在有些图像中，曲线上的点均表示平衡状态，而线外的点即表示非平衡状态。如图 V 中 A、C 两点均表示对应温度下反应物的平衡转化率，而线上方的点 B，在对应温度降低转化率才能重新平衡，即反应逆向进行，此时 $v_B(\text{正})$ 小于 $v_B(\text{逆})$ ，同理曲线下方的点 D， $v_D(\text{正})$ 大于 $v_D(\text{逆})$ 。

三、察线

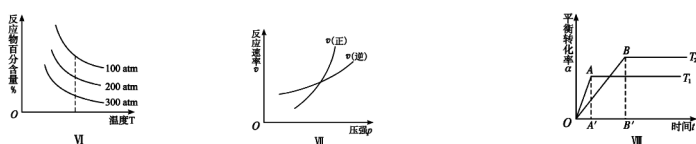
主要观察曲线的增减性、斜率、长短高低及连续性。

1. 增减性

如图 VI 表示某反应物的百分含量随温度的变化关系曲线是减函数，说明温度升高，反应物的百分含量减小，平衡正向移动，从而可判断该反应的正反应是吸热反应。

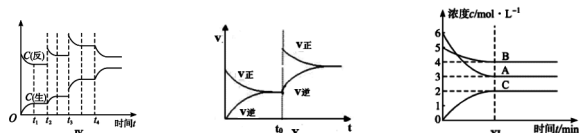
2. 斜率

如图 VII 中，正反应速率随压强变化的曲线比逆反应速率随压强变化的曲线斜率大，说明压强增大时，正反应速率的增幅比逆反应速率的增幅大，可判断该反应的正反应方向为气体体积减小方向。即增大压强平衡正向移动。



3. 线的长短、高低

如图 VIII 表示在不同温度下，转化率随时间变化的曲线，OA 对应的线段 OA' 比 OB 对应的线段 OB' 短，说明 T_1 温度时，OA 达平衡的时间短，反应速率快，则有 T_1 大于 T_2 ，再根据达平衡后 T_2 线高于 T_1 线，判断出温度低，反应物转化率高，该反应正反应为放热反应。



4. 线的连续性

在改变外界条件使平衡发生移动时，物质的浓度或反应速率随时间的变化的曲线的连续性，可判断改变的是何种外界条件。如图 IX， t_2 时， $c(\text{反})$ 曲线间断， $c(\text{生})$ 曲线连续，说明改变的是反应物浓度， t_3 时两曲线均未连续，改变条件可能是压强， t_4 时两曲线均连续，改变条件的瞬间浓度均未变，说明是改变温度。如图 X， t_0 时刻 $v_{\text{正}}$ 改变， $v_{\text{逆}}$ 未改变，说明 t_0 时增加了反应物的浓度，使平衡正向移动。

四、析定量关系

根据坐标轴上的定量关系，可判断有关物理量的变化，确定反应方程式。如图 XI，根据坐标轴上的有关数据，可求出用 A、B、C 三物质来表示的化学反应速率，根据速率之比，确定该反应的化学方程式为： $3A + B \rightleftharpoons 2C$ 。

参考文献：

[1] 普通高中课程标准实验教科书化学选修 4. 人民教育出版社。