

第二章 化学反应速率与化学平衡

● 第二节 化学平衡

● 第一课时 化学平衡状态

新课导入

在19世纪后期，人们发现炼铁高炉排出的高炉气中含有相当量的CO。有人认为是CO与铁矿石的接触时间不长所造成的。英国人耗巨资建成一个高大的炼铁高炉，以增加CO和铁矿石的接触时间，结果发现CO的含量仍然没有减少，你知道这是为什么吗？



新课导入

动脑想一想



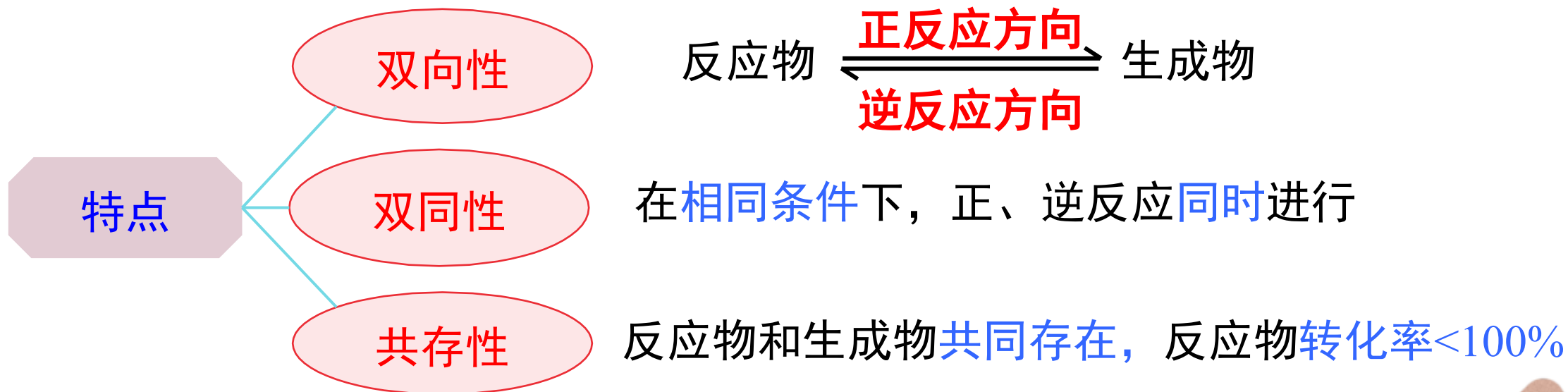
下列化学反应能否进行到底？

- ✓ 硫的燃烧
- ✓ 酸碱中和反应
- ✓ 二氧化硫的催化氧化
- ✓ 合成氨

可逆反应

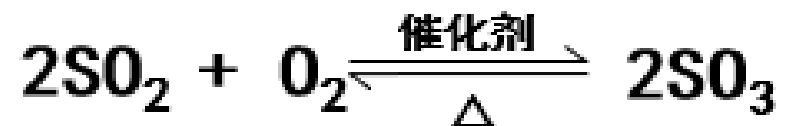
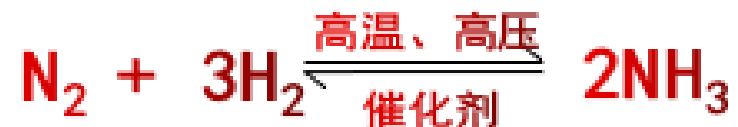
1. 定义：在**相同条件**下能向**正反应方向**进行同时又能向**逆反应方向**进行的化学反应称为**可逆反应**。

2. 表示：书写可逆反应的方程式不用“ —— ”，而用“ \rightleftharpoons ”连接。



可逆反应

常见的可逆反应



可逆反应

【课堂练习】

1、分析各选项中的各组反应，其中互为可逆反应的是(B)



【解析】判断一个反应是可逆反应的关键是可逆反应必须是在同一条件下进行

可逆反应

【课堂练习】

2、对于可逆反应 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ ，在混合气体中充入一定量的 $^{18}\text{O}_2$ ，足够长的时间后， ^{18}O 原子(D)

- A. 只存在于 O_2 中
- B. 只存在于 O_2 和 SO_3 中
- C. 只存在于 O_2 和 SO_2 中
- D. 存在于 O_2 、 SO_2 和 SO_3 中

【解析】因为此反应是可逆反应，在一定条件下可同时向正、逆反应方向进行，向正反应方向进行时使 SO_3 中含 ^{18}O ，向逆反应方向(含有 ^{18}O 的 SO_3 分解)就可能使 SO_2 中含有 ^{18}O ，所以D正确。

可逆反应

【课堂练习】

3、在密闭容器中进行反应： $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ ，已知 X_2 、 Y_2 、 Z 的起始浓度分别为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $0.3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，在一定条件下，当反应达到平衡时，各物质的浓度可能是(A)

A. $c(Z) = 0.3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

B. $c(X_2) = 0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

C. $c(Y_2) = 0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

D. $c(X_2) + c(Y_2) + c(Z) = 0.55 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

【解析】假设则完全转化时， $X_2(g)$ 、 $Y_2(g)$ 、 $Z(g)$ 的浓度范围分别为 $0 \sim 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $0 \sim 0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $0 \sim 0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ；该反应是总体积不变的反应，反应达到平衡时，不论 X_2 、 Y_2 、 Z 怎么变化，总物质的量不会改变，物质的总浓度也不会改变，即 $c(X_2) + c(Y_2) + c(Z) = 0.6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

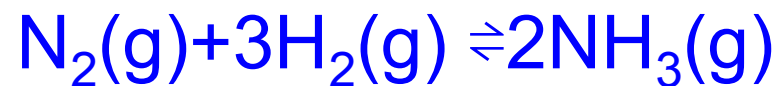
化学平衡状态

在某密闭容器中发生反应：
$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$$

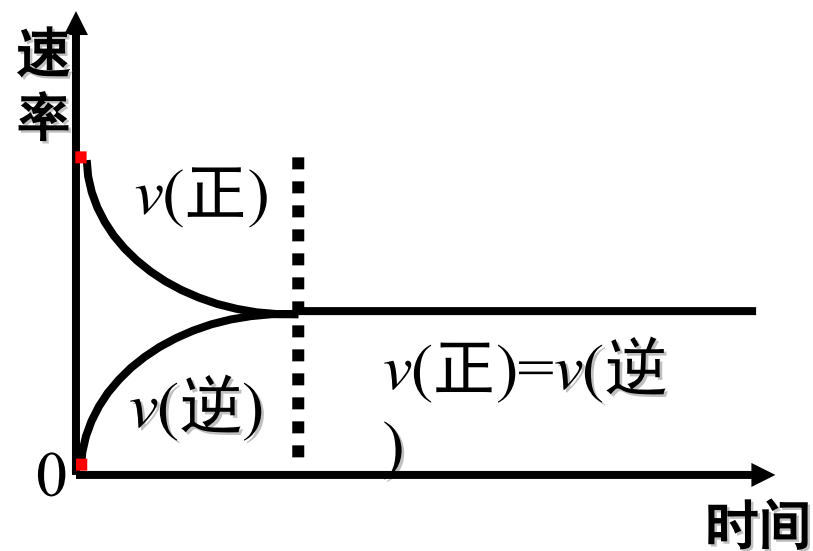
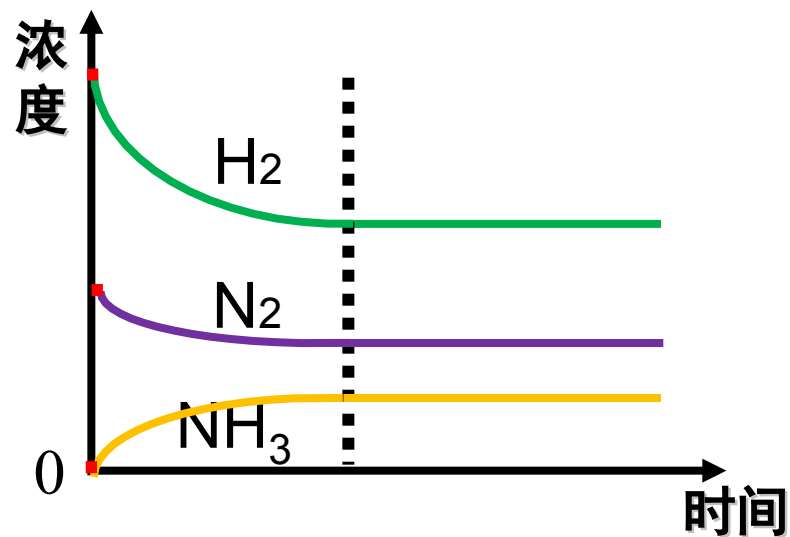
时间 (min)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$c(\text{N}_2)$	5	4	3	2	1.2	1	1	1	1
$c(\text{H}_2)$	15	12	9	6	3.6	3	3	3	3
$c(\text{NH}_3)$	0	2	4	6	7.6	8	8	8	8

请分别作出相应的浓度-时间图和速率-时间图。

化学平衡状态



时间 (min)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$c(\text{N}_2)$	5	4	3	2	1.2	1	1	1	1
$c(\text{H}_2)$	15	12	9	6	3.6	3	3	3	3
$c(\text{NH}_3)$	0	2	4	6	7.6	8	8	8	8



化学平衡状态

观察图表，交流讨论以下问题：

(1) 随着反应的进行，反应物和生成物的浓度如何变化？正逆反应速率如何变化？

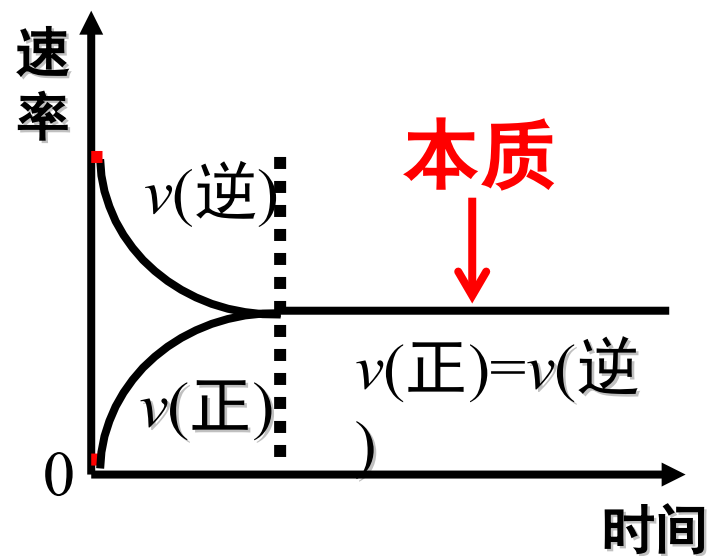
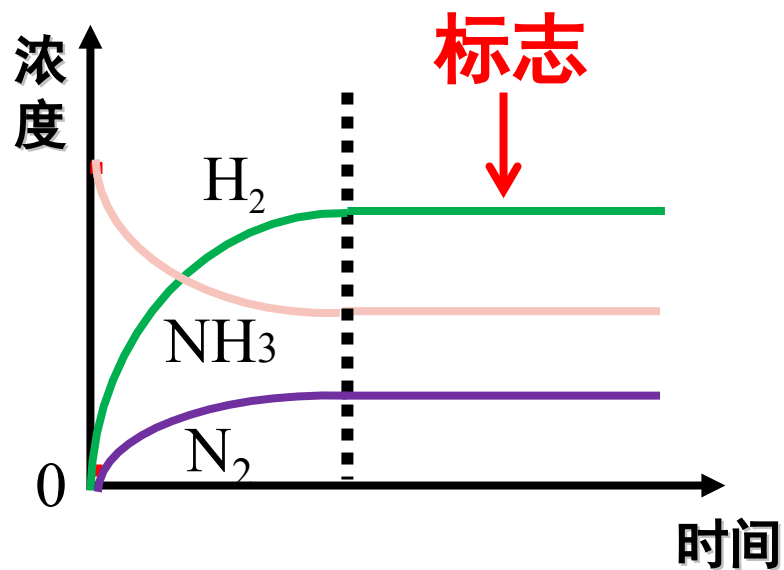
(2)) 当反应进行足够长时间后，反应物和生成物的浓度是否发生变化？正逆反应速率是否发生变化？

(3) 当反应进行足够长时间后，是否意味着反应就停止了？

(4) 如果充入 NH_3 发生反应呢？

化学平衡状态

1. 定义：一定条件下的**可逆反应**，正反应和逆反应的**速率相等**，反应混合物中各组分的**浓度保持不变**的状态。



平衡状态是在一定条件下，**可逆反应**所能进行的**最大程度**，即可逆反应的**限度**。

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/897102102034006144>