

【一化基础大合集】【反应与能量】【一化辞典】5 化学反应的限度（必修二）

可逆反应

1. 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反应称为可逆反应。

在可逆反应的化学方程式中用“ \rightleftharpoons ”代替“ $\xrightarrow{\quad}$ ”。

2. 特征：

(1) 双向性：指可逆反应分为方向相反的两个反应（正反应和逆反应）

(2) 双同性：指正、逆反应是在同一条件下、同时进行的

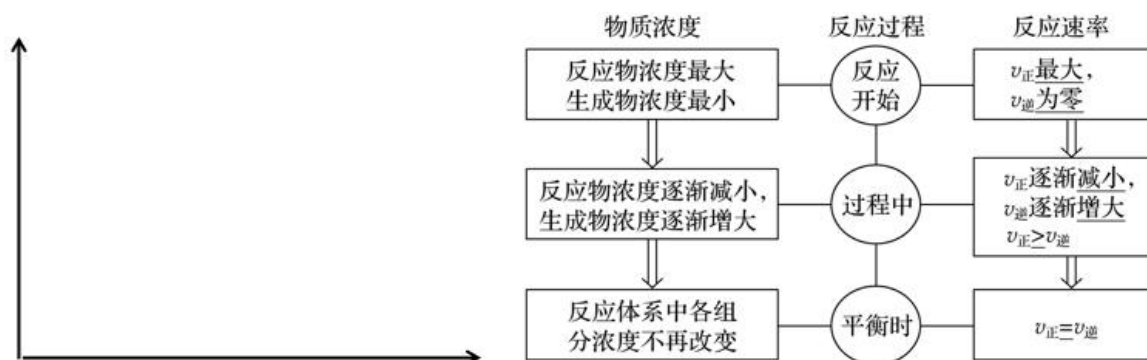
(3) 共存性：指反应物的转化率小于 100%，反应物与生成物共存

有些化学反应能进行地较彻底（非可逆反应）；

有些化学反应是不能进行彻底的（可逆反应）。

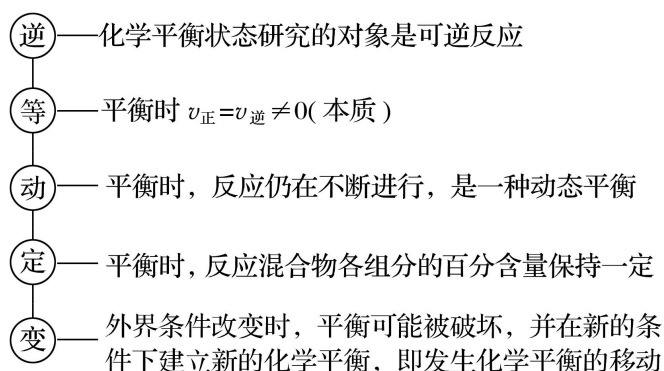
可逆反应不能进行到底，存在一定的化学反应限度。

化学平衡状态的建立过程

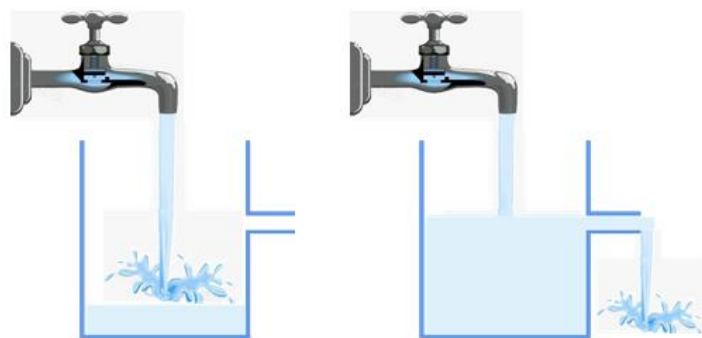


化学平衡状态

如果外界条件(温度、浓度、压强等)不发生改变，当可逆反应进行到一定程度时，正反应速率与逆反应速率相等，反应物与生成物的浓度不再改变，达到一种表面静止的状态，称为“化学平衡状态”，简称化学平衡。



如果外界条件(温度、浓度、压强等)不发生改变,当可逆反应进行到一定程度时,正反应速率与逆反应速率相等,反应物与生成物的浓度不再改变,达到一种表面静止的状态,称为“化学平衡状态”,简称化学平衡。



化学平衡状态的判断

可逆反应 $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$ 在体积固定的密闭容器中进行,达到平衡状态的标志是_____

- ①单位时间内生成 $n \text{ mol O}_2$ 的同时生成 $2n \text{ mol NO}_2$
- ②单位时间内生成 $n \text{ mol O}_2$ 的同时生成 $2n \text{ mol NO}$
- ③用 NO_2 、 NO 、 O_2 表示的反应速率的比为 $2:2:1$ 的状态
- ④混合气体的颜色不再改变的状态
- ⑤混合气体的密度不再改变的状态
- ⑥混合气体的压强不再改变的状态
- ⑦混合气体的平均相对分子质量不再改变的状态

化学反应条件的控制

一、控制化学反应条件的意义

促进有利反应 (提高反应物的转化率即原料的利用率, 加快反应速率等)

抑制有害反应 (减缓反应速率, 减少甚至消除有害物质的产生, 控制副反应的发生等)

二、控制化学反应条件的方法

1. 改变化学反应速率
2. 改变可逆反应进行的程度

合成氨工业反应条件的控制

合成氨的生产在温度较低时, 氨的产率较高; 压强越大, 氨的产率越高。

但温度低, 反应速率小, 生产成本低, 工业上通常选择在 $400\sim 500^\circ\text{C}$ 下进行。

压强越大, 对动力和生产设备的要求也越高, 采用的压强通常为 $10\sim 30\text{MPa}$ 。

煤燃烧反应条件的控制

1. 将固体煤粉碎以增大接触面积，同时空气适当过量，以提高转化率。
2. 炉膛材料尽量选择保温性能好的，烟道废气中的热量用来加热水、发电等，以提高热量利用率。

下列措施可以提高燃料燃烧效率的是_____ (填序号)。

- ①提高燃料的着火点 ②降低燃料的着火点 ③将固体燃料粉碎
④将液体燃料雾化处理 ⑤将煤进行气化处理 ⑥通入适当过量的空气

图所示为工业合成氨的流程图。

下列有关生产条件的调控作用分析正确的是_____。

- (1) 步骤①中“净化”可以防止催化剂中毒
- (2) 步骤②中“加压”可以加快反应速率
- (3) 步骤②采用的压强是 2×10^7 Pa，因为在该压强下铁触媒的活性最大
- (4) 步骤③，选择高效催化剂是合成氨反应的重要条件
- (5) 目前，步骤③一般选择控制反应温度为 700°C 左右
- (6) 步骤④⑤有利于提高原料的利用率，能节约生产成本

