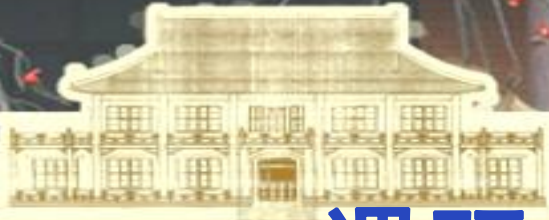




冠冕楼



课题： 化学反应的限度

年级： 高一

章节： 人教版 必修2第二章第三节(第2课时)

主讲教师： 郑洁

工作单位： 广东广雅中学

学习目标

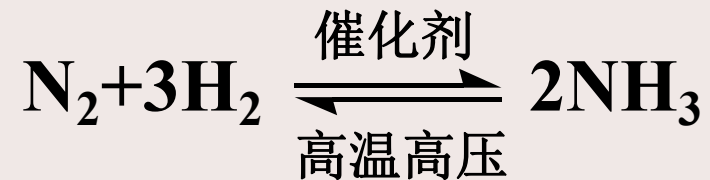
1. 了解可逆反应的含义，知道可逆反应在一定条件下能达到化学平衡；
2. 能描述化学平衡状态，判断化学反应是否达到平衡；
3. 能从化学反应限度和快慢的角度解释生产、生活中简单的化学现象，能初步解释化学实验和化工生产中反应条件的选择问题。

温故知新

1. 反应物的浓度如何影响化学反应速率？

增大反应物浓度，化学反应速率增大；
减小反应物浓度，化学反应速率减小。

2. 请列举你学过的可逆反应，尝试总结可逆反应的特点。



可逆反应

1. 定义：

在同一条件下，正反应方向和逆反应方向均能进行的化学反应称为可逆反应。

正向反应：反应物 \rightarrow 生成物

逆向反应：生成物 \rightarrow 反应物

2. 特点：

- (1) 正逆反应在同一条件下进行；
- (2) 反应物和生成物共存于一个体系；
- (3) 反应物不能完全反应完，在一定条件下达到反应的限度。

可逆反应



水的生成 ($\text{H}_2 + \text{O}_2$) 与电解、二次电池的放电与充电， CO_2 和 H_2O 在植物体内通过光合作用合成糖与糖在人体内氧化生成 CO_2 和 H_2O ，它们是否属于“可逆反应”？

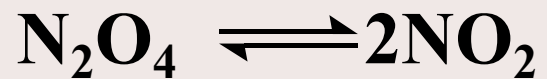
都不属于“可逆反应”，因为正向反应和逆向反应不在同一条件下进行。

373K 时，将 0.10mol 无色的 N_2O_4 气体放入 1L 抽空的密闭容器中，发生如下反应： $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ，隔一定时间对体系进行分析，得到以下数据：

时间/s	0	20	40	60	80	100
$c(\text{N}_2\text{O}_4)/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	0.10	0.07	0.05	0.04	0.04	0.04
$c(\text{NO}_2)/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	0.00	0.06	0.10	0.12	0.12	0.12

思考

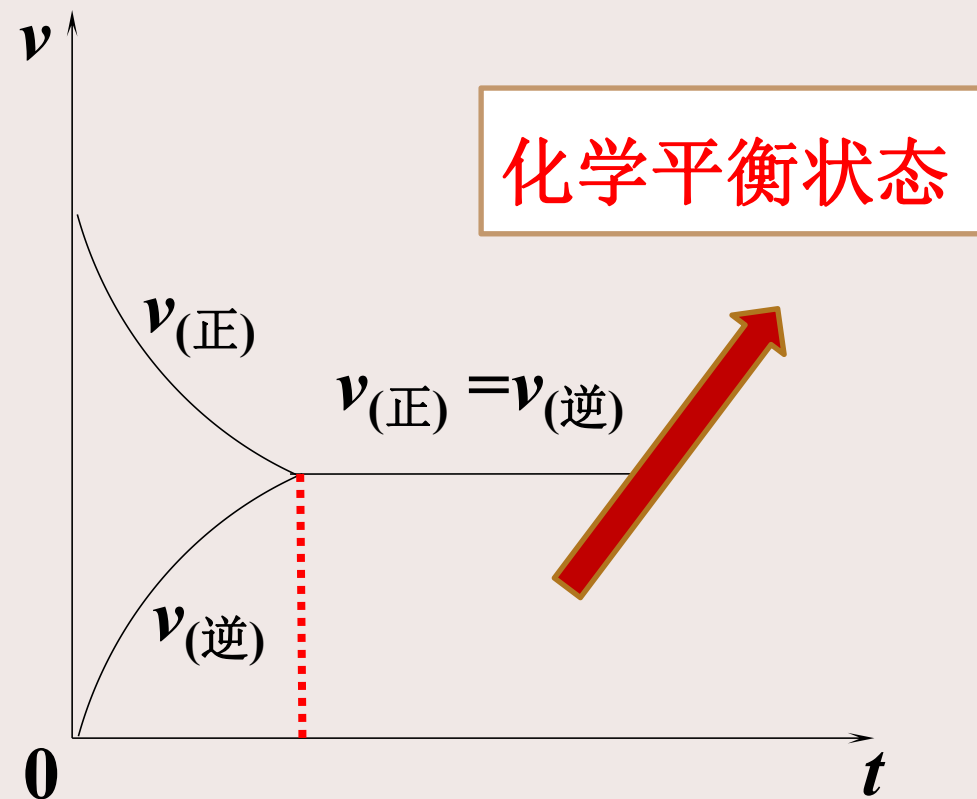
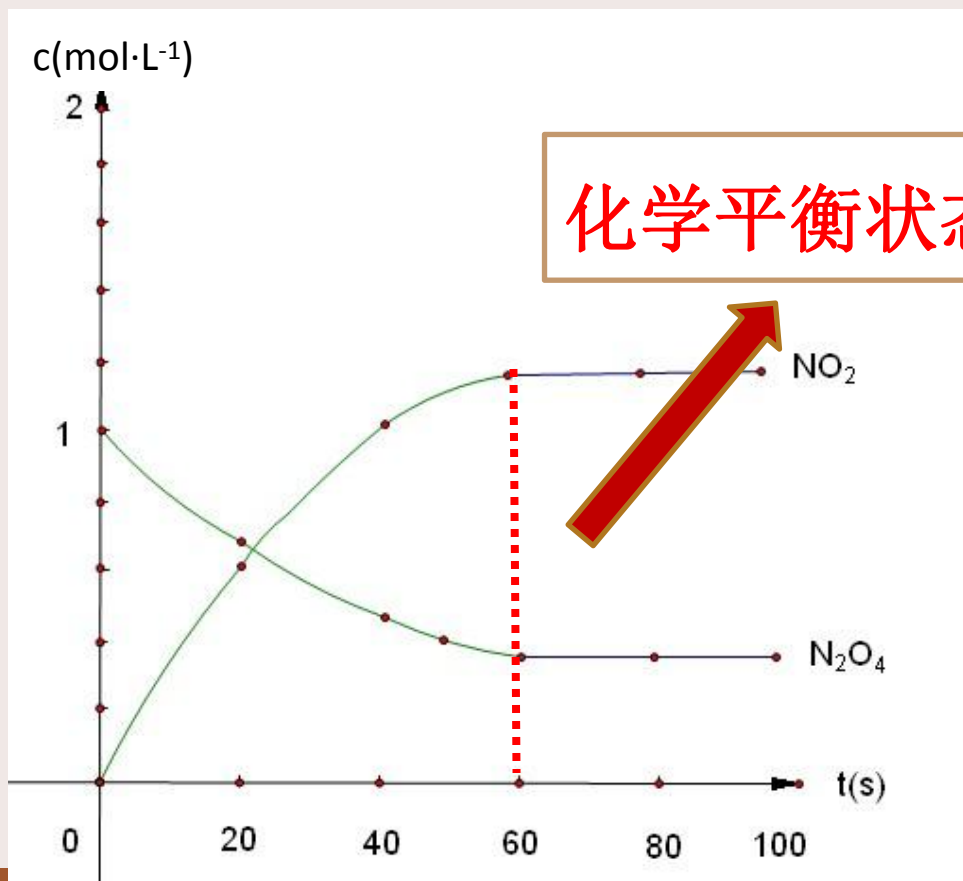
1. 从表格中的数据，你能获得什么信息？
2. 请根据表格数据画出 N_2O_4 和 NO_2 的浓度随时间变化的曲线图（即 $c-t$ 图）以及正反应速率和逆反应速率随时间变化的图象（即 $v-t$ 图）。（统一：用 NO_2 的生成速率表示正反应速率，用 NO_2 的消耗速率表示逆反应速率）



用 NO_2 的生成速率表示 $v(\text{正})$
用 NO_2 的消耗速率表示 $v(\text{逆})$

N_2O_4 和 NO_2 的浓度随时间变化的曲线图 (c—t图)

正反应速率和逆反应速率随时间变化的图象 (v—t图)



化学平衡状态

1. 概念:

在一定条件下，可逆反应进行到一定程度时，正反应速率和逆反应速率相等，反应物的浓度和生成物的浓度都不再改变的状态。

前提(适用范围): 可逆反应

实质: $v(\text{正}) = v(\text{逆}) \neq 0$

外在标志: 反应物和生成物的浓度保持不变

化学平衡状态

2. 特征:

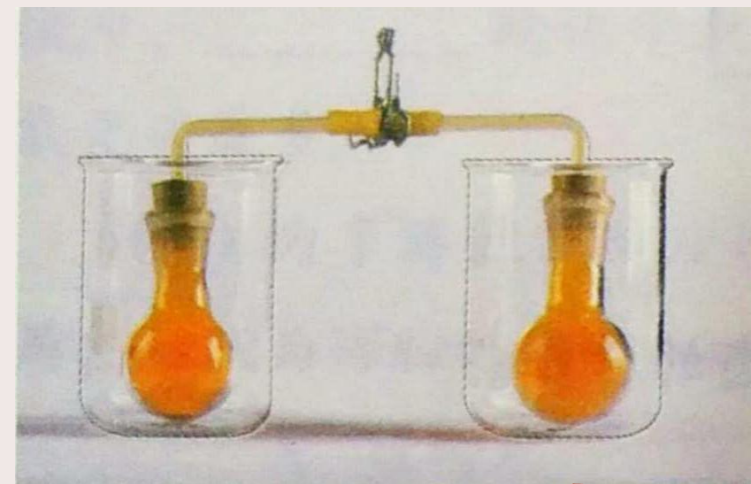
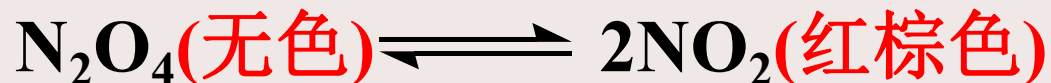
逆: 建立化学平衡的反应是可逆反应。

等: 平衡时 $v(\text{正})=v(\text{逆})$ 。

动: 化学平衡是一种动态平衡,
 $v(\text{正})=v(\text{逆})\neq 0$ 。

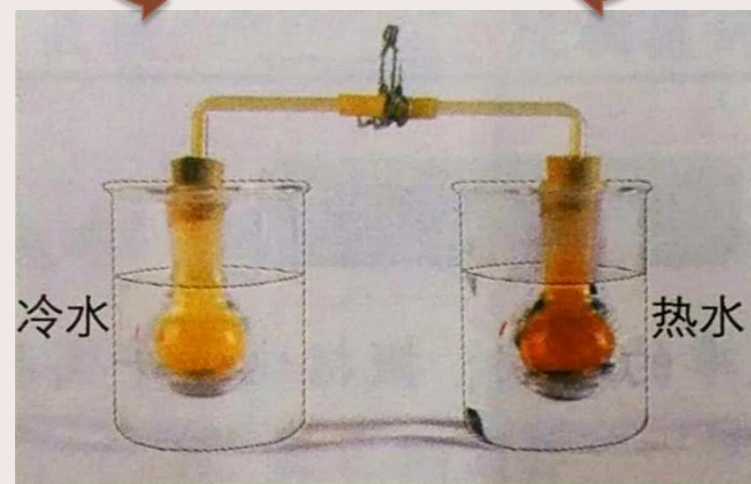
定: 达到平衡状态时, 反应物和生成物的
浓度为定值, 百分含量为定值。

变: 若外界条件改变, 平衡可能发生改变。



冷水
变浅

热水
变深



化学平衡状态

3. 判断:

(1) 正反应速率=逆反应速率

对同一物质: 消耗速率=生成速率

对不同物质可以转化成同种物质: 消耗速率=生成速率

(2) 反应物和生成物的浓度保持不变

化学反应的限度

- ▶ 化学平衡状态是可逆反应达到的一种特殊状态，是在给定条件下化学反应**所能达到或完成的最大程度**，即该反应进行的限度。
- ▶ 化学反应的限度决定了反应物在该条件下的**最大转化率**（转化率指已被转化的反应物的物质的量与其初始的物质的量之比）。
- ▶ 任何可逆反应在给定条件下的进程都有一定的限度，只是不同反应的限度不同。
- ▶ 改变反应条件可以在一定程度上改变一个化学反应的限度。

化学反应条件的控制

促进
有利
反应

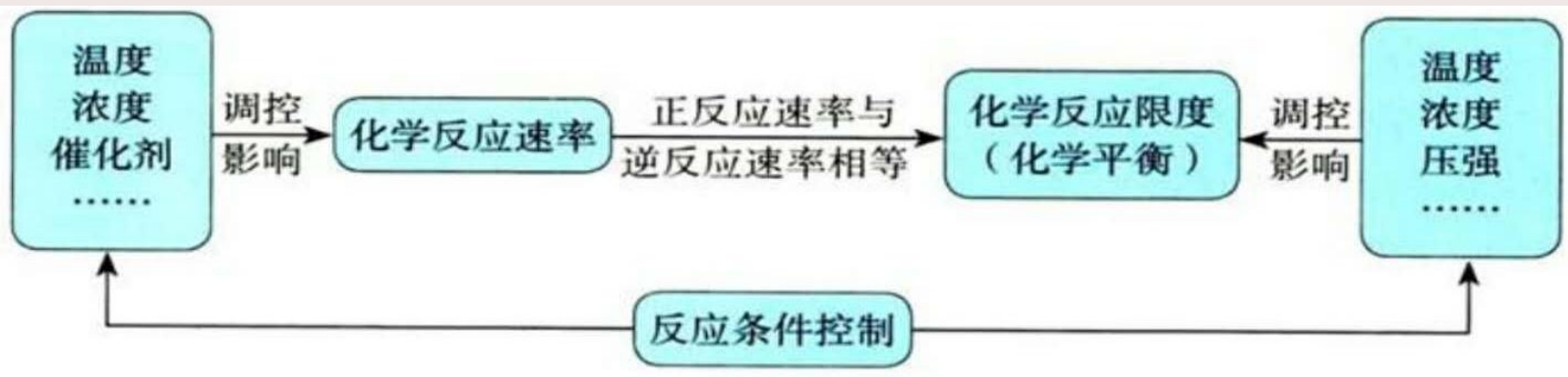
提高反应速率

提高反应物的
转化率即原料
的利用率

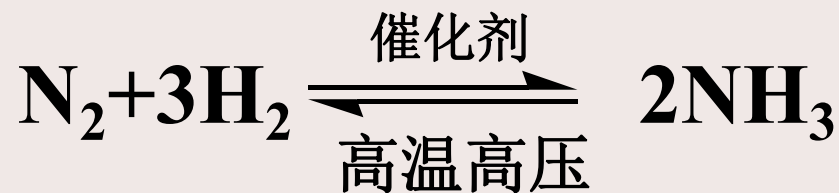
降低反应速率

控制副反应的发生，
减少甚至消除有害
物质的产生

抑制
有害
反应



实例分析：



练习

1. 一定条件下的密闭容器中，发生可逆反应

$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 。下列情况能说明该反应一定达到化学平衡的是（**ABD**）

A. NH_3 的质量保持不变

B. 反应混合物中 N_2 、 H_2 、 NH_3 的百分组成不再改变

C. N_2 、 H_2 和 NH_3 的物质的量之比为1: 3: 2

D. 正反应和逆反应的速率相等

E. 生成 NH_3 的速率与生成 N_2 的速率相等

练习

2.工业制硫酸中的一步重要反应是SO₂在400~500℃下的催化氧化:



这是一个正反应放热的可逆反应。如果反应在密闭容器中进行，下列有关说法错误的是（C）

- A. 使用催化剂是为了增大反应速率，提高生产效率
- B. 在上述条件下，SO₂不可能100%地转化为SO₃
- C. 提高反应时的温度，可以实现SO₂的完全转化
- D. 通过调控反应条件，可以提高该反应进行的程度

课后作业

查阅资料，与同学分享对以下问题的认识。

- 煤的状态与燃烧的速率有何关系？与煤的充分燃烧有何关系？
- 空气用量对煤的充分燃烧及热能利用有什么影响？原因是什么？
- 应选择什么样的炉（灶）膛材料？理由是什么？
- 如何充分利用煤燃烧后烟道废气中的热量？

感谢聆听！



祝同学们学习愉快、进步！