

第二章 第三节 化学平衡

一、可逆反应

二、化学平衡状态

三、化学平衡的判断依据

【复习】

在一定温度下的恒容容器中,当下列物理量不再发生变化时,表明反应:



已达平衡状态的是 (**BC**)

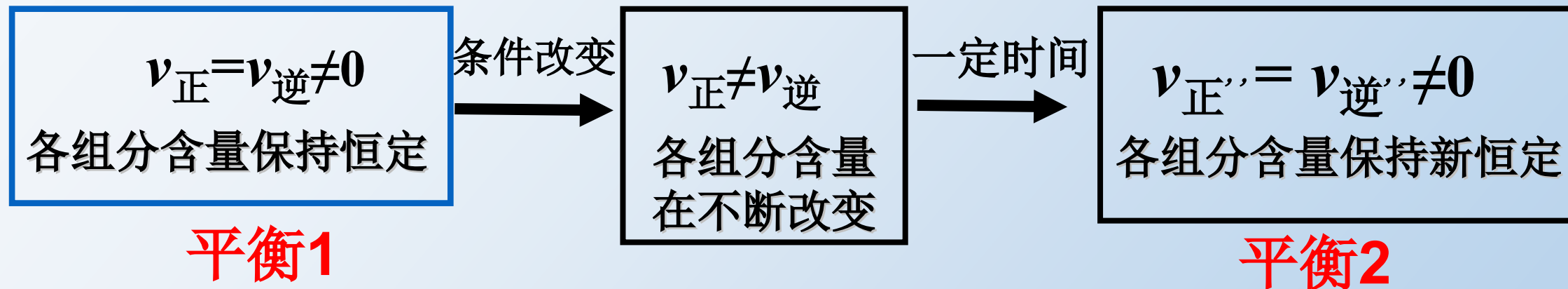
A.混合气体的压强

B.混合气体的密度

C.B的物质的量浓度

D.气体的总物质的量

【分析】



化学平衡的移动

四. 化学平衡移动

随风奔跑，
自由是方向



1. 平衡移动的方向:

(1) 若 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$, 平衡向 **正反应方向移动**

(2) 若 $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$, 平衡向 **逆反应方向移动**

(3) 外界条件的改变, 虽引起 $v_{\text{正}}$, $v_{\text{逆}}$ 的变化,

但 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$, **则平衡不移动**

【思考】

如何通过改变条件来打破旧平衡？

【回忆】影响化学反应速率的外界条件主要有哪些？

浓度

温度

化学反应速率

压强

催化剂



四. 化学平衡移动

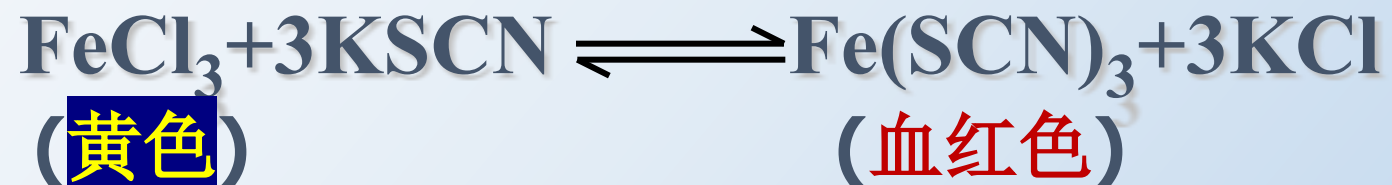
2、影响化学平衡移动的条件

①、浓度 (P₂₆实验2-5)



编号	1	2
步骤	滴加3~10滴浓H ₂ SO ₄	滴加10~20滴浓6mol/LNaOH
K ₂ Cr ₂ O ₇ 溶液	滴加3~10滴浓硫酸	滴加10~20滴NaOH
现象	溶液橙色加深	溶液黄色加深
结论	增加生成物浓度，平衡逆向移动。	减小生成物浓度，平衡正向移动。

实验探究2 (P₂₇实验2-6)



编号	1	2
步骤 1	滴加饱和FeCl ₃ 溶液	滴加1mol/LKSCN溶液
现象	溶液红色加深	溶液红色加深
步骤 2	滴加NaOH溶液	滴加NaOH溶液
现象	有红褐色沉淀生成，溶液红色变浅	

结论： 增加反应物浓度，平衡正向移动。

减小反应物浓度，平衡逆向移动。



photo by w.vela

2、影响化学平衡移动的条件

改变浓度之前 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$

改变反应物浓度瞬间，只能改变正反应速率
改变生成物浓度瞬间，只能改变逆反应速率

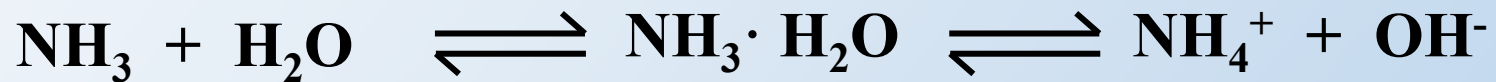
①、浓度

	$v_{\text{正}}v_{\text{逆}}$ 的变化	平衡的移动
增大 $C_{\text{(反)}}$	$v_{\text{正}} \uparrow$ $v_{\text{逆}}$ 不变 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$	平衡 正向 移动
减小 $C_{\text{(生)}}$	$v_{\text{正}}$ 不变 $v_{\text{逆}} \downarrow$ $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$	平衡 正向 移动
增大 $C_{\text{(生)}}$	$v_{\text{正}}$ 不变 $v_{\text{逆}} \uparrow$ $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$	平衡 逆向 移动
减小 $C_{\text{(反)}}$	$v_{\text{正}}$ $v_{\text{逆}} \downarrow$ $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$	平衡 逆向 移动

作业1: $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 在密闭容器中进行。
一定条件下达到平衡状态, 改变下列条件, 能否引起平衡移动?

- (1) 增大水蒸气浓度
- (2) 增加 H_2 浓度
- (3) 加入更多的碳

作业2: 已知在氨水中存在下列平衡:

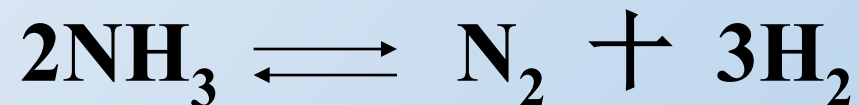
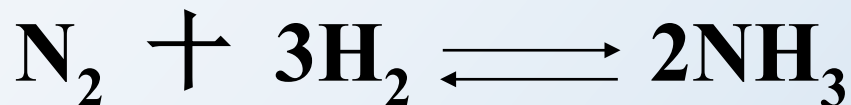


- (1)、向氨水中加入 MgCl_2 固体, 平衡向 _____ 移动, NH_4^+ 浓度 _____。
- (2)、向氨水中加入浓盐酸, 平衡向 _____ 移动
- (3)、向氨水中加入少量 NaOH 固体, 平衡向 _____ 移动

2.影响化学平衡移动的条件

②、压强

实验
数据:



压强 (MPa)	1	5	10	30	60	100	压强 (MPa)	1	5	10	30	60	100
NH ₃ %	2.0	9.2	16.4	35.5	53.6	69.4	NH ₃ %	2.0	9.2	16.4	35.5	53.6	69.4

结论：其它条件不变时：

增大压强，平衡向气体体积缩小的方向移动；

减小压强，平衡向气体体积增大的方向移动。

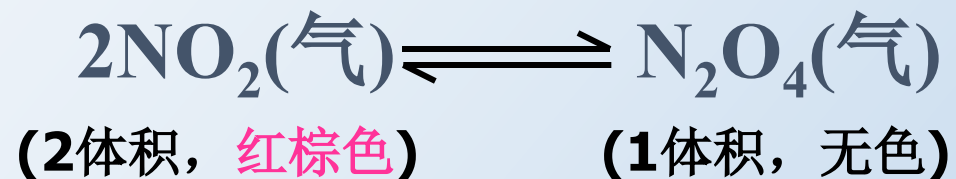
平衡混合物都是固体或液体的，改变压强不能使平衡移动

2.影响化学平衡移动的条件

②、压强 可逆反应 $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ (A、B、C、D均为气体)

		$v_{\text{正}}$ 、 $v_{\text{逆}}$ 的变化	平衡的移动
$a+b > c+d$	(压缩体积)增大压强	$v_{\text{正}} \uparrow$ $v_{\text{逆}} \uparrow$ $v_{\text{正}} \geq v_{\text{逆}}$	正
	(增大体积)减小压强	$v_{\text{正}} \downarrow$ $v_{\text{逆}} \downarrow$ $v_{\text{正}} \leq v_{\text{逆}}$	逆
$a+b < c+d$	(压缩体积)增大压强	$v_{\text{正}} \uparrow$ $v_{\text{逆}} \uparrow$ $v_{\text{正}} \leq v_{\text{逆}}$	逆
	(增大体积)减小压强	$v_{\text{正}} \downarrow$ $v_{\text{逆}} \downarrow$ $v_{\text{正}} \geq v_{\text{逆}}$	正
$a+b = c+d$	(压缩体积)增大压强	$v_{\text{正}} \uparrow$ $v_{\text{逆}} \uparrow$ $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$	不移动

【练习】

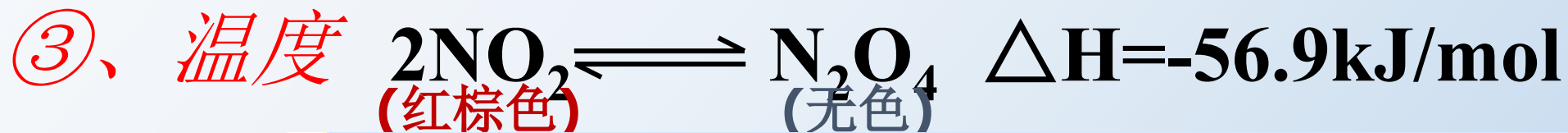


[讨论]

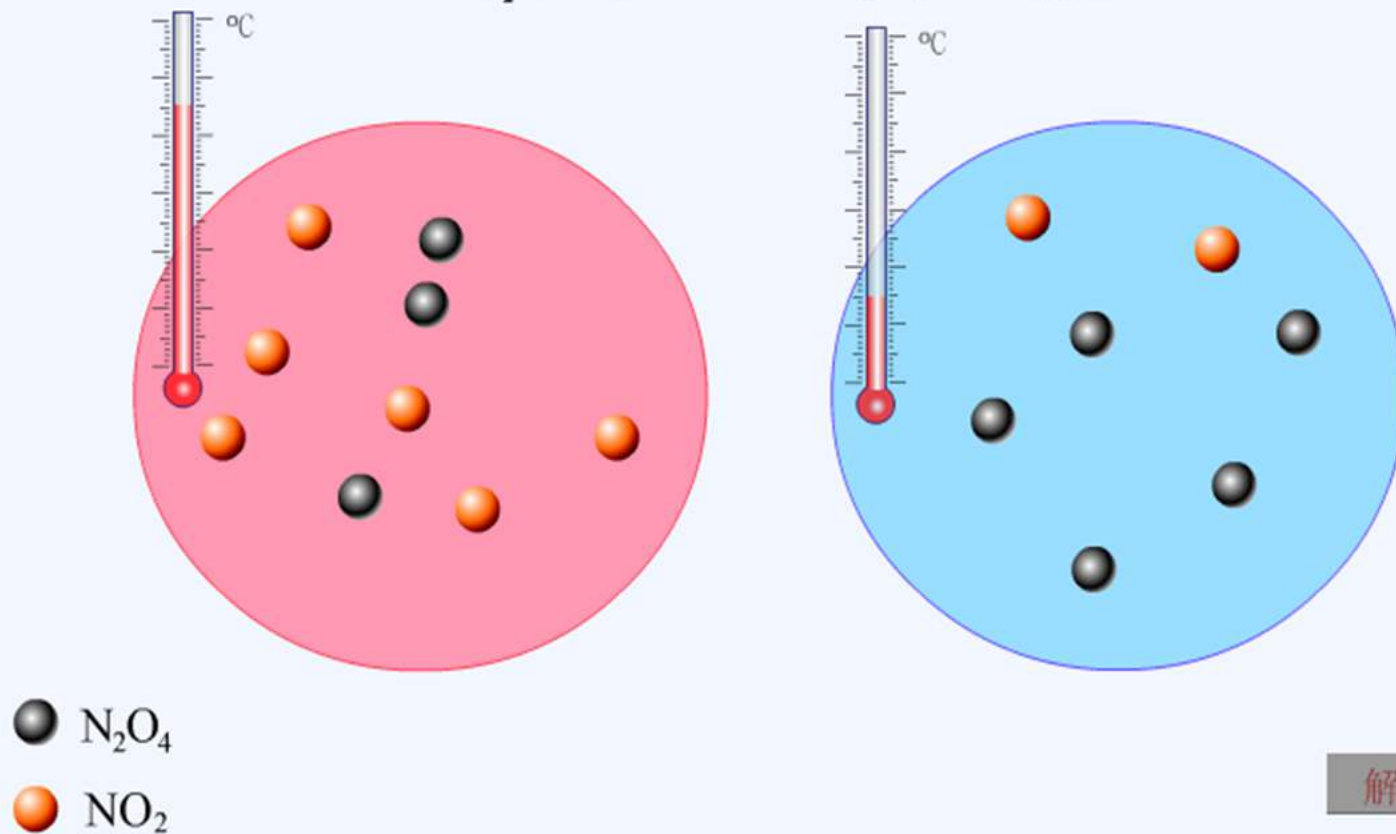
A: 当加压气体体积缩小时, 混和气体颜色先变深是由于① NO₂浓度增大, 后又逐渐变浅是由于② 平衡向正反应方向移动;

B: 当减压气体体积增大时, 混和气体颜色先变浅是由于① NO₂浓度减小, 后又逐渐变深是由于 平衡向逆反应方向移动。

2.影响化学平衡移动的条件



温度对化学反应平衡的影响。



解释

③、温度



(红棕色)

(无色)

其它条件不变:


温度升高, 使化学平衡向吸热反应的方向移动;

温度降低, 使化学平衡向放热反应的方向移动。

[分析]

T升高  $v_{\text{吸}}, v_{\text{放}}$ 均增大, 但 $v_{\text{吸}} > v_{\text{放}}$

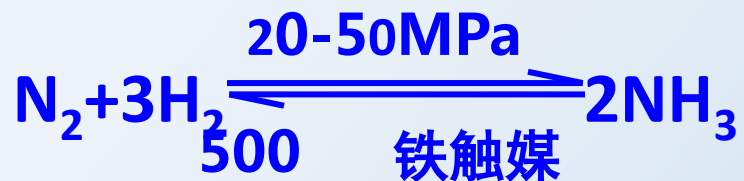
 平衡向吸热方向移动

T降低  $v_{\text{吸}}, v_{\text{放}}$ 均减小, 但 $v_{\text{吸}} < v_{\text{放}}$,

 平衡向放热方向移动

④、催化剂

催化剂同等程度改变化学反应速率， $V'_{\text{正}} = V'_{\text{逆}}$ ，只改变反应到达平衡所需要的时间，而不影响化学平衡的移动。



工业合成氨为什么需加入催化剂？有利于提高氨的产率吗？

应用：催化剂不能使化学平衡移动，不能提高氨的**产率**。

但催化剂能大幅度加快反应速率，提高生产**效率**。

四.化学平衡移动

1. 平衡移动的方向:

- (1) 若 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$, 平衡向 **正反应方向移动**
- (2) 若 $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$, 平衡向 **逆反应方向移动**
- (3) 外界条件的改变, 虽引起 $v_{\text{正}}$, $v_{\text{逆}}$ 的变化, 但 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$, **则平衡不移动**

2. 影响化学平衡移动的条件 ①、浓度 ②、压强 ③、温度

3. 概念: 改变外界条件, 破坏旧平衡, 建立新平衡的过程。

4. 研究对象: 已建立平衡状态的体系

5. 平衡移动的本质原因: $v_{\text{正}} \neq v_{\text{逆}}$

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/415141324244012010>