

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学导学案

专题 2 第三单元 化学平衡的移动

第一节 化学平衡的移动 (第 2 课时)

研制人: 朱长飞 审核人: 杨震

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 授课日期: _____

本课在课程标准中的表述:

了解浓度商和化学平衡常数的相对大小与反应方向间的联系。通过实验探究,了解浓度、压强、温度对化学平衡状态的影响。

【学习目标】

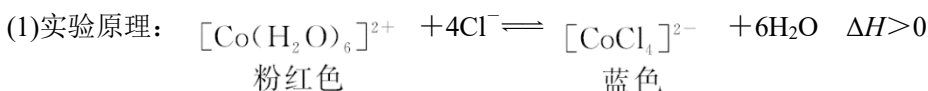
1. 理解温度的改变对化学平衡的影响。
2. 理解勒夏特列原理并结合实际情况进行应用。

【学习过程】

导学: 知识梳理 (阅读教材 P70-73)

三、温度变化对化学平衡移动的影响

1. 温度对化学平衡影响的实验探究



(2)实验步骤: 取 1 支试管, 向其中加入少量 CoCl_2 晶体, 再逐滴加入浓盐酸至晶体完全溶解, 然后滴加水至溶液呈紫色为止。将所得溶液分装于三支试管中, 并分别置于热水、冰水和室温下。

(3)实验现象及结论:

	溶液的颜色	平衡移动的方向
室温	紫色	平衡不移动
热水	溶液变为蓝色	升温, 平衡向正反应方向移动
冰水	溶液变为粉红色	降温, 平衡向逆反应方向移动

2. 温度对化学平衡移动的影响规律

升高温度, 平衡向_____方向移动。降低温度, 平衡向_____方向移动。

四、勒夏特列原理

1. 概念: 改变影响化学平衡的一个因素(如浓度、压强或温度), 平衡将向着能够_____这种改变的方向移动, 也称化学平衡移动原理。

2. 应用: 如对于工业合成氨反应: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

措施	原因
加入过量的 N_2	促进平衡_____移向, 提高_____的转化率
采用适当的催化剂	加快反应速率
采用高压	有利于平衡向_____移动
采用较高温度	_____同时提高催化剂的活性
将氨液化并及时分离	有利于平衡向_____移动

3. 正确理解化学平衡移动原理

(1)勒夏特列原理中的“减弱”不等于“消除”, 更不是“扭转”, 具体可理解如下:

- ①若将体系温度从 50°C 升高到 80°C , 则化学平衡向吸热反应方向移动, 达到新的平衡状态时 $50^\circ\text{C} < t < 80^\circ\text{C}$ 。
- ②若对体系 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 加压, 例如从 30 MPa 加压到 60 MPa , 化学平衡向气体体积减小的方向移动, 达到新的平衡状态时 $30 \text{ MPa} < p < 60 \text{ MPa}$ 。

③若增大平衡体系 $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3(\text{aq})$ 中 Fe^{3+} 的浓度, 例如由 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 增至 $0.02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 平衡正向移动, 则在新平衡状态下, $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} < c(\text{Fe}^{3+}) < 0.02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(2)勒夏特列原理仅适用于已达平衡的反应体系, 对不可逆过程或未达平衡的可逆过程均不能使用勒夏特列原理。此外勒夏特列原理对所有的动态平衡(如溶解平衡、电离平衡、水解平衡等)都适用。

预习自测

1. 判断正误, 正确的打“√”, 错误的打“×”。

(1)升高温度, 平衡向吸热反应方向移动, 此时 $v_{\text{放}}$ 减小, $v_{\text{吸}}$ 增大 ()

(2) $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) \Delta H > 0$, 其他条件不变时, 升高温度, 反应速率 $v(\text{CO}_2)$ 和 CO_2 的转化率均增大()

(3)合成氨反应需要催化剂, 说明催化剂可以促进该平衡向生成氨的方向移动, 所以也可以用勒夏特列原理解释使用催化剂的原因 ()

2. 一密闭容器中建立 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \quad \Delta H < 0$ 的平衡体系, 此时, N_2 的浓度为 $c(\text{N}_2)$, 体系的温度为 T_1 , 压强为 p_1 , 按要求回答下列问题。

(1)保持温度、体积不变, 通入 N_2 , 使 N_2 的浓度变为 $2c(\text{N}_2)$, 平衡向_____方向移动, 重新平衡后, N_2 的浓度与改变条件前的浓度关系为_____。

(2)保持温度不变, 压缩体积变为原来的 $\frac{1}{2}$, 使压强变为 $2p_1$, 平衡向_____方向移动, 重新平衡后体系的压强与改变体积前的压强关系为_____。

(3)保持体积不变, 升高体系的温度至 $2T_1$, 平衡向_____方向移动, 重新平衡后, 体系的温度变为_____。

导思:

三、温度变化对化学平衡的影响

1. 浸泡在热水中的圆底烧瓶中气体颜色加深的原因是什么?

2. 浸泡在冰水中的圆底烧瓶中气体颜色变浅的原因是什么?

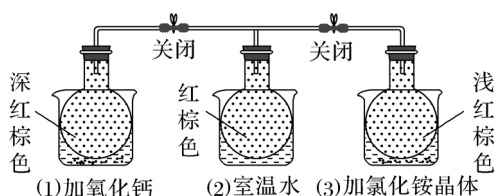
3. 已知: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$, 升高温度, 平衡向哪个方向进行?

温度对化学平衡影响的分析

化学平衡	$a\text{A} + b\text{B} \rightleftharpoons c\text{C} + d\text{D} \quad \Delta H > 0$		$a\text{A} + b\text{B} \rightleftharpoons c\text{C} + d\text{D} \quad \Delta H < 0$	
体系温度的变化				
反应速率变化				
平衡移动方向				
$v-t$ 图像				
规律总结				

导练:

1. 对于 $2A(g)+B(g)\rightleftharpoons 2C(g)$ $\Delta H<0$, 当温度升高时, 平衡向逆反应方向移动, 其原因是 ()
- A. 正反应速率增大, 逆反应速率减小
B. 逆反应速率增大, 正反应速率减小
C. 正、逆反应速率均增大, 但是逆反应速率增大的程度大于正反应速率增大的程度
D. 正、逆反应速率均增大, 而且增大的程度一样
2. 如图所示, 将充满 NO_2 和 N_2O_4 混合气体的三个烧瓶关闭弹簧夹后, 分别置于盛有下列物质的烧杯(烧杯内有水)中, 下列叙述正确的是 ()



- A. (3)中烧瓶气体中 $c(NO_2)$ 最大
B. NH_4Cl 溶于水时放出热量
C. $2NO_2\rightleftharpoons N_2O_4$ 是放热反应
D. (2)中烧瓶内气体的压强比(1)大

导思:

四、勒夏特列原理

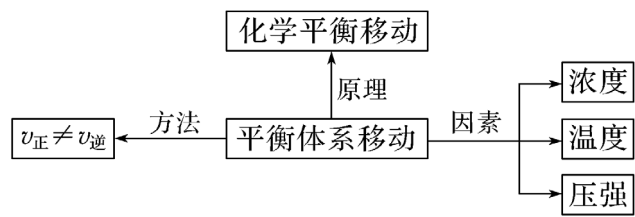
1. 勒夏特列原理
2. 催化剂对化学平衡的影响
- (1)影响规律
- (2)图像解读

导练:

3. 下列事实不能用勒夏特列原理解释的是 ()
- ①工业合成氨反应条件选择高温
②实验室可以用排饱和食盐水的方法收集氯气
③使用催化剂可加快 SO_2 转化为 SO_3 的速率
④硫酸工业中, 增大 O_2 的浓度有利于提高 SO_2 的转化率
- A. ②③
B. ②④
C. ①③
D. ①④
4. 将等物质的量的 X、Y 气体充入某密闭容器中, 一定条件下, 发生如下反应并达到平衡: $X(g)+3Y(g)\rightleftharpoons 2Z(g)$ $\Delta H<0$. 改变某个条件并维持新条件直至达到新的平衡, 下表中关于新平衡与原平衡的比较正确的是 ()

选项	改变的条件	新平衡与原平衡比较
A	升高温度	X 的转化率变小
B	增大压强(压缩容积)	X 的浓度变小
C	充入一定量 Y	Y 的转化率增大
D	使用适当催化剂	X 的体积分数变小

导航:



导悟: