



化学の肝

※ゴシック体は重要ワードです。

2020. 4. 26 改訂

「化学」編

第2編 化学反応の速さと平衡

《2章の内容について》

前回までに「化学平衡」を確認しました。今回は、平衡移動の原理です。

2章 化学平衡

2 平衡の移動

- A 平衡移動の原理 (ルシャトリエの原理) B 濃度変化と平衡の移動 C 圧力変化と平衡の移動
D 温度変化と平衡の移動 E 触媒と平衡の移動

平衡移動の原理 (ルシャトリエの原理)

可逆反応が平衡状態にあるとき、濃度、圧力、温度などの条件を変化させると、その変化による影響を打ち消す方向に平衡が移動し、新たな平衡状態になる。

合言葉は「ルシャトリエはあまのじゃく」です。

つまり、与えた変化と逆の反応が起こることです。

「平衡」という言葉は、平衡感覚などという場合に使われますね。また、balance と英訳することもできます。(化学平衡は chemical equilibrium) つまり、バランスがとれた状態です。そこに、外部からバランスを崩すような変化を与えるわけですから、自然のはたらきとしては、その影響を少なくしようとするわけです。その変化を「平衡の移動」といいます。しかし、一度崩したバランスは元どおりには戻りません。新たな平衡状態になるということです。

自然のバランスを人間が崩すと、自然はなんとか元の環境に戻そうとしているのです。

具体的には、下表の例を用いて説明していきます。

ルシャトリエの原理		(例) N_2O_4 (気) = 2NO_2 (気) - 57.2kJ	
① 濃度の変化			
条件の変化	平衡の移動	条件の変化	平衡の移動
ある物質の濃度を大きくする	⇒その物質の濃度が減少する方向へ平衡が移動	N_2O_4 の濃度を大きくする	⇒ N_2O_4 の濃度が減少する方向 ∴平衡は右へ移動する
② 圧力の変化 (気体の場合)			
条件の変化	平衡の移動	条件の変化	平衡の移動
加圧する	⇒圧力が小さく (分子数が減少する) なる方向へ平衡が移動	圧力を大きくする	⇒左辺と右辺の係数を見ると、左向きに反応が進めば、2 個の分子が 1 個に減少し、圧力が小さくなること がわかる。 ∴平衡は左へ移動する
③ 温度の変化			
条件の変化	平衡の移動	条件の変化	平衡の移動
加熱する	温度が下がる方向 (吸熱方向) へ平衡が移動	加熱する	反応熱の符号が「-」だから、正反応は吸熱反応。温度を下げるために吸熱反応が進む。 ∴平衡は右へ移動する
④ 触媒を加える ⇒ 平衡は移動しない			

1点確認をしておきます。

「温度が下がる方向＝吸熱方向」「温度が上がる方向＝発熱方向」は腑に落ちましたか？

人によっては、「熱を吸収したら温度が上がるのではないか」と誤解する人がいます。これは、熱を吸収するとその物質の温度が上がることですが、ここでは周りの温度がどうなるかを考えています。

例えば、アルコールで消毒をするとヒヤッとしますね。これは、液体のアルコールが気体になるとき周囲の熱を吸収するからです。つまり、吸熱の変化は周囲の温度を下げます。「温度が下がる方向＝吸熱方向」ですね。

また、「温度が上がる方向＝発熱方向」の例は、燃焼反応です。燃焼反応（発熱反応）が進めば、周囲の温度が上がりますね。

以上は、熱化学の分野で学んだことです。化学の学習は、ほかの領域とリンクしている場合が多いので、それぞれを理解をしっかりとさせることが全体の学力アップにつながります。

腑に落ちなかった人は、この機会にきちんと整理しておきましょう。

《補足》

① 濃度の変化

・次の平衡状態に、黒鉛を加えると平衡は移動するでしょうか？

固体と気体の関与する平衡反応では、固体の量の多少は平衡に影響を与えません。したがって、平衡は移動しません。



② 圧力の変化

・次の平衡状態のように、両辺の気体の係数の和が等しい場合は、平衡は移動しません。



・次の平衡状態を減圧すると平衡はどちらに移動するでしょうか？

この場合、固体（黒鉛）は除外して考えます。したがって、気体の分子数が増加する方向、右へ平衡移動します。



③ 触媒を加える

・(正) 触媒は、正反応の活性化エネルギーを小さくし、同時に逆反応の活性化エネルギーも小さくします。

このため、正反応の反応速度も逆反応の反応速度も同様に大きくするため、平衡は移動しません。