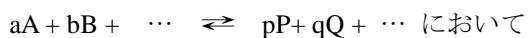


[1]



[2]



[A] : 物質 A のモル濃度、a, b… : 係数

K : _____ (温度が変わらなければ一定)

単位 :

問 19 次の反応の平衡定数を表す式を答えよ。また、それぞれの平衡定数に単位がある場合にはそれも示せ。ただし、状態が示されていないものはすべて気体とする。

- (1) $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ (2) $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$ (3) $CO_2 + H_2 \rightleftharpoons CO + H_2O$ (4) $C(\text{固}) + CO_2 \rightleftharpoons 2CO$

例題 1 容積一定の容器に、 H_2 1.00mol と I_2 1.00mol を入れて加熱し、一定温度に保ったところ、反応が平衡状態に達して HI が 1.6mol 生成した。

(1)この温度における平衡定数を求めよ。

(2)同じ容器に H_2 1.5mol と I_2 1.5mol を入れて同じ温度に保ったとき、平衡状態における HI の物質量を求めよ。

理論化学 化学平衡 No.2

例題2 ある温度で, n [mol]の四酸化二窒素を体積 V [l]の容器に入れると, 二酸化窒素を生じて次式のような平衡状態に達した。このときの全圧を P [Pa], 四酸化二窒素の解離度を α として, 下の各問に答えよ。



- (1) 平衡状態における二酸化窒素の物質量は何 mol か。
- (2) 平衡時の四酸化二窒素の分圧は何 Pa か。
- (3) この反応における平衡定数 K を求めよ。

《解答》

$$(1) 2n\alpha \quad (2) \frac{1-\alpha}{1+\alpha}P \text{ [Pa]} \quad (3) K = \frac{4n\alpha^2}{(1-\alpha)V} \text{ [mol/l]}$$

類題 6a 容積一定の容器に HI を 4.5mol 入れて加熱し、一定温度に保ったところ、平衡状態となり、0.50mol の I₂ が生成した。

(1)この温度における平衡定数を求めよ。(2)同じ容器に HI を 1.8mol 入れて温度に保ったとき、平衡状態における I₂ の物質量を求めよ。

類題 6b 容器が 24L の容器に四酸化二窒素 N₂O₄ を 0.50mol 入れて加熱し、一定温度に保ったところ、その 60% が解離して二酸化窒素 NO₂ となり平衡状態に達した。

(1)平衡状態における N₂O₄ と NO₂ の物質をそれぞれ求めよ。(2) この温度における平衡定数を求めよ。

3

1 _____ (平衡移動の原理)

平衡状態の 2 _____ · _____ · _____ を変化させると、
 その影響を打ち消す方向に変化が起こり、新しい平衡状態になる。

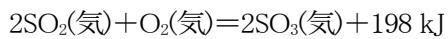
濃度	圧力	温度	触媒
大 ⇒	増 ⇒ (気体の分子数)	上げる⇒	
小 ⇒	減 ⇒ (気体の分子数)	下げる⇒	

例題3 次の各反応が平衡状態にあるとき、() に示す条件変化によって、平衡はどちらに移動するか。(ア) 左、(イ) 右、(ウ) 移動しない、で答えよ。

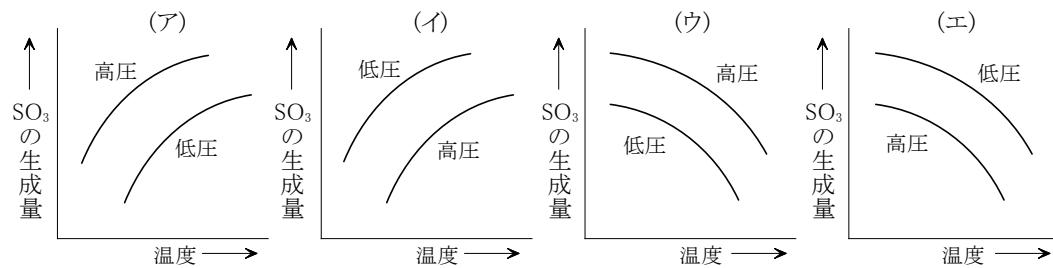
- (1) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ (NaOH を加える)
 (2) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ (加圧する)
 (3) $\text{H}_2 + \text{I}_2(\text{気}) \rightleftharpoons 2\text{HI}$ (減圧する)
 (4) $3\text{O}_2 = 2\text{O}_3 - 285\text{kJ}$ (冷却する)
 (5) $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{気})$ (触媒を加える)

例題4

次の可逆反応について、下の各問いに答えよ。



- (1) 温度・圧力と三酸化硫黄 SO_3 の生成量との関係を表したグラフはどれか。



- (2) この反応が全圧 $a[\text{Pa}]$ で平衡状態にあるとき、温度一定のまま、容器の体積を半分にすると、全圧は $b[\text{Pa}]$ となつ。正しい関係式はどれか。

- (ア) $b < a$ (イ) $b = a$ (ウ) $a < b < 2a$ (エ) $b = 2a$ (オ) $b > 2a$

■反応に関わらない成分を加えたときの平衡移動

①温度・体積一定でアルゴン Ar を加える

②温度・全圧一定でアルゴン Ar を加える

③触媒を加える

■ルシャトリエの原理の工業への応用 教科書 P. 173



①温度 右向きは 1_____反応であるから、平衡の条件からは温度が 2_____ほど NH₃ の生成に有利。しかし、温度が低いと反応が遅くなるので、実際には 400~500°C。

②圧力 右向きは気体の分子数が 3_____する反応であるから、NH₃ の生成には 4_____が有利。設備費用を考えて実際は、2~10×10⁷Pa (200~1000atm)。

③濃度 高圧の平衡混合物の温度を下げて 5_____を液体にして除き (N₂ や H₂ は容易には液化しない)、平衡を 6_____に移動させる。

④触媒 7_____を主成分とする触媒を使って反応を速くする。

■水のイオン積 と pH

4

・水のイオン積

・pH

■溶液中の化学平衡

5

例 1 : 酢酸

例 2 : アンモニア

Ka :

c:モル濃度[mol/L]、 α : 電離度

Kb :

c:モル濃度[mol/L]、 α : 電離度