

反応の速さと濃度の関係

(No.001)

【問2】

一定の容器に一定量の水素 H_2 と、ヨウ素 I_2 を入れて加熱すると、しだいにヨウ化水素 HI が生成してくる。



(1)この反応の速さ v_1 を、 H_2 、 I_2 、 HI のモル濃度及び速度定数 K_1 を使って式で示せ。

H_2 、 I_2 、 HI のモル濃度は、それぞれ $[H_2]$ 、 $[I_2]$ 、 $[HI]$ とし、必要なモル濃度のみを使うこと、

$$v_1 = K_1 [H_2] [I_2]$$

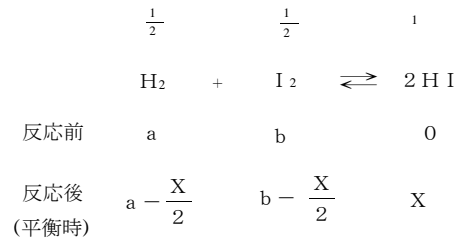
(2)この反応の速さは、時間とともにだんだん速くなるか、遅くなるか。

遅くなる。

(3)平衡時における正反応の速さ v を単位時間における濃度の変化量で表せ。

$$\text{反応速度 } v = - \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} \left(= - \frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} = \frac{1/2 \times \Delta[HI]}{\Delta t} \right)$$

反応後に HI が x mol できたとする。



H_2 の減少速度は

$$V_{H_2} = \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{\left(a - \frac{X}{2}\right) - a}{t} = -\frac{X}{2t} \text{ (mol/s)}$$

I_2 の減少速度は

$$V_{I_2} = \frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} = \frac{\left(b - \frac{X}{2}\right) - b}{t} = -\frac{X}{2t} \text{ (mol/s)}$$

HI の増加速度は

$$V_{HI} = \frac{\Delta[HI]}{\Delta t} = \frac{X - 0}{t} = \frac{X}{t} \text{ (mol/s)}$$

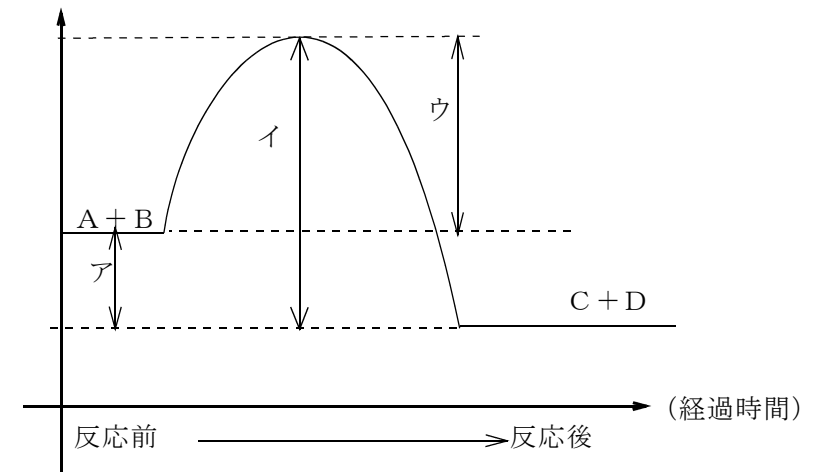
(4)この反応の逆反応 $2HI \longrightarrow H_2 + I_2$ の反応速度 v_2 を HI のモル濃度及び速度定数 K_2 を使って式で示せ。

$$v_2 = K_2[HI]^2$$

逆反応の速さは $[HI]^2$ に比例し、平衡時には、正反応の速さと等しくなる。

【問3】 図を見て、 $A+B \rightarrow C+D$ の反応について、(1)~(6)の間に答えなさい。

(化学エネルギー)



(1) 化学反応が起こるためには、物質は通常の状態よりもエネルギーの高い、高エネルギー状態になる必要がある。この高エネルギー状態にするのに必要なエネルギーを何というか、答えなさい。

活性化エネルギー

(2) 正反応において、(1)で定義されるエネルギーの大きさは、図中のア・イ・ウのいずれか。 **ウ**

(3) この反応におけるエネルギーの出入について、(a)~(c)の中から1つ選んで答えなさい。 **a**

$A+B \rightarrow C+D$ の反応の結果、

- (a) エネルギーは、外部に放出される。
 (b) エネルギーは、外部から吸収される。
 (c) 外部から吸収したエネルギーと同じだけ放出される。

(4) 反応熱の大きさは、図中のア・イ・ウのいずれか、答えなさい。 **ア**

(5) 触媒は通常、(1)で定義されるエネルギーの大きさをどのようにするか。

(d)~(f)の中から1つ選び、答えなさい。

- (d) より大きくする。
 (e) より小さくする。
 (f) 変化させない。

e

(6) $A+B \rightarrow C+D$ の逆反応である $C+D \rightarrow A+B$ の反応は、発熱反応あるいは吸熱反応のいずれか。

吸熱反応