

【問題 A】

ルシャトリエの原理について、下記の説明文 A には間違いがある。A の訂正箇所（間違いの部分）にアンダーラインを引き、正しい説明文 B を完成させなさい。

A: ルシャトリエの原理は、それぞれの反応で、平衡移動の方向を決定するから反応全体の方向を決定する。



B: ルシャトリエの原理は、それぞれの反応で、

【解答】

A: ルシャトリエの原理は、それぞれの反応で、平衡移動の方向を決定するから反応全体の方向を決める。



B: (ルシャトリエの原理は、それぞれの反応で、) 平衡移動の方向を決定するだけであり、反応全体の方向を決定するものではない。

【問題 B】

溶液中での化学反応 $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ における、 ΔG (自由エネルギー変化) を、 ΔG (自由エネルギー変化) を、 ΔG° (標準自由エネルギー変化)、 G° (生化学的標準状態での自由エネルギー)、 R (気体定数)、 T (絶対温度)、 \ln (自然対数) 等を用いて表しなさい。ただし、 $[A]$ は A のモル濃度を表すものとする。

【解答】

溶液中での化学反応 $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ では、 ΔG は次のように表される。

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

ΔG : 自由エネルギー変化

ΔG° : 標準自由エネルギー変化 (反応の種類によって決まっている)

G° : 生化学的標準状態 (1 atm, 25 °C, pH 7) での自由エネルギー

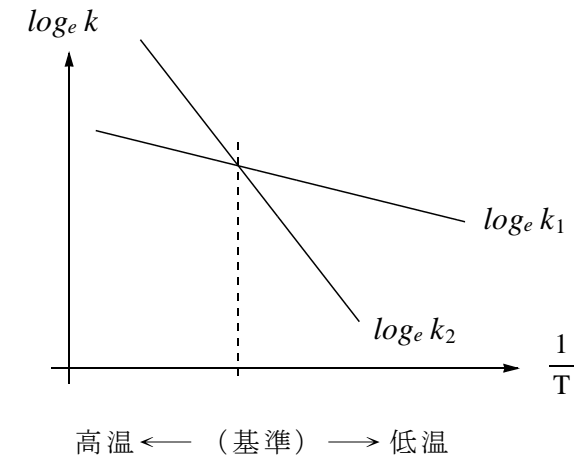
R : 気体定数

T : 絶対温度

\ln : 自然対数

【問題 C】

下記のグラフは、発熱反応 ($A + B = C + D + Q_{\text{放}}$) のアレニウスプロットである。グラフを見て (ア) ~ (オ) に適する語句を語群から選び、記号で答えなさい。



$\frac{1}{T}$ の値が大きくなるということは、 T の値は小さくなることである。

つまり、上のグラフでは 横軸で右に行くほど、温度は低くなることを意味する。

また、 $\log_e k_2 > \log_e k_1$ ならば $k_2 > k_1$
 $\log_e k_2 < \log_e k_1$ ならば $k_2 < k_1$ である。

$A + B \rightleftharpoons C + D$ の反応において、正反応の速度定数 k_1 も逆反応の速度定数 k_2 も、温度が高くなると、その値は (ア)。ところで、発熱反応の平衡定数 K の値は、温度を高くすると (イ)。ということは、 k_1 と k_2 の比 ($= k_1 / k_2$) の値が、(ウ) ということである。つまり、 $K = k_1 / k_2$ において、 k_1 の値より k_2 の値の方が、より (エ) ということである。すなわち、発熱反応では温度を高くすると、平衡に達するまでは、逆反応の反応速度の方が、正反応の反応速度より (オ) ということである。

【語群】

a) 小さくなる b) 大きくなる c) 変わらない

d) 速くなる e) 遅くなる

【解答】

(ア)	b	(イ)	a	(ウ)	a	(エ)	b	(オ)	d (b)
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	-------

【問題 A】

ルシャトリエの原理について、下記の説明文 A には間違いがある。A の訂正箇所（間違いの部分）にアンダーラインを引き、正しい説明文 B を完成させなさい。

A: ルシャトリエの原理は、それぞれの反応で、平衡移動の方向を決定するから反応全体の方向を決定する。



B: ルシャトリエの原理は、それぞれの反応で、

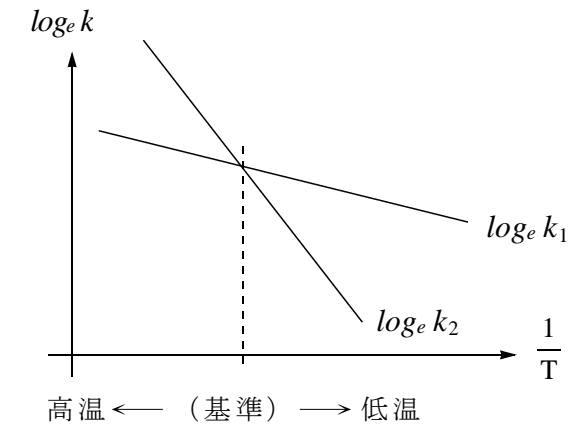
【問題 B】

溶液中での化学反応 $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ における、 ΔG (自由エネルギー変化) を、 ΔG (自由エネルギー変化) を、 ΔG° (標準自由エネルギー変化)、 G° (生化学的標準状態での自由エネルギー)、 R (気体定数)、 T (絶対温度)、 \ln (自然対数) 等を用いて表しなさい。ただし、 $[A]$ は A のモル濃度を表すものとする。

【解答】

【問題 C】

下記のグラフは、発熱反応 ($A + B = C + D + Q_{\text{放}}$) のアレニウスプロットである。グラフを見て (ア) ~ (オ) に適する語句を語群から選び、記号で答えなさい。



$A + B \rightleftharpoons C + D$ の反応において、正反応の速度定数 k_1 も逆反応の速度定数 k_2 も、温度が高くなると、その値は (ア)。ところで、発熱反応の平衡定数 K の値は、温度を高くすると (イ)。ということは、 k_1 と k_2 の比 ($= k_1 / k_2$) の値が、(ウ) ということである。つまり、 $K = k_1 / k_2$ において、 k_1 の値より k_2 の値の方が、より (エ) ということである。すなわち、発熱反応では温度を高くすると、平衡に達するまでは、逆反応の反応速度の方が、正反応の反応速度より (オ) ということである。

【語群】 a) 小さくなる b) 大きくなる c) 変わらない
d) 速くなる e) 遅くなる

【解答】

(ア)		(イ)		(ウ)		(エ)		(オ)	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--