

【問題A】 表を見て、(1)及び(2)の問いに答えなさい。

	塩化ナトリウム NaCl	塩化銀 AgCl
格子エネルギーU	787.4 kJ mol ⁻¹	915.7 kJ mol ⁻¹
水和エンタルピー変化ΔH _h	-783.5 kJ mol ⁻¹	-850.2 kJ mol ⁻¹
溶解エンタルピー変化ΔH _s	3.9 kJ mol ⁻¹	65.5 kJ mol ⁻¹
溶解エントロピー変化ΔS _s	43.4 J mol ⁻¹ K ⁻¹	33.0 J mol ⁻¹ K ⁻¹
溶解自由エネルギー変化ΔG _s	-9.0 kJ mol ⁻¹	(?)

(1) 25℃の時の塩化ナトリウムの溶解自由エネルギー変化は、-9.0 kJ mol⁻¹である。

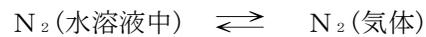
上記の表の値より、塩化銀の25℃の時の溶解自由エネルギー変化ΔG_sの値を求めよ。
答は有効数字3桁まで求めなさい。

(2) 25℃の時、塩化銀は水に対して不溶か可溶のいずれか、答えなさい。

(1)	+55.7 kJ mol ⁻¹	(2)	不溶
-----	----------------------------	-----	----

【問題B】 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

窒素N₂が水に溶けているとき、下記の平衡が成立する。



平衡定数Kは
$$K = \frac{[N_2(\text{気体})]}{[N_2(\text{水溶液中})]} \dots\dots\dots \text{㉑}$$

ここで、
水溶液中のN₂のモル濃度をn_(w/l) とすると、[N₂(水溶液中)] = n_(w/l) …… ①

また、気体のN₂のモル濃度をn'_(w/l) とすると

$$[N_2(\text{気体})] = n' = \frac{P}{RT} \dots\dots\dots \text{㉒}$$

平衡状態だから、㉑より $K[N_2(\text{水溶液中})] = [N_2(\text{気体})] \dots\dots\dots \text{㉓}$ である。

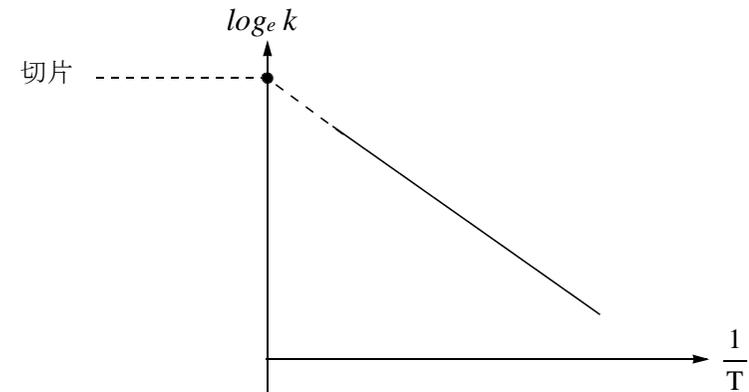
- ㉓式および ①, ②式を用いて、水溶液中のN₂のモル濃度nを表す式を求めなさい。
- (1)で示される式を読み取ると、『温度が一定ならば、溶解している気体の物質量は(ア)に比例する。』となる。(ア)に適する語句を答えなさい。
- 同様に(1)で示される式を読み取ると、『圧力が一定ならば、溶解している気体の物質量は(イ)に反比例する。』となる。(イ)に適する語句を答えなさい。

(1) $(n =) \frac{1}{K} \cdot \frac{P}{RT}$	(2) 圧力 (分圧)	(3) 絶対温度
--	-------------	----------

$$n \propto \frac{P}{T}$$

【問題C】

下記のグラフは、発熱反応 (A + B = C + D + Q_{kJ}) のアレニウスプロットである。
(1)～(3)の問いに答えなさい。



【記号】
 k : 速度定数
 A : 温度に無関係な定数 (度数因子)
 R : 気体定数
 T : 絶対温度
 E : 活性化エネルギー

- 温度によって速度定数の値は変化するが、温度を高くすると、速度定数の値は『大きくなるのか小さくなるのか』いずれかで答えなさい。
- 上記の記号を用いて、グラフの直線の傾きを答えなさい。
- 上記の記号を用いて、縦軸の切片の値を答えなさい。

(1)	(2)	(3)
大きくなる	$-\frac{E}{R}$	$\log_e A$ ($\ln A$)

【問題A】 表を見て、(1)及び(2)の問いに答えなさい。

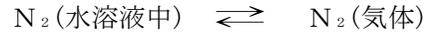
	塩化ナトリウム NaCl	塩化銀 AgCl
格子エネルギーU	787.4 kJ mol ⁻¹	915.7 kJ mol ⁻¹
水和エンタルピー変化ΔH _h	-783.5 kJ mol ⁻¹	-850.2 kJ mol ⁻¹
溶解エンタルピー変化ΔH _s	3.9 kJ mol ⁻¹	65.5 kJ mol ⁻¹
溶解エントロピー変化ΔS _s	43.4 J mol ⁻¹ K ⁻¹	33.0 J mol ⁻¹ K ⁻¹
溶解自由エネルギー変化ΔG _s	-9.0 kJ mol ⁻¹	(?)

- (1) 25℃の時の塩化ナトリウムの溶解自由エネルギー変化は、-9.0 kJ mol⁻¹である。
 上記の表の値より、塩化銀の25℃の時の溶解自由エネルギー変化ΔG_sの値を求めよ。
 答は有効数字3桁まで求めなさい。
- (2) 25℃の時、塩化銀は水に対して不溶か可溶のいずれか、答えなさい。

(1)	kJ mol ⁻¹	(2)
-----	----------------------	-----

【問題B】 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

窒素N₂が水に溶けているとき、下記の平衡が成立する。



平衡定数Kは
$$K = \frac{[N_2(\text{気体})]}{[N_2(\text{水溶液中})]} \dots\dots\dots \text{①}$$

ここで、
 水溶液中のN₂のモル濃度をn_(M/L) とすると、[N₂(水溶液中)] = n_(M/L) …… ①

また、気体のN₂のモル濃度をn'_(M/L) とすると

$$[N_2(\text{気体})] = n' = \frac{P}{RT} \dots\dots\dots \text{②}$$

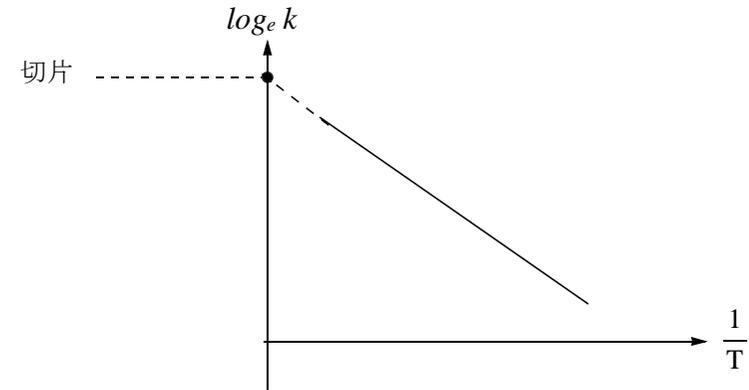
平衡状態だから、①より $K[N_2(\text{水溶液中})] = [N_2(\text{気体})] \dots\dots\dots \text{③}$ である。

- (1) ③式および ①, ②式を用いて、水溶液中のN₂のモル濃度nを表す式を求めなさい。
- (2) (1)で示される式を読み取ると、『温度が一定ならば、溶解している気体の物質量は (ア) に比例する。』となる。(ア) に適する語句を答えなさい。
- (3) 同様に(1)で示される式を読み取ると、『圧力が一定ならば、溶解している気体の物質量は (イ) に反比例する。』となる。(イ) に適する語句を答えなさい。

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【問題C】

下記のグラフは、発熱反応 (A + B = C + D + Q_{kJ}) のアレニウスプロットである。
 (1)～(3)の問いに答えなさい。



【記号】

k : 速度定数
 A : 温度に無関係な定数 (度数因子)
 R : 気体定数

T : 絶対温度
 E : 活性化エネルギー

- (1) 温度によって速度定数の値は変化するが、温度を高くすると、速度定数の値は『大きくなるのか小さくなるのか』いずれかで答えなさい。
- (2) 上記の記号を用いて、グラフの直線の傾きを答えなさい。
- (3) 上記の記号を用いて、縦軸の切片の値を答えなさい。

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----