





【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 P = 純溶媒の蒸気圧 P_0 × 溶媒のモル分率 x

溶液の蒸気圧 P = 純溶媒の蒸気圧 P_0 × $\frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$

蒸気圧降下の大きさ ΔP は質量モル濃度 m に比例する: $\Delta P = Km$

【凝固点降下の計算で用いる式 (沸点上昇の計算で用いる式も同じ形)】

凝固点降下度 Δt = モル凝固点降下 K × 質量モル濃度 m

$= K \times \frac{\text{溶質の質量 (g)}}{\text{溶質の分子量}} \times \frac{1000}{\text{溶媒の質量 (g)}}$ $\Delta t = K \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W}$

注: 凝固点降下の計算に質量モル濃度が用いられるのは
同濃度は温度によって変化しないからである。

$$M = \frac{1000Kw}{\Delta tW}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

浸透圧 π = (体積)モル濃度 $C \times RT = \frac{\text{溶質の物質質量 (mol)}}{\text{溶液の体積 (L)}} \times RT$
 $\pi = CRT$

【圧力を液面差に (液面差を圧力に) 換算する式】

液面差の示す圧力 (Pa) = 液面差 (cm) × $\frac{\text{溶液の密度}}{\text{Hgの密度}} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

ここで、溶液の密度 = 1.00 g/cm³、Hgの密度 = 13.6 g/cm³ならば、

液面差の示す圧力 (Pa) = 液面差 (cm) × $\frac{1.00}{13.6} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

液面差の示す圧力 (Pa) ≒ 液面差 (cm) × 98.0 $\left(\frac{1.01 \times 10^5}{1.0 \times 10^5} \Rightarrow 97.7 \right)$
 $\left(\frac{1.0 \times 10^5}{1.0 \times 10^5} \Rightarrow 96.7 \right)$

【高分子化合物の分子量測定】

凝固点降下法...不適; 温度差が小さく測定が困難。

浸透圧法...適; 浸透圧による液面差の変化が十分に読み取れる。

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

$\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (完全電離)型の場合; 溶質の物質質量を **2** 倍とする。

$\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ (完全電離)型の場合; // を **3** 倍とする。

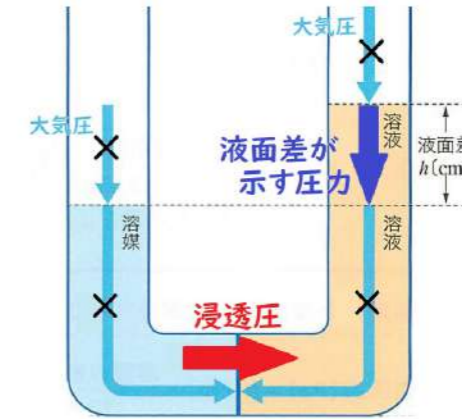
$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ (電離度: α)型の場合; **$1 + \alpha$** 倍とする。

$2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{COOH})_2$ (会合度: β)型の場合; **$1 - \frac{1}{2}\beta$** 倍とする。

【U字管における力の釣り合い】

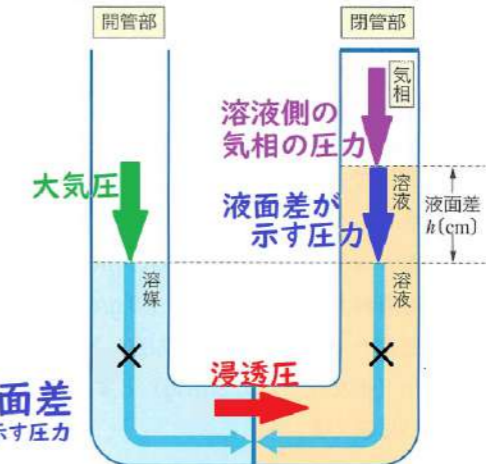
両端とも開管の場合

浸透圧 = 液面差
が示す圧力



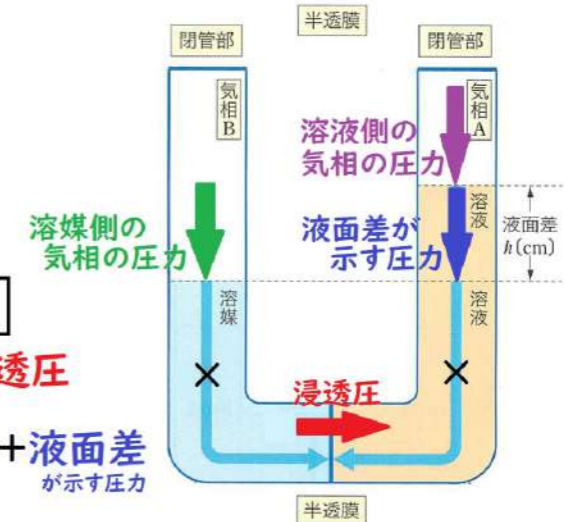
右の装置図の場合

大気圧 + 浸透圧
= 溶液側の気相 + 液面差
が示す圧力 液面差
が示す圧力



右の装置図の場合

溶媒側の気相 + 浸透圧
が示す圧力 浸透圧
= 溶液側の気相 + 液面差
が示す圧力 液面差
が示す圧力



6. 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

分子量測定法には凝固点降下法や浸透圧法などがある。高分子化合物の分子量測定の場合には、いずれの方法が良いだろうか。平均的な大きさのタンパク質(分子量 3.00×10^4)の分子量測定について、二つの方法を比較してみよう。このタンパク質 0.300g を水 100mL に溶かし測定に用いるとし、水のモル凝固点降下 $1.86\text{K} \cdot \text{kg/mol}$ 、水及びタンパク質水溶液の密度 1.00g/cm^3 、 101.3kPa における水銀柱の高さを 76.0cm 、水銀の密度を 13.6g/cm^3 とする。数値は、有効数字3桁で答えよ。

問1 この水溶液の凝固点降下度は何Kか。

$$\begin{aligned} \text{凝固点降下度 } \Delta t &= \text{モル凝固点降下 } K \times \text{質量モル濃度 } m \\ &= K \times \frac{\text{溶質の質量(g)}}{\text{溶質の分子量}} \times \frac{1000}{\text{溶媒の質量(g)}} \text{ より、} \end{aligned}$$

6. 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

分子量測定法には凝固点降下法や浸透圧法などがある。高分子化合物の分子量測定の場合には、いずれの方法が良いだろうか。平均的な大きさのタンパク質(分子量 3.00×10^4)の分子量測定について、二つの方法を比較してみよう。このタンパク質 0.300g を水 100mL に溶かし測定に用いるとし、水のモル凝固点降下 $1.86\text{K} \cdot \text{kg/mol}$ 、水及びタンパク質水溶液の密度 1.00g/cm^3 、 101.3kPa における水銀柱の高さを 76.0cm、水銀の密度を 13.6g/cm^3 とする。数値は、有効数字3桁で答えよ。

問1 この水溶液の凝固点降下度は何Kか。

$$\begin{aligned} \text{凝固点降下度 } \Delta t &= \text{モル凝固点降下 } K \times \text{質量モル濃度 } m \\ &= K \times \frac{\text{溶質の質量(g)}}{\text{溶質の分子量}} \times \frac{1000}{\text{溶媒の質量(g)}} \text{ より、} \end{aligned}$$

$$\Delta t = 1.86 \times \frac{0.300}{3.00 \times 10^4} \times \frac{1000}{100 \times 1.00}$$

6. 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

分子量測定法には凝固点降下法や浸透圧法などがある。高分子化合物の分子量測定の場合には、いずれの方法が良いだろうか。平均的な大きさのタンパク質(分子量 3.00×10^4)の分子量測定について、二つの方法を比較してみよう。このタンパク質 0.300g を水 100mL に溶かし測定に用いるとし、水のモル凝固点降下 $1.86\text{K} \cdot \text{kg/mol}$ 、水及びタンパク質水溶液の密度 1.00g/cm^3 、 101.3kPa における水銀柱の高さを 76.0cm、水銀の密度を 13.6g/cm^3 とする。数値は、有効数字3桁で答えよ。

問1 この水溶液の凝固点降下度は何Kか。

$$\begin{aligned} \text{凝固点降下度 } \Delta t &= \text{モル凝固点降下 } K \times \text{質量モル濃度 } m \\ &= K \times \frac{\text{溶質の質量(g)}}{\text{溶質の分子量}} \times \frac{1000}{\text{溶媒の質量(g)}} \text{ より、} \end{aligned}$$

$$\Delta t = 1.86 \times \frac{0.300}{3.00 \times 10^4} \times \frac{1000}{100 \times 1.00} = 1.86 \times 10^{-4} \text{ (K)}$$

6. 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

分子量測定法には凝固点降下法や浸透圧法などがある。高分子化合物の分子量測定の場合には、いずれの方法が良いだろうか。平均的な大きさのタンパク質(分子量 3.00×10^4)の分子量測定について、二つの方法を比較してみよう。このタンパク質 0.300g を水 100mL に溶かし測定に用いるとし、水のモル凝固点降下 $1.86\text{K} \cdot \text{kg/mol}$ 、水及びタンパク質水溶液の密度 1.00g/cm^3 、 101.3kPa における水銀柱の高さを 76.0cm 、水銀の密度を 13.6g/cm^3 とする。数値は、有効数字3桁で答えよ。

問1 この水溶液の凝固点降下度は何Kか。

$$\begin{aligned} \text{凝固点降下度 } \Delta t &= \text{モル凝固点降下 } K \times \text{質量モル濃度 } m \\ &= K \times \frac{\text{溶質の質量(g)}}{\text{溶質の分子量}} \times \frac{1000}{\text{溶媒の質量(g)}} \text{ より、} \end{aligned}$$

$$\Delta t = 1.86 \times \frac{0.300}{3.00 \times 10^4} \times \frac{1000}{100 \times 1.00} = 1.86 \times 10^{-4} \text{ (K)}$$

この温度変化の実測は現実的ではない。

問2 この水溶液の浸透圧を求めよ。測定時の溶液温度は300Kとし、溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。

$$\text{浸透圧 } \pi = (\text{体積}) \text{モル濃度 } C \times RT = \frac{\text{溶質の物質質量 (mol)}}{\text{溶液の体積 (L)}} \times RT \text{ より}$$

問3 浸透圧測定に利用するU字管の断面積を 2.00cm^2 とすると液面の差は何cmか。

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} = \text{液面差 (cm)} \times \frac{\text{溶液の密度}}{\text{Hgの密度}} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$$

ここで、溶液の密度 $=1.00\text{g/cm}^3$ 、Hgの密度 $=13.6\text{g/cm}^3$ ならば、

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} = \text{液面差 (cm)} \times \frac{1.00}{13.6} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$$

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} \div \text{液面差 (cm)} \times 98.0$$

『溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。』とあるので、

問2 この水溶液の浸透圧を求めよ。測定時の溶液温度は300Kとし、溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。

浸透圧 $\pi = (\text{体積})^{-1} \times \text{モル濃度} \times RT = \frac{\text{溶質の物質質量}(\text{mol})}{\text{溶液の体積}(\text{L})} \times RT$ より、

$$\pi = \frac{0.300}{\frac{3.00 \times 10^4}{1000}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300$$

問3 浸透圧測定に利用するU字管の断面積を 2.00cm^2 とすると液面の差は何 cm か。

液面差の示す圧力 (Pa) = 液面差 (cm) $\times \frac{\text{溶液の密度}}{\text{Hgの密度}} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

ここで、溶液の密度 = 1.00g/cm^3 、Hgの密度 = 13.6g/cm^3 ならば、

液面差の示す圧力 (Pa) = 液面差 (cm) $\times \frac{1.00}{13.6} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

液面差の示す圧力 (Pa) \div 液面差 (cm) $\times 98.0$

『溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。』とあるので、

問2 この水溶液の浸透圧を求めよ。測定時の溶液温度は300Kとし、溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。

浸透圧 $\pi = (\text{体積})\text{モル濃度 } C \times RT = \frac{\text{溶質の物質質量}(\text{mol})}{\text{溶液の体積}(\text{L})} \times RT$ より、

$$\pi = \frac{0.300}{\frac{3.00 \times 10^4}{\frac{100}{1000}}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300 = 2.49 \times 10^2 \text{ (Pa)}$$

問3 浸透圧測定に利用するU字管の断面積を2.00cm²とすると液面の差は何cmか。

液面差の示す圧力(Pa) = 液面差(cm) $\times \frac{\text{溶液の密度}}{\text{Hgの密度}} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

ここで、溶液の密度 = 1.00g/cm³、Hgの密度 = 13.6g/cm³ならば、

液面差の示す圧力(Pa) = 液面差(cm) $\times \frac{1.00}{13.6} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

液面差の示す圧力(Pa) \div 液面差(cm) $\times 98.0$

『溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。』とあるので、

問2 この水溶液の浸透圧を求めよ。測定時の溶液温度は300Kとし、溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。

浸透圧 $\pi = (\text{体積})\text{モル濃度 } C \times RT = \frac{\text{溶質の物質質量}(\text{mol})}{\text{溶液の体積}(\text{L})} \times RT$ より、

$$\pi = \frac{0.300}{\frac{3.00 \times 10^4}{1000}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300 = 2.49 \times 10^2 (\text{Pa})$$

この圧力の実測は現実的か？

問3 浸透圧測定に利用するU字管の断面積を 2.00cm^2 とすると液面の差は何cmか。

液面差の示す圧力(Pa) = 液面差(cm) $\times \frac{\text{溶液の密度}}{\text{Hgの密度}} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

ここで、溶液の密度 = 1.00g/cm^3 、Hgの密度 = 13.6g/cm^3 ならば、

液面差の示す圧力(Pa) = 液面差(cm) $\times \frac{1.00}{13.6} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

液面差の示す圧力(Pa) \div 液面差(cm) $\times 98.0$

『溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。』とあるので、

問2 この水溶液の浸透圧を求めよ。測定時の溶液温度は300Kとし、溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。

$$\text{浸透圧 } \pi = (\text{体積}) \text{モル濃度 } C \times RT = \frac{\text{溶質の物質質量(mol)}}{\text{溶液の体積(L)}} \times RT \text{ より、}$$

$$\pi = \frac{0.300}{\frac{3.00 \times 10^4}{100}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300 = 2.49 \times 10^2 \text{ (Pa)}$$

この圧力の実測は現実的か？

問3 浸透圧測定に利用するU字管の断面積を2.00cm²とすると液面の差は何cmか。

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} = \text{液面差 (cm)} \times \frac{\text{溶液の密度}}{\text{Hgの密度}} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$$

ここで、溶液の密度=1.00g/cm³、Hgの密度=13.6g/cm³ならば、

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} = \text{液面差 (cm)} \times \frac{1.00}{13.6} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$$

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} \div \text{液面差 (cm)} \times 98.0$$

『溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。』とあるので、

問2 この水溶液の浸透圧を求めよ。測定時の溶液温度は300Kとし、溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。

浸透圧 $\pi = (\text{体積})\text{モル濃度 } C \times RT = \frac{\text{溶質の物質質量}(\text{mol})}{\text{溶液の体積}(\text{L})} \times RT$ より、

$$\pi = \frac{0.300}{\frac{3.00 \times 10^4}{100}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300 = 2.49 \times 10^2 \text{ (Pa)}$$

この圧力の実測は現実的か？

問3 浸透圧測定に利用するU字管の断面積を2.00cm²とすると液面の差は何cmか。

液面差の示す圧力(Pa) = 液面差(cm) $\times \frac{\text{溶液の密度}}{\text{Hgの密度}} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

ここで、溶液の密度 = 1.00g/cm³、Hgの密度 = 13.6g/cm³ならば、

液面差の示す圧力(Pa) = 液面差(cm) $\times \frac{1.00}{13.6} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

液面差の示す圧力(Pa) \div 液面差(cm) $\times 98.0$

『溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。』とあるので、

$$2.49 \times 10^2 = h \times 98.0$$

問2 この水溶液の浸透圧を求めよ。測定時の溶液温度は300Kとし、溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。

浸透圧 $\pi = (\text{体積})\text{モル濃度 } C \times RT = \frac{\text{溶質の物質質量}(\text{mol})}{\text{溶液の体積}(\text{L})} \times RT$ より、

$$\pi = \frac{0.300}{\frac{3.00 \times 10^4}{100}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300 = 2.49 \times 10^2 \text{ (Pa)}$$

この圧力の実測は現実的か？

問3 浸透圧測定に利用するU字管の断面積を2.00cm²とすると液面の差は何cmか。

液面差の示す圧力(Pa) = 液面差(cm) $\times \frac{\text{溶液の密度}}{\text{Hgの密度}} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

ここで、溶液の密度 = 1.00g/cm³、Hgの密度 = 13.6g/cm³ならば、

液面差の示す圧力(Pa) = 液面差(cm) $\times \frac{1.00}{13.6} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

液面差の示す圧力(Pa) \div 液面差(cm) $\times 98.0$

『溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。』とあるので、

$$2.49 \times 10^2 = h \times 98.0 \quad \therefore h = 2.54 \text{ (cm)}$$

問2 この水溶液の浸透圧を求めよ。測定時の溶液温度は300Kとし、溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。

浸透圧 $\pi = (\text{体積})\text{モル濃度 } C \times RT = \frac{\text{溶質の物質質量(mol)}}{\text{溶液の体積(L)}} \times RT$ より、

$$\pi = \frac{0.300}{\frac{3.00 \times 10^4}{100}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300 = 2.49 \times 10^2 \text{ (Pa)}$$

この圧力の実測は現実的か？

問3 浸透圧測定に利用するU字管の断面積を2.00cm²とすると液面の差は何cmか。

液面差の示す圧力(Pa) = 液面差(cm) $\times \frac{\text{溶液の密度}}{\text{Hgの密度}} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

ここで、溶液の密度 = 1.00g/cm³、Hgの密度 = 13.6g/cm³ならば、

液面差の示す圧力(Pa) = 液面差(cm) $\times \frac{1.00}{13.6} \times \frac{1.013 \times 10^5}{76.0}$

液面差の示す圧力(Pa) \div 液面差(cm) $\times 98.0$

『溶媒の移動による濃度変化は考慮しなくてよい。』とあるので、

$$2.49 \times 10^2 = h \times 98.0 \quad \therefore h = 2.54 \text{ (cm)}$$

この高さ変化の実測は現実的である。

問4 高分子化合物の分子量を測定する場合、どちらの測定法を用いるのが良いだろうか。上記の結果を踏まえて、記号で答えよ。高分子化合物の分子量測定には{(ア)凝固点降下法, (イ)浸透圧法} が適している。

問5 問4のように判断できる理由をすべて選び、記号で答えよ。該当するものが無い場合は、(ク)と記せ。

- (ア) 温度差がきわめて小さく、精密な温度測定を必要とするから。
- (イ) 温度差が十分大きく、精密な温度測定の必要がないから。
- (ウ) 液面の差が少なく、長さの精密な測定が必要だから。
- (エ) 液面の差が十分大きく、長さの精密な測定を必要としないから。

問4 高分子化合物の分子量を測定する場合、どちらの測定法を用いるのが良いだろうか。上記の結果を踏まえて、記号で答えよ。高分子化合物の分子量測定には{(ア)凝固点降下法, (イ)浸透圧法} イ が適している。

問5 問4のように判断できる理由をすべて選び、記号で答えよ。該当するものが無い場合は、(ク)と記せ。

- (ア) 温度差がきわめて小さく、精密な温度測定を必要とするから。
- (イ) 温度差が十分大きく、精密な温度測定の必要がないから。
- (ウ) 液面の差が少なく、長さの精密な測定が必要だから。
- (エ) 液面の差が十分大きく、長さの精密な測定を必要としないから。

問4 高分子化合物の分子量を測定する場合、どちらの測定法を用いるのが良いだろうか。上記の結果を踏まえて、記号で答えよ。高分子化合物の分子量測定には{(ア)凝固点降下法, (イ)浸透圧法} イ が適している。

問5 問4のように判断できる理由をすべて選び、記号で答えよ。該当するものが無い場合は、(ク)と記せ。

- (ア) 温度差がきわめて小さく、精密な温度測定を必要とするから。
- (イ) 温度差が十分大きく、精密な温度測定の必要がないから。
- (ウ) 液面の差が少なく、長さの精密な測定が必要だから。
- (エ) 液面の差が十分大きく、長さの精密な測定を必要としないから。

問4 高分子化合物の分子量を測定する場合、どちらの測定法を用いるのが良いだろうか。上記の結果を踏まえて、記号で答えよ。高分子化合物の分子量測定には{(ア)凝固点降下法, (イ)浸透圧法} イ が適している。

問5 問4のように判断できる理由をすべて選び、記号で答えよ。該当するものが無い場合は、(ク)と記せ。

- 該当する** ⇨ (ア) 温度差がきわめて小さく、精密な温度測定を必要とするから。
(イ) 温度差が十分大きく、精密な温度測定の必要がないから。
(ウ) 液面の差が少なく、長さの精密な測定が必要だから。
(エ) 液面の差が十分大きく、長さの精密な測定を必要としないから。

問4 高分子化合物の分子量を測定する場合、どちらの測定法を用いるのが良いだろうか。上記の結果を踏まえて、記号で答えよ。高分子化合物の分子量測定には{(ア)凝固点降下法, (イ)浸透圧法} **イ** が適している。

問5 問4のように判断できる理由をすべて選び、記号で答えよ。該当するものが無い場合は、(ク)と記せ。

該当する ⇨ (ア) 温度差がきわめて小さく、精密な温度測定を必要とするから。

(イ) 温度差が十分大きく、精密な温度測定の必要がないから。

(ウ) 液面の差が少なく、長さの精密な測定が必要だから。

該当する ⇨ (エ) 液面の差が十分大きく、長さの精密な測定を必要としないから。

7. 溶液の沸点や浸透圧が、どのように表されるかを調べ、その仕組みを考察した。次の問1～問4に答えよ。ただし、気体定数は $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} (\text{K} \cdot \text{mol})$ とし、原子量は、 $\text{H} = 1.0$, $\text{C} = 12.0$, $\text{O} = 16.0$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{Rb} = 85.5$ とする。また、塩化ルビジウム RbCl は、水溶液中で完全にイオンに電離するものとする。

問1 溶液の沸点上昇度や浸透圧から、次の分のように、溶質の分子量を求めることができる。文中の空欄 **A** ~ **F** に最も適するものを対応する下の解答群 A~F の(1)~(4)からそれぞれ選び、記号で答えよ。

不揮発性で、分子量 M の非電解質 $w(\text{g})$ の溶質を、 $W(\text{g})$ の溶媒に溶かす。

質量モル濃度 $m(\text{mol} / \text{kg}) =$

A

7. 溶液の沸点や浸透圧が、どのように表されるかを調べ、その仕組みを考察した。次の問1～問4に答えよ。ただし、気体定数は $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} (\text{K} \cdot \text{mol})$ とし、原子量は、 $\text{H} = 1.0$, $\text{C} = 12.0$, $\text{O} = 16.0$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{Rb} = 85.5$ とする。また、塩化ルビジウム RbCl は、水溶液中で完全にイオンに電離するものとする。

問1 溶液の沸点上昇度や浸透圧から、次の分のように、溶質の分子量を求めることができる。文中の空欄 **A** ~ **F** に最も適するものを対応する下の解答群 A~F の(1)~(4)からそれぞれ選び、記号で答えよ。

不揮発性で、分子量 M の非電解質 $w(\text{g})$ の溶質を、 $W(\text{g})$ の溶媒に溶かす。

質量モル濃度 $m(\text{mol} / \text{kg}) =$

$$\frac{\text{溶質}(\text{mol})}{\text{溶媒}(\text{kg})}$$

A

7. 溶液の沸点や浸透圧が、どのように表されるかを調べ、その仕組みを考察した。次の問1～問4に答えよ。ただし、気体定数は $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} (\text{K} \cdot \text{mol})$ とし、原子量は、 $\text{H} = 1.0$, $\text{C} = 12.0$, $\text{O} = 16.0$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{Rb} = 85.5$ とする。また、塩化ルビジウム RbCl は、水溶液中で完全にイオンに電離するものとする。

問1 溶液の沸点上昇度や浸透圧から、次の分のように、溶質の分子量を求めることができる。文中の空欄 **A** ~ **F** に最も適するものを対応する下の解答群 A~F の(1)~(4)からそれぞれ選び、記号で答えよ。

不揮発性で、分子量 M の非電解質 $w(\text{g})$ の溶質を、 $W(\text{g})$ の溶媒に溶かす。

質量モル濃度 $m(\text{mol} / \text{kg}) =$

$$\frac{\text{溶質}(\text{mol})}{\text{溶媒}(\text{kg})} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{W}{1000}}$$

A

7. 溶液の沸点や浸透圧が、どのように表されるかを調べ、その仕組みを考察した。次の問1～問4に答えよ。ただし、気体定数は $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} (\text{K} \cdot \text{mol})$ とし、原子量は、 $\text{H} = 1.0$, $\text{C} = 12.0$, $\text{O} = 16.0$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{Rb} = 85.5$ とする。また、塩化ルビジウム RbCl は、水溶液中で完全にイオンに電離するものとする。

問1 溶液の沸点上昇度や浸透圧から、次の分のように、溶質の分子量を求めることができる。文中の空欄 **A** ~ **F** に最も適するものを対応する下の解答群 A~F の(1)~(4)からそれぞれ選び、記号で答えよ。

不揮発性で、分子量 M の非電解質 $w(\text{g})$ の溶質を、 $W(\text{g})$ の溶媒に溶かす。

質量モル濃度 $m(\text{mol} / \text{kg}) =$
$$\frac{\text{溶質}(\text{mol})}{\text{溶媒}(\text{kg})} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{W}{1000}} = \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W}$$
 A

7. 溶液の沸点や浸透圧が、どのように表されるかを調べ、その仕組みを考察した。次の問1～問4に答えよ。ただし、気体定数は $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} (\text{K} \cdot \text{mol})$ とし、原子量は、 $\text{H} = 1.0$, $\text{C} = 12.0$, $\text{O} = 16.0$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{Rb} = 85.5$ とする。また、塩化ルビジウム RbCl は、水溶液中で完全にイオンに電離するものとする。

問1 溶液の沸点上昇度や浸透圧から、次の分のように、溶質の分子量を求めることができる。文中の空欄 **A** ~ **F** に最も適するものを対応する下の解答群 A~F の(1)~(4)からそれぞれ選び、記号で答えよ。

不揮発性で、分子量 M の非電解質 $w(\text{g})$ の溶質を、 $W(\text{g})$ の溶媒に溶かす。

$$\text{質量モル濃度 } m(\text{mol/kg}) = \frac{\text{溶質}(\text{mol})}{\text{溶媒}(\text{kg})} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{W}{1000}} = \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W}$$

A
(3)

この溶液の密度を d (kg/L) とする。

モル濃度 c (mol/L) =

B

この溶液の沸点上昇度を Δt (K) とし、モル沸点上昇を K_b (K·kg/mol) とする。

$\Delta t = K_b m$ の関係

から

分子量 $M =$

C

沸点上昇度を求める際に、モル濃度ではなく質量モル濃度が使われる理由は、質量モル濃度が、
D によって変化しないことが挙げられる。

この溶液の密度を $d(\text{kg/L})$ とする。

モル濃度 $c(\text{mol/L}) = \frac{\text{溶質}(\text{mol})}{\text{溶液}(\text{L})}$

B

この溶液の沸点上昇度を $\Delta t(\text{K})$ とし、モル沸点上昇を $K_b(\text{K} \cdot \text{kg/mol})$ とする。

$\Delta t = K_b m$ の関係

から

分子量 $M =$

C

沸点上昇度を求める際に、モル濃度ではなく質量モル濃度が使われる理由は、質量モル濃度が、

D

によって変化しないことが挙げられる。

この溶液の密度を d (kg/L) とする。

モル濃度 c (mol/L) =
$$\frac{\text{溶質 (mol)}}{\text{溶液 (L)}} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{w+W}{1000d}}$$
 B

この溶液の沸点上昇度を Δt (K) とし、モル沸点上昇を K_b (K·kg/mol) とする。

$\Delta t = K_b m$ の関係

から

分子量 $M =$

C

沸点上昇度を求める際に、モル濃度ではなく質量モル濃度が使われる理由は、質量モル濃度が、D によって変化しないことが挙げられる。

この溶液の密度を d (kg/L) とする。

モル濃度 c (mol/L) =
$$\frac{\text{溶質 (mol)}}{\text{溶液 (L)}} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{w+W}{1000}} = \frac{w}{M} \times \frac{1000}{w+W} \times d$$
 B

この溶液の沸点上昇度を Δt (K) とし、モル沸点上昇を K_b (K·kg/mol) とする。

$\Delta t = K_b m$ の関係

から

分子量 $M =$

C

沸点上昇度を求める際に、モル濃度ではなく質量モル濃度が使われる理由は、質量モル濃度が、

D によって変化しないことが挙げられる。

この溶液の密度を d (kg/L) とする。

モル濃度 c (mol/L) =
$$\frac{\text{溶質 (mol)}}{\text{溶液 (L)}} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{w+W}{1000}} = \frac{w}{M} \times \frac{1000}{w+W} \times d$$
 B
(1)

この溶液の沸点上昇度を Δt (K) とし、モル沸点上昇を K_b (K·kg/mol) とする。

$\Delta t = K_b m$ の関係 から

分子量 $M =$ C

沸点上昇度を求める際に、モル濃度ではなく質量モル濃度が使われる理由は、質量モル濃度が、D によって変化しないことが挙げられる。

この溶液の密度を d (kg/L) とする。

$$\text{モル濃度 } c \text{ (mol/L)} = \frac{\text{溶質 (mol)}}{\text{溶液 (L)}} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{w+W}{1000}} = \frac{w}{M} \times \frac{1000}{w+W} \times d \quad \text{B} \quad (1)$$

この溶液の沸点上昇度を Δt (K) とし、モル沸点上昇を K_b (K·kg/mol) とする。

$\Delta t = K_b m$ の関係

から

分子量 $M =$

C

沸点上昇度を求める際に、モル濃度ではなく質量モル濃度が使われる理由は、質量モル濃度が、
D によって変化しないことが挙げられる。

この溶液の密度を d (kg/L) とする。

モル濃度 c (mol/L) =
$$\frac{\text{溶質 (mol)}}{\text{溶液 (L)}} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{w+W}{1000}} = \frac{w}{M} \times \frac{1000}{w+W} \times d$$
 B
(1)

この溶液の沸点上昇度を Δt (K) とし、モル沸点上昇を K_b (K·kg/mol) とする。

$\Delta t = K_b m$ の関係
$$\Delta t = K_b \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W}$$
 から

分子量 $M =$ C

沸点上昇度を求める際に、モル濃度ではなく質量モル濃度が使われる理由は、質量モル濃度が、D によって変化しないことが挙げられる。

この溶液の密度を d (kg/L) とする。

モル濃度 c (mol/L) =
$$\frac{\text{溶質 (mol)}}{\text{溶液 (L)}} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{w+W}{1000}} = \frac{w}{M} \times \frac{1000}{w+W} \times d$$
 B
(1)

この溶液の沸点上昇度を Δt (K) とし、モル沸点上昇を K_b (K·kg/mol) とする。

$\Delta t = K_b m$ の関係
$$\Delta t = K_b \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W}$$
 から

分子量 $M = \frac{1000kw}{\Delta t W}$ C

沸点上昇度を求める際に、モル濃度ではなく質量モル濃度が使われる理由は、質量モル濃度が、D によって変化しないことが挙げられる。

この溶液の密度を d (kg/L) とする。

$$\text{モル濃度 } c \text{ (mol/L)} = \frac{\text{溶質 (mol)}}{\text{溶液 (L)}} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{w+W}{1000}} = \frac{w}{M} \times \frac{1000}{w+W} \times d \quad \text{B} \quad (1)$$

この溶液の沸点上昇度を Δt (K) とし、モル沸点上昇を K_b (K·kg/mol) とする。

$$\Delta t = K_b m \text{ の関係} \quad \Delta t = K_b \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W} \quad \text{から}$$

$$\text{分子量 } M = \frac{1000kw}{\Delta t W} \quad \text{C} \quad (3)$$

沸点上昇度を求める際に、モル濃度ではなく質量モル濃度が使われる理由は、質量モル濃度が、
D によって変化しないことが挙げられる。

この溶液の密度を d (kg/L) とする。

$$\text{モル濃度 } c \text{ (mol/L)} = \frac{\text{溶質 (mol)}}{\text{溶液 (L)}} = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{w+W}{1000}} = \frac{w}{M} \times \frac{1000}{w+W} \times d \quad \text{B} \quad (1)$$

この溶液の沸点上昇度を Δt (K) とし、モル沸点上昇を K_b (K·kg/mol) とする。

$$\Delta t = K_b m \text{ の関係} \quad \Delta t = K_b \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W} \quad \text{から}$$

$$\text{分子量 } M = \frac{1000kw}{\Delta t W} \quad \text{C} \quad (3)$$

沸点上昇度を求める際に、モル濃度ではなく質量モル濃度が使われる理由は、質量モル濃度が、**D 温度** によって変化しないことが挙げられる。

溶液の濃度をモル濃度 $c(\text{mol/L})$ と表し, R を気体定数, $T(\text{K})$ を温度とする。

浸透圧 $\Pi =$

溶液の体積を $v(\text{L})$, 溶質の質量を $w(\text{g})$, 分子量を M とする。

$\pi = CRT$ の関係

から

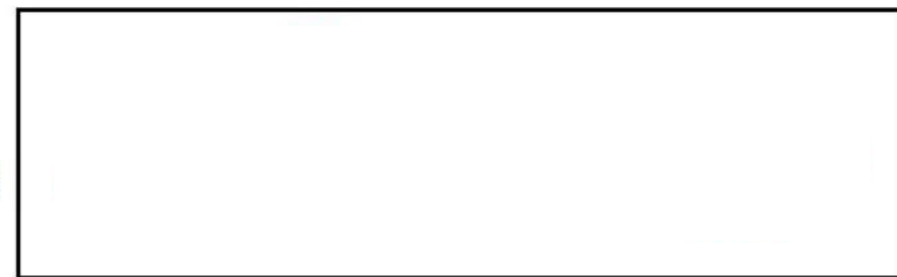
分子量 $M =$

溶液の濃度をモル濃度 c (mol/L) と表し, R を気体定数, T (K) を温度とする。

$$\text{浸透圧 } \Pi = \boxed{CRT} \boxed{E}$$

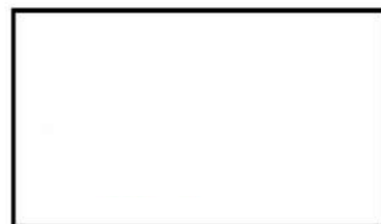
溶液の体積を v (L), 溶質の質量を w (g), 分子量を M とする。

$\pi = CRT$ の関係



から

分子量 $M =$



F

溶液の濃度をモル濃度 $c(\text{mol/L})$ と表し, R を気体定数, $T(\text{K})$ を温度とする。

$$\text{浸透圧 } \Pi = \boxed{CRT} \boxed{F} \boxed{(4)}$$

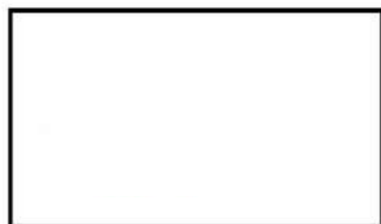
溶液の体積を $v(\text{L})$, 溶質の質量を $w(\text{g})$, 分子量を M とする。

$\pi = CRT$ の関係



から

分子量 $M =$



F

溶液の濃度をモル濃度 $c(\text{mol/L})$ と表し, R を気体定数, $T(\text{K})$ を温度とする。

$$\text{浸透圧 } \Pi = \boxed{CRT} \quad \boxed{E} \quad (4)$$

溶液の体積を $v(\text{L})$, 溶質の質量を $w(\text{g})$, 分子量を M とする。

$\pi = CRT$ の関係

$$\pi = \frac{\frac{w}{M}}{v} \times RT$$

から

分子量 $M =$

\boxed{F}

溶液の濃度をモル濃度 $c(\text{mol/L})$ と表し, R を気体定数, $T(\text{K})$ を温度とする。

$$\text{浸透圧 } \Pi = \boxed{CRT} \quad \boxed{E} \quad (4)$$

溶液の体積を $v(\text{L})$, 溶質の質量を $w(\text{g})$, 分子量を M とする。

$\pi = CRT$ の関係

$$\pi = \frac{\frac{w}{M}}{v} \times RT = \frac{wRT}{Mv} \quad \text{から}$$

分子量 $M =$

\boxed{F}

溶液の濃度をモル濃度 $c(\text{mol/L})$ と表し, R を気体定数, $T(\text{K})$ を温度とする。

$$\text{浸透圧 } \Pi = \boxed{CRT} \quad \boxed{E} \quad (4)$$

溶液の体積を $v(\text{L})$, 溶質の質量を $w(\text{g})$, 分子量を M とする。

$\pi = CRT$ の関係

$$\pi = \frac{\frac{w}{M}}{v} \times RT = \frac{wRT}{Mv} \quad \text{から}$$

分子量 $M =$

$$\boxed{\frac{wRT}{\pi v}}$$

\boxed{F}

溶液の濃度をモル濃度 $c(\text{mol/L})$ と表し, R を気体定数, $T(\text{K})$ を温度とする。

$$\text{浸透圧 } \Pi = \boxed{CRT} \quad \boxed{E} \quad (4)$$

溶液の体積を $v(\text{L})$, 溶質の質量を $w(\text{g})$, 分子量を M とする。

$\pi = CRT$ の関係

$$\pi = \frac{\frac{w}{M}}{v} \times RT = \frac{wRT}{Mv} \quad \text{から}$$

分子量 $M =$

$$\frac{wRT}{\pi v}$$

F

(1)

問2 1.21g の塩化ルビジウム(RbCl) を100g の水に溶かした水溶液を調整した。
この溶液の沸点上昇度を測定すると、0.103K であった。水のモル沸点上昇
 K_b (K · kg / mol) はいくらか。有効数字3桁で答えよ。

ただし、

溶質の物質量を 倍とする。

の場合

より、

問2 1.21g の塩化ルビジウム(RbCl) を100g の水に溶かした水溶液を調整した。この溶液の沸点上昇度を測定すると、0.103K であった。水のモル沸点上昇 K_b (K·kg/mol) はいくらか。有効数字3桁で答えよ。

$$\Delta t = K_b \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W}$$

ただし、

溶質の物質量を 倍とする。

の場合

より、

問2 1.21gの塩化ルビジウム(RbCl)を100gの水に溶かした水溶液を調整した。この溶液の沸点上昇度を測定すると、0.103Kであった。水のモル沸点上昇 K_b (K·kg/mol)はいくらか。有効数字3桁で答えよ。

$$\Delta t = K_b \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W}$$

ただし、

$\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (完全電離) 型の場合
溶質の物質量を 倍とする。

より、

問2 1.21g の塩化ルビジウム(RbCl) を100g の水に溶かした水溶液を調整した。この溶液の沸点上昇度を測定すると、0.103K であった。水のモル沸点上昇 K_b (K · kg / mol) はいくらか。有効数字3桁で答えよ。

$$\Delta t = K_b \times \frac{w}{M} \times \frac{1000}{W}$$

ただし、

$\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (完全電離) 型の場合
溶質の物質量を 倍とする。

より、

問2 1.21gの塩化ルビジウム(RbCl)を100gの水に溶かした水溶液を調整した。この溶液の沸点上昇度を測定すると、0.103Kであった。水のモル沸点上昇 K_b (K·kg/mol)はいくらか。有効数字3桁で答えよ。

$$\Delta t = K_b \times \frac{W}{M} \times \frac{1000}{W}$$

ただし、

$\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (完全電離) 型の場合
溶質の物質量を 倍とする。

より、

$$0.103 = K_b \times \frac{1.21}{121} \times 2 (\text{電離の効果}) \times \frac{1000}{100}$$

問2 1.21g の塩化ルビジウム(RbCl) を100g の水に溶かした水溶液を調整した。この溶液の沸点上昇度を測定すると、0.103K であった。水のモル沸点上昇 K_b (K · kg / mol) はいくらか。有効数字3桁で答えよ。

$$\Delta t = K_b \times \frac{W}{M} \times \frac{1000}{W}$$

ただし、

$\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (完全電離) 型の場合
溶質の物質量を 倍とする。

より、

$$0.103 = K_b \times \frac{1.21}{121} \times 2 (\text{電離の効果}) \times \frac{1000}{100} \quad \therefore K_b = 0.515$$

問3 ラウールの法則によると、不揮発性の溶質を溶かした希薄溶液の蒸気圧 P は、純溶液の蒸気圧 P_0 と、溶液中の溶媒分子の割合を表すモル分率 x を使って、 $P = xP_0$ と表される。次の問(a)および(b)の値はそれぞれいくらか。最も近い値を下の(1)~(8)から選び、番号で答えよ。

【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 $P =$ 純溶媒の蒸気圧 $P_0 \times$ 溶媒のモル分率 x

溶液の蒸気圧 $P =$ 純溶媒の蒸気圧 $P_0 \times \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$

(a) 2.56g のナフタレン (C_{10}H_8) を、100g のベンゼン (C_6H_6) に溶かした溶液における、溶媒のモル分率 x 。

(b) (a)の溶液の 50°C での蒸気圧 P (Pa)。ただし 50°C での純粋なベンゼンの蒸気圧は $3.62 \times 10^4 \text{ Pa}$ とする。

問3 ラウールの法則によると,不揮発性の溶質を溶かした希薄溶液の蒸気圧 P は,純溶液の蒸気圧 P_0 と,溶液中の溶媒分子の割合を表すモル分率 x を使って, $P = xP_0$ と表される。次の問(a)および(b)の値はそれぞれいくらか。最も近い値を下の(1)~(8)から選び,番号で答えよ。

【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 $P = \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \text{溶媒のモル分率 } x$

溶液の蒸気圧 $P = \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$

(a) 2.56gのナフタレン(C_{10}H_8)を, 100gのベンゼン(C_6H_6)に溶かした溶液における, 溶媒のモル分率 x 。

(b) (a)の溶液の 50°C での蒸気圧 P (Pa)。ただし 50°C での純粋なベンゼンの蒸気圧は $3.62 \times 10^4 \text{ Pa}$ とする。

問3 ラウールの法則によると,不揮発性の溶質を溶かした希薄溶液の蒸気圧 P は,純溶液の蒸気圧 P_0 と,溶液中の溶媒分子の割合を表すモル分率 x を使って, $P = xP_0$ と表される。次の問(a)および(b)の値はそれぞれいくらか。最も近い値を下の(1)~(8)から選び,番号で答えよ。

【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 $P = \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \text{溶媒のモル分率 } x$

溶液の蒸気圧 $P = \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$

(a) 2.56g のナフタレン($C_{10}H_8$)を, 100g のベンゼン(C_6H_6)に溶かした溶液における, 溶媒のモル分率 x 。

(b) (a)の溶液の 50°C での蒸気圧 P (Pa)。ただし 50°C での純粋なベンゼンの蒸気圧は $3.62 \times 10^4 \text{ Pa}$ とする。

問3 ラウールの法則によると,不揮発性の溶質を溶かした希薄溶液の蒸気圧 P は,純溶液の蒸気圧 P_0 と,溶液中の溶媒分子の割合を表すモル分率 x を使って, $P = xP_0$ と表される。次の問(a)および(b)の値はそれぞれいくらか。最も近い値を下の(1)~(8)から選び,番号で答えよ。

【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 P =純溶媒の蒸気圧 P_0 ×溶媒のモル分率 x

$$\text{溶液の蒸気圧 } P = \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$$

(a) 2.56g のナフタレン($C_{10}H_8$)を, 100g のベンゼン(C_6H_6)に溶かした溶液における, 溶媒のモル分率 x 。

$$\text{溶媒のモル分率} = \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$$

(b) (a)の溶液の 50°C での蒸気圧 P (Pa)。ただし 50°C での純粋なベンゼンの蒸気圧は $3.62 \times 10^4 \text{ Pa}$ とする。

問3 ラウールの法則によると,不揮発性の溶質を溶かした希薄溶液の蒸気圧 P は,純溶液の蒸気圧 P_0 と,溶液中の溶媒分子の割合を表すモル分率 x を使って, $P = xP_0$ と表される。次の問(a)および(b)の値はそれぞれいくらか。最も近い値を下の(1)~(8)から選び,番号で答えよ。

【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 P =純溶媒の蒸気圧 P_0 ×溶媒のモル分率 x

$$\text{溶液の蒸気圧 } P = \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$$

(a) 2.56gのナフタレン($C_{10}H_8$)を, 100gのベンゼン(C_6H_6)に溶かした溶液における, 溶媒のモル分率 x 。

$$\text{溶媒のモル分率} = \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}} = \frac{\frac{100}{78}}{\frac{2.56}{128} + \frac{100}{78}}$$

(b) (a)の溶液の 50°C での蒸気圧 P (Pa)。ただし 50°C での純粋なベンゼンの蒸気圧は $3.62 \times 10^4 \text{ Pa}$ とする。

問3 ラウールの法則によると,不揮発性の溶質を溶かした希薄溶液の蒸気圧 P は,純溶液の蒸気圧 P_0 と,溶液中の溶媒分子の割合を表すモル分率 x を使って, $P = xP_0$ と表される。次の問(a)および(b)の値はそれぞれいくらか。最も近い値を下の(1)~(8)から選び,番号で答えよ。

【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 P =純溶媒の蒸気圧 P_0 ×溶媒のモル分率 x

溶液の蒸気圧 P =純溶媒の蒸気圧 P_0 × $\frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$

(a) 2.56gのナフタレン($C_{10}H_8$)を, 100gのベンゼン(C_6H_6)に溶かした溶液における, 溶媒のモル分率 x 。

$$\text{溶媒のモル分率} = \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}} = \frac{\frac{100}{78}}{\frac{2.56}{128} + \frac{100}{78}} = 0.984$$

(b) (a)の溶液の 50°C での蒸気圧 P (Pa)。ただし 50°C での純粋なベンゼンの蒸気圧は $3.62 \times 10^4 \text{ Pa}$ とする。

問3 ラウールの法則によると,不揮発性の溶質を溶かした希薄溶液の蒸気圧 P は,純溶液の蒸気圧 P_0 と,溶液中の溶媒分子の割合を表すモル分率 x を使って, $P = xP_0$ と表される。次の問(a)および(b)の値はそれぞれいくらか。最も近い値を下の(1)~(8)から選び,番号で答えよ。

【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 P =純溶媒の蒸気圧 P_0 ×溶媒のモル分率 x

$$\text{溶液の蒸気圧 } P = \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$$

(a) 2.56gのナフタレン($C_{10}H_8$)を, 100gのベンゼン(C_6H_6)に溶かした溶液における, 溶媒のモル分率 x 。

$$\text{溶媒のモル分率} = \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}} = \frac{\frac{100}{78}}{\frac{2.56}{128} + \frac{100}{78}} = 0.984$$

(b) (a)の溶液の 50°C での蒸気圧 P (Pa)。ただし 50°C での純粋なベンゼンの蒸気圧は $3.62 \times 10^4 \text{ Pa}$ とする。

蒸気圧 P =純溶媒の蒸気圧 P_0 ×溶媒のモル分率 x

問3 ラウールの法則によると,不揮発性の溶質を溶かした希薄溶液の蒸気圧 P は,純溶液の蒸気圧 P_0 と,溶液中の溶媒分子の割合を表すモル分率 x を使って, $P = xP_0$ と表される。次の問(a)および(b)の値はそれぞれいくらか。最も近い値を下の(1)~(8)から選び,番号で答えよ。

【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 P =純溶媒の蒸気圧 P_0 ×溶媒のモル分率 x

$$\text{溶液の蒸気圧 } P = \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$$

(a) 2.56gのナフタレン($C_{10}H_8$)を, 100gのベンゼン(C_6H_6)に溶かした溶液における, 溶媒のモル分率 x 。

$$\text{溶媒のモル分率} = \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}} = \frac{\frac{100}{78}}{\frac{2.56}{128} + \frac{100}{78}} = 0.984$$

(b) (a)の溶液の 50°C での蒸気圧 P (Pa)。ただし 50°C での純粋なベンゼンの蒸気圧は $3.62 \times 10^4 \text{ Pa}$ とする。

$$\begin{aligned} \text{蒸気圧 } P &= \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \text{溶媒のモル分率 } x \\ &= 3.62 \times 10^4 \times 0.9846 \end{aligned}$$

問3 ラウールの法則によると,不揮発性の溶質を溶かした希薄溶液の蒸気圧 P は,純溶液の蒸気圧 P_0 と,溶液中の溶媒分子の割合を表すモル分率 x を使って, $P = xP_0$ と表される。次の問(a)および(b)の値はそれぞれいくらか。最も近い値を下の(1)~(8)から選び,番号で答えよ。

【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 P =純溶媒の蒸気圧 P_0 ×溶媒のモル分率 x

$$\text{溶液の蒸気圧 } P = \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$$

(a) 2.56gのナフタレン($C_{10}H_8$)を, 100gのベンゼン(C_6H_6)に溶かした溶液における, 溶媒のモル分率 x 。

$$\text{溶媒のモル分率} = \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}} = \frac{\frac{100}{78}}{\frac{2.56}{128} + \frac{100}{78}} = 0.984$$

(b) (a)の溶液の 50°C での蒸気圧 P (Pa)。ただし 50°C での純粋なベンゼンの蒸気圧は $3.62 \times 10^4 \text{ Pa}$ とする。

$$\begin{aligned} \text{蒸気圧 } P &= \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \text{溶媒のモル分率 } x \\ &= 3.62 \times 10^4 \times 0.9846 = 3.564 \times 10^4 \text{ (Pa)} \end{aligned}$$

問3 ラウールの法則によると,不揮発性の溶質を溶かした希薄溶液の蒸気圧 P は,純溶液の蒸気圧 P_0 と,溶液中の溶媒分子の割合を表すモル分率 x を使って, $P = xP_0$ と表される。次の問(a)および(b)の値はそれぞれいくらか。最も近い値を下の(1)~(8)から選び,番号で答えよ。

【蒸気圧降下で用いる計算式】

溶液の蒸気圧 P =純溶媒の蒸気圧 P_0 ×溶媒のモル分率 x

$$\text{溶液の蒸気圧 } P = \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}}$$

(a) 2.56gのナフタレン($C_{10}H_8$)を, 100gのベンゼン(C_6H_6)に溶かした溶液における, 溶媒のモル分率 x 。

$$\text{溶媒のモル分率} = \frac{n_{\text{溶媒}}}{n_{\text{溶質}} + n_{\text{溶媒}}} = \frac{\frac{100}{78}}{\frac{2.56}{128} + \frac{100}{78}} = 0.984$$

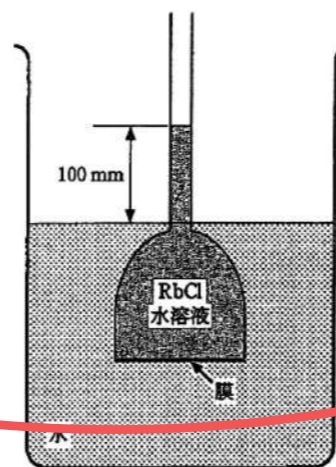
(b) (a)の溶液の 50°C での蒸気圧 P (Pa)。ただし 50°C での純粋なベンゼンの蒸気圧は $3.62 \times 10^4 \text{ Pa}$ とする。

$$\begin{aligned} \text{蒸気圧 } P &= \text{純溶媒の蒸気圧 } P_0 \times \text{溶媒のモル分率 } x \\ &= 3.62 \times 10^4 \times 0.9846 = 3.564 \times 10^4 \text{ (Pa)} \Rightarrow (8) \end{aligned}$$

問4 浸透圧と溶液の濃度との関係を確認するために、300K で次の実験を行った。
下の問(a)および(b)に答えよ。

実験 筒状のガラス器具の(あ)底部に膜を取り付け、その中に塩化ルビジウム水溶液を入れ、ビーカーの中の水に浸した。浸した直後に、塩化ルビジウム水溶液の液面と水面の高さを同じにしたが、時間が経過すると、その水溶液の液面は次第に上昇し、(い)次の図のように、液面と水面との高さの差が100mm で一定となった。

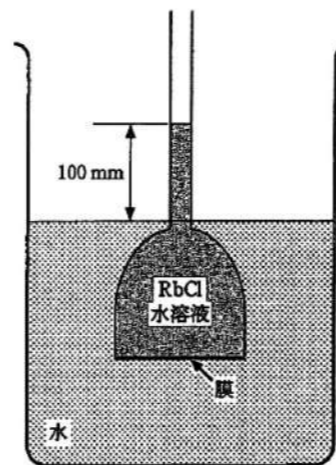
注; この装置はペツファーの装置と呼ばれる。本来の装置では、この絵の様子とは異なり、『首の部分』はきわめて細く、
を考慮する必要はない。この問題はそのような立場に立脚していると思われる。その証左として、この問題には や『首の部分』の などが与えられていない。



問4 浸透圧と溶液の濃度との関係を確認するために、300K で次の実験を行った。
下の問(a)および(b)に答えよ。

実験 筒状のガラス器具の(あ)底部に膜を取り付け、その中に塩化ルビジウム水溶液を入れ、ビーカーの中の水に浸した。浸した直後に、塩化ルビジウム水溶液の液面と水面の高さを同じにしたが、時間が経過すると、その水溶液の液面は次第に上昇し、(い)次の図のように、液面と水面との高さの差が100mm で一定となった。

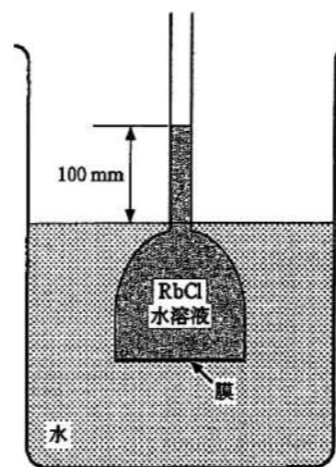
注;この装置はペツファーの装置と呼ばれる。本来の装置では、この絵の様子とは異なり、『首の部分』はきわめて細く、水の浸透による溶液の濃度の変化を考慮する必要はない。この問題はそのような立場に立脚していると思われる。その証左として、この問題には や『首の部分』の などが与えられていない。



問4 浸透圧と溶液の濃度との関係を確認するために、300K で次の実験を行った。
下の問(a)および(b)に答えよ。

実験 筒状のガラス器具の(あ)底部に膜を取り付け、その中に塩化ルビジウム水溶液を入れ、ビーカーの中の水に浸した。浸した直後に、塩化ルビジウム水溶液の液面と水面の高さを同じにしたが、時間が経過すると、その水溶液の液面は次第に上昇し、(い)次の図のように、液面と水面との高さの差が100mm で一定となった。

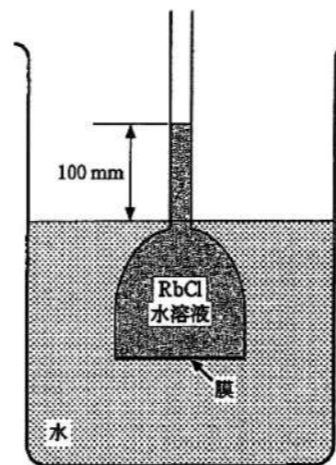
注;この装置はペツファーの装置と呼ばれる。本来の装置では、この絵の様子とは異なり、『首の部分』はきわめて細く、水の浸透による溶液の濃度の変化を考慮する必要はない。この問題はそのような立場に立脚していると思われる。その証左として、この問題には最初の溶液の体積や『首の部分』の [] などが与えられていない。



問4 浸透圧と溶液の濃度との関係を確認するために、300K で次の実験を行った。
下の問(a)および(b)に答えよ。

実験 筒状のガラス器具の(あ)底部に膜を取り付け、その中に塩化ルビジウム水溶液を入れ、ビーカーの中の水に浸した。浸した直後に、塩化ルビジウム水溶液の液面と水面の高さを同じにしたが、時間が経過すると、その水溶液の液面は次第に上昇し、(い)次の図のように、液面と水面との高さの差が100mm で一定となった。

注;この装置はペツファーの装置と呼ばれる。本来の装置では、この絵の様子とは異なり、『首の部分』はきわめて細く、水の浸透による溶液の濃度の変化を考慮する必要はない。この問題はそのような立場に立脚していると思われる。その証左として、この問題には最初の溶液の体積や『首の部分』の断面積などが与えられていない。



(a) 下線部(あ)の膜は、水は通すがイオンは通さない膜である。この膜は一般的に何とよばれているか。漢字で記せ。

(a) 下線部(あ)の膜は、水は通すがイオンは通さない膜である。この膜は一般的に何とよばれているか。漢字で記せ。 **半透膜**

(b) 下線部(い)のとき、塩化ルビジウム水溶液の浸透圧(Pa)およびモル濃度(mol/L)は、それぞれいくらか。最も近い値を次の(1)~(8)から選び番号で答えよ。ただし、塩化ルビジウム水溶液の密度は、濃度に依存せず 1.00g/cm^3 とする。また、1気圧は $1.01 \times 10^5\text{Pa}$ であり、密度が 13.6g/cm^3 の水銀では、高さが760mmに相当する。

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

【浸透圧の計算で用いる式】

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

の場合；溶質の物質量を 倍とする。

(b) 下線部(い)のとき、塩化ルビジウム水溶液の浸透圧(Pa)およびモル濃度(mol/L)は、それぞれいくらか。最も近い値を次の(1)~(8)から選び番号で答えよ。ただし、塩化ルビジウム水溶液の密度は、濃度に依存せず 1.00g/cm^3 とする。また、1気圧は $1.01\times 10^5\text{Pa}$ であり、密度が 13.6g/cm^3 の水銀では、高さが760mmに相当する。

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力(Pa)} \div \text{液面差(cm)} \times 98.0$$

【浸透圧の計算で用いる式】

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

の場合；溶質の物質量を 倍とする。

(b) 下線部(い)のとき、塩化ルビジウム水溶液の浸透圧(Pa)およびモル濃度(mol/L)は、それぞれいくらか。最も近い値を次の(1)~(8)から選び番号で答えよ。ただし、塩化ルビジウム水溶液の密度は、濃度に依存せず 1.00g/cm^3 とする。また、1気圧は $1.01\times 10^5\text{Pa}$ であり、密度が 13.6g/cm^3 の水銀では、高さが760mmに相当する。

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力(Pa)} \div \text{液面差(cm)} \times 98.0$$

$$\text{求める浸透圧(Pa)} \div 10.0(\text{cm}) \times 98 \quad \text{選択肢の(4)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

の場合；溶質の物質量を 倍とする。

(b) 下線部(い)のとき、塩化ルビジウム水溶液の浸透圧(Pa)およびモル濃度(mol/L)は、それぞれいくらか。最も近い値を次の(1)~(8)から選び番号で答えよ。ただし、塩化ルビジウム水溶液の密度は、濃度に依存せず 1.00g/cm^3 とする。また、1気圧は $1.01\times 10^5\text{Pa}$ であり、密度が 13.6g/cm^3 の水銀では、高さが760mmに相当する。

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力(Pa)} \doteq \text{液面差(cm)} \times 98.0$$

$$\text{求める浸透圧(Pa)} \doteq 10.0(\text{cm}) \times 98 \quad \text{選択肢の(4)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

の場合；溶質の物質量を 倍とする。

(b) 下線部(い)のとき、塩化ルビジウム水溶液の浸透圧(Pa)およびモル濃度(mol/L)は、それぞれいくらか。最も近い値を次の(1)~(8)から選び番号で答えよ。ただし、塩化ルビジウム水溶液の密度は、濃度に依存せず 1.00g/cm^3 とする。また、1気圧は $1.01\times 10^5\text{Pa}$ であり、密度が 13.6g/cm^3 の水銀では、高さが760mmに相当する。

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力(Pa)} \div \text{液面差(cm)} \times 98.0$$

$$\text{求める浸透圧(Pa)} \div 10.0(\text{cm}) \times 98 \quad \text{選択肢の(4)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

$\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (完全電離) 型の場合; 溶質の物質量を 倍とする。

(b) 下線部(い)のとき、塩化ルビジウム水溶液の浸透圧(Pa)およびモル濃度(mol/L)は、それぞれいくらか。最も近い値を次の(1)~(8)から選び番号で答えよ。ただし、塩化ルビジウム水溶液の密度は、濃度に依存せず 1.00g/cm^3 とする。また、1気圧は $1.01\times 10^5\text{Pa}$ であり、密度が 13.6g/cm^3 の水銀では、高さが760mmに相当する。

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力(Pa)} \div \text{液面差(cm)} \times 98.0$$

$$\text{求める浸透圧(Pa)} \div 10.0(\text{cm}) \times 98 \quad \text{選択肢の(4)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

$\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (完全電離)型の場合; 溶質の物質量を 倍とする。

(b) 下線部(い)のとき、塩化ルビジウム水溶液の浸透圧(Pa)およびモル濃度(mol/L)は、それぞれいくらか。最も近い値を次の(1)~(8)から選び番号で答えよ。ただし、塩化ルビジウム水溶液の密度は、濃度に依存せず 1.00g/cm^3 とする。また、1気圧は $1.01\times 10^5\text{Pa}$ であり、密度が 13.6g/cm^3 の水銀では、高さが760mmに相当する。

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力(Pa)} \div \text{液面差(cm)} \times 98.0$$

$$\text{求める浸透圧(Pa)} \div 10.0(\text{cm}) \times 98 \quad \text{選択肢の(4)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

$\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (完全電離)型の場合; 溶質の物質量を 倍とする。

$$977 = C \times 2 (\text{電離の効果}) \times 8.31 \times 10^3 \times 300$$

(b) 下線部(い)のとき、塩化ルビジウム水溶液の浸透圧(Pa)およびモル濃度(mol/L)は、それぞれいくらか。最も近い値を次の(1)~(8)から選び番号で答えよ。ただし、塩化ルビジウム水溶液の密度は、濃度に依存せず 1.00g/cm^3 とする。また、1気圧は $1.01\times 10^5\text{Pa}$ であり、密度が 13.6g/cm^3 の水銀では、高さが760mmに相当する。

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力(Pa)} \doteq \text{液面差(cm)} \times 98.0$$

$$\text{求める浸透圧(Pa)} \doteq 10.0(\text{cm}) \times 98 \quad \text{選択肢の(4)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

$\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (完全電離)型の場合; 溶質の物質量を 倍とする。

$$977 = C \times 2 (\text{電離の効果}) \times 8.31 \times 10^3 \times 300 \quad \therefore C = 1.959 \times 10^{-4}$$

(b) 下線部(い)のとき、塩化ルビジウム水溶液の浸透圧(Pa)およびモル濃度(mol/L)は、それぞれいくらか。最も近い値を次の(1)~(8)から選び番号で答えよ。ただし、塩化ルビジウム水溶液の密度は、濃度に依存せず 1.00g/cm^3 とする。また、1気圧は $1.01\times 10^5\text{Pa}$ であり、密度が 13.6g/cm^3 の水銀では、高さが760mmに相当する。

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力(Pa)} \div \text{液面差(cm)} \times 98.0$$

$$\text{求める浸透圧(Pa)} \div 10.0(\text{cm}) \times 98 \quad \text{選択肢の(4)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

$\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ (完全電離)型の場合; 溶質の物質量を 倍とする。

$$977 = C \times 2 (\text{電離の効果}) \times 8.31 \times 10^3 \times 300 \quad \therefore C = 1.959 \times 10^{-4}$$

選択肢の(6)

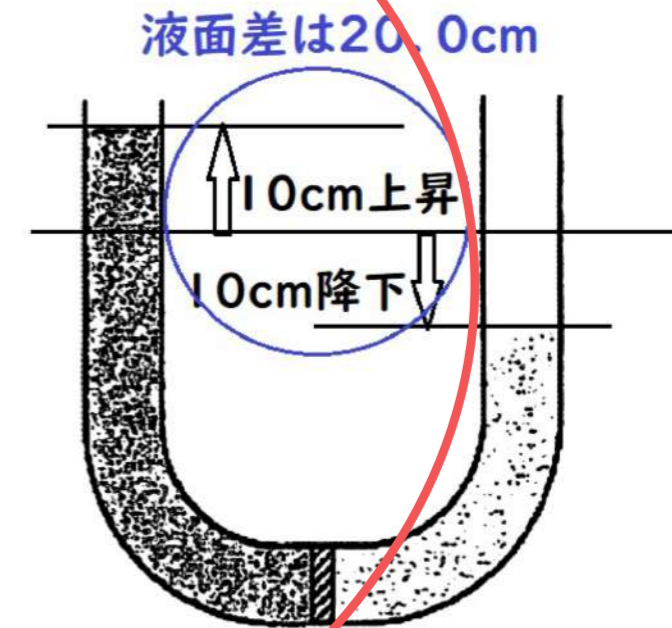
8. 次の文章を読み、設問 A~C の間に答えよ。

ただし必要があれば次の数値を用いよ。

水銀の密度は 13.6 g/cm^3 、大気圧は $1.0 \times 10^5 \text{ Pa} (= 76.0 \text{ cmHg})$ 、

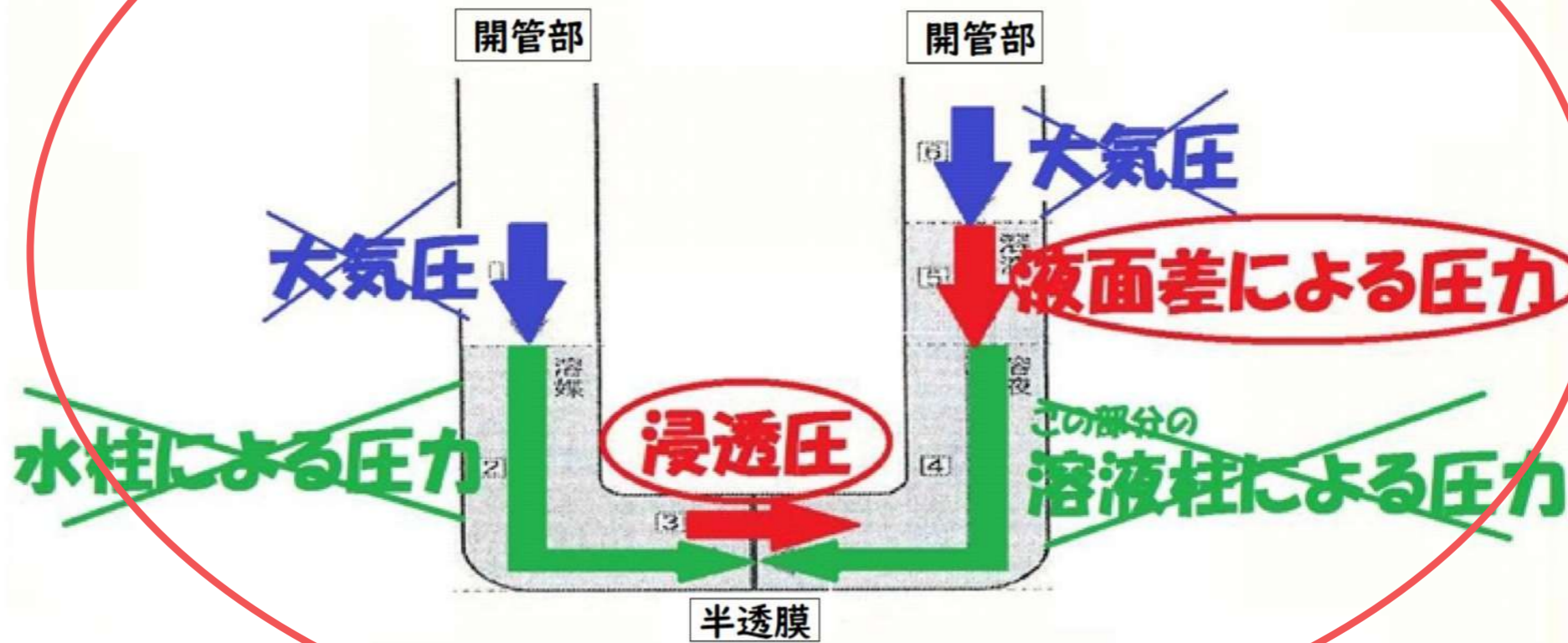
気体定数 $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

- A. 中央部が半透膜で左右対称に仕切られた断面積が 1.00 cm^2 の U 字管の左側に水溶性の多糖類 A を 2.00 g 溶かした水溶液 100 mL を入れ、右側には純水 100 mL を入れた。 27°C に保ってしばらく放置したところ、右図のように多糖類水溶液の液面が純水の液面より 20.0 cm 高くなっていた。この多糖類水溶液は電離せず、また U 字管の上部(両口)は閉じられていないものとする。



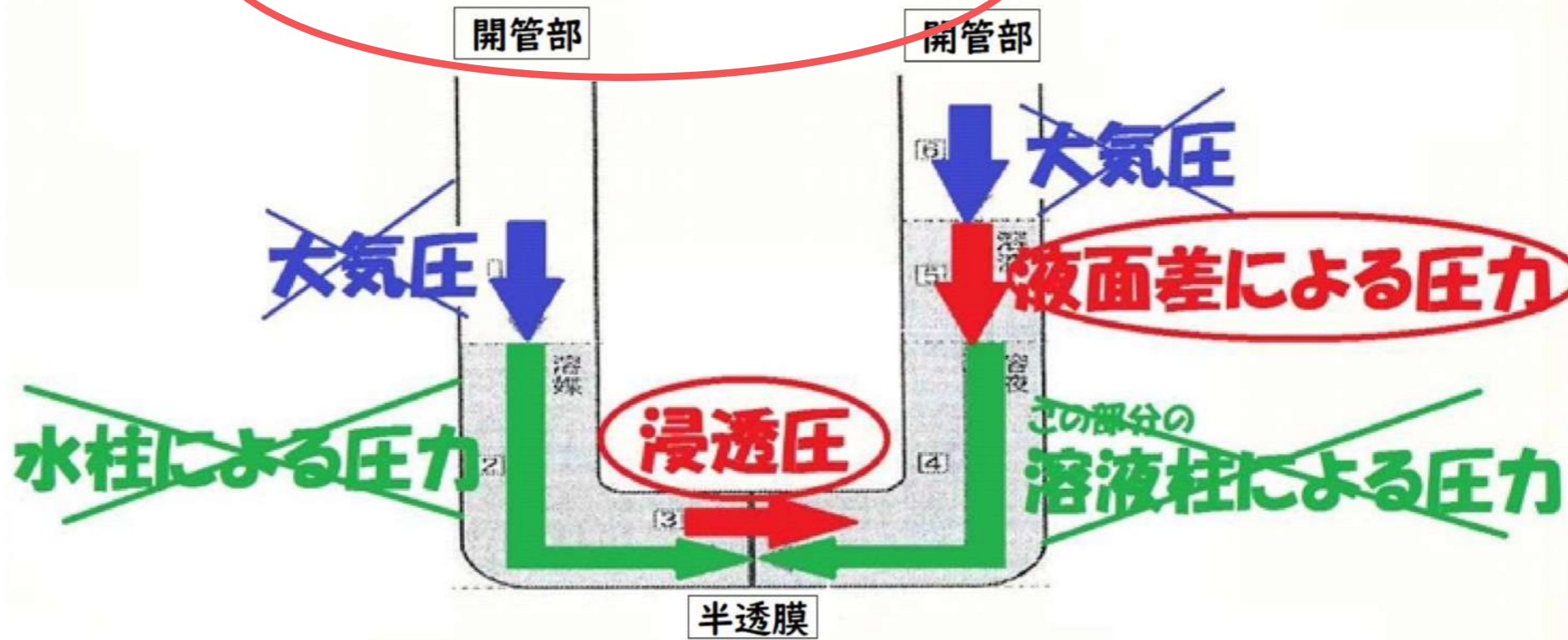
問1 この U 字管の左側に入れた水溶性多糖類の水溶液の浸透平衡状態における密度が 1.00 g/cm^3 であるとき、多糖類 A の分子量を四捨五入のうえ有効数字 3 桁で答えよ。

【U字管が両側とも開管である場合】



【U字管が両側とも開管である場合】

浸透圧=液面差の示す圧力



【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

【浸透圧の計算で用いる式】

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} \div \text{液面差 (cm)} \times 98.0 \quad \left[\begin{array}{l} 1.01 \times 10^5 \Rightarrow 97.7 \\ 1.0 \times 10^5 \Rightarrow 96.7 \end{array} \right]$$

【浸透圧の計算で用いる式】

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} \div \text{液面差 (cm)} \times 98.0 \quad \left(\begin{array}{l} 1.01 \times 10^5 \Rightarrow 97.7 \\ 1.0 \times 10^5 \Rightarrow 96.7 \end{array} \right)$$

$$\text{浸透圧 (Pa)} = \text{液面差の示す圧力 (Pa)} = 20.0 \times 96.7 = 1934 \text{ (Pa)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} \div \text{液面差 (cm)} \times 98.0 \quad \left(\begin{array}{l} 1.01 \times 10^5 \Rightarrow 97.7 \\ 1.0 \times 10^5 \Rightarrow 96.7 \end{array} \right)$$

$$\text{浸透圧 (Pa)} = \text{液面差の示す圧力 (Pa)} = 20.0 \times 96.7 = 1934 \text{ (Pa)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} \div \text{液面差 (cm)} \times 98.0 \quad \left(\begin{array}{l} 1.01 \times 10^5 \Rightarrow 97.7 \\ 1.0 \times 10^5 \Rightarrow 96.7 \end{array} \right)$$

$$\text{浸透圧 (Pa)} = \text{液面差の示す圧力 (Pa)} = 20.0 \times 96.7 = 1934 \text{ (Pa)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

$$1934 = \frac{\frac{2.00}{M}}{\frac{100 + 1.00 \times 10.0}{1000}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300$$

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

$$\text{液面差の示す圧力 (Pa)} \div \text{液面差 (cm)} \times 98.0 \quad \left(\begin{array}{l} 1.01 \times 10^5 \Rightarrow 97.7 \\ 1.0 \times 10^5 \Rightarrow 96.7 \end{array} \right)$$

$$\text{浸透圧 (Pa)} = \text{液面差の示す圧力 (Pa)} = 20.0 \times 96.7 = 1934 \text{ (Pa)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

$$1934 = \frac{\frac{2.00}{M}}{\frac{100 + 1.00 \times 10.0}{1000}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300$$

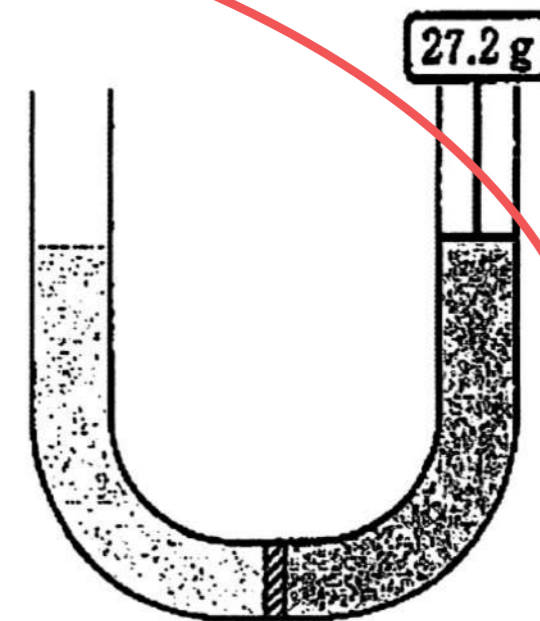
$\therefore M = 2.340 \times 10^4$

B. 断面積が 5.0cm^2 の U 字管の中央部に半透膜を張って U 字管を左右対称に仕切った。

U 字管の左側には 50mL の純水、右側には非電解質の物質 B を 0.50g 溶かした水溶液 50mL を入れ 27°C に保った。U 字管の右側には液面からの圧力を計測できる重量計を設置した。この重量計自体の質量は無視できるものとするため、重量計からは液面に加重はかからないものとする。U 字管の左側の上部は解放したままとなっている。またこの水溶液の密度は $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ とする。

問 1 U 字管をしばらく放置したところ、右側の重量計は 27.2g の値を示して値が安定した。その際、U 字管内の液面の高さに変化は生じていないものとする。物質 B の分子量を四捨五入のうえ有効数字 3 桁で答えよ。

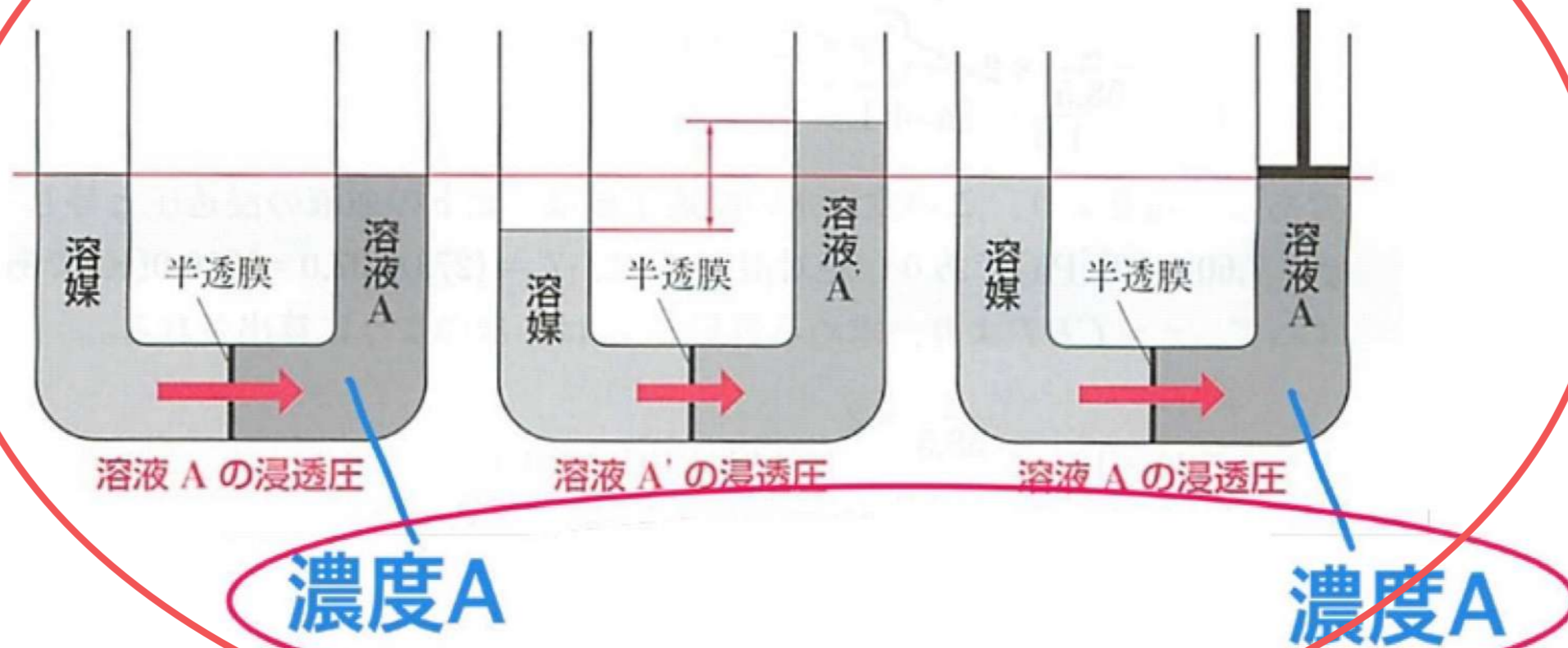
ただし、 $1\text{g重}/\text{cm}^2$ が 98Pa に相当するものとせよ。



【状況の判断】



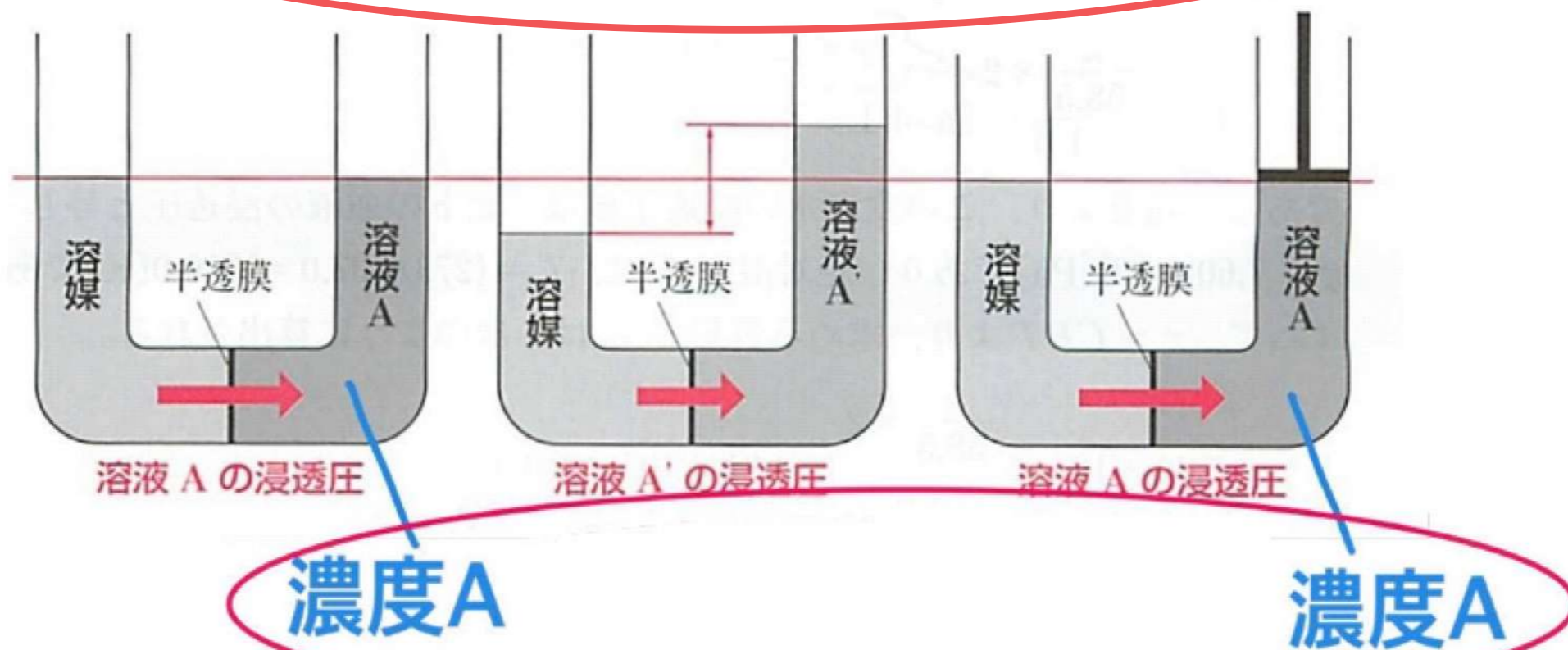
【液面の高さをそろえて、浸透圧を求める方法】



【状況の判断】

要は重り(による圧力)と浸透圧とが釣り合っているということ。

【液面の高さをそろえて、浸透圧を求める方法】



【重りの圧力への換算】

【浸透圧の計算で用いる式】

【重りの圧力への換算】

$$\frac{27.2}{5.0} \text{ g/cm}^2$$

【浸透圧の計算で用いる式】

【重りの圧力への換算】

$$\frac{27.2}{5.0} \text{ g/cm}^2 \Rightarrow \frac{27.2}{5.0} \times 98 \text{ Pa}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

【重りの圧力への換算】

$$\frac{27.2}{5.0} \text{ g/cm}^2 \Rightarrow \frac{27.2}{5.0} \times 98 \text{ Pa} \Rightarrow \text{浸透圧(Pa)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

【重りの圧力への換算】

$$\frac{27.2}{5.0} \text{ g/cm}^2 \Rightarrow \frac{27.2}{5.0} \times 98 \text{ Pa} \Rightarrow \text{浸透圧(Pa)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【重りの圧力への換算】

$$\frac{27.2}{5.0} \text{ g/cm}^2 \Rightarrow \frac{27.2}{5.0} \times 98 \text{ Pa} \Rightarrow \text{浸透圧(Pa)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

$$\frac{27.2}{5.0} \times 98 = \frac{\frac{0.50}{M}}{\frac{50}{1000}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300$$

【重りの圧力への換算】

$$\frac{27.2}{5.0} \text{ g/cm}^2 \Rightarrow \frac{27.2}{5.0} \times 98 \text{ Pa} \Rightarrow \text{浸透圧(Pa)}$$

【浸透圧の計算で用いる式】

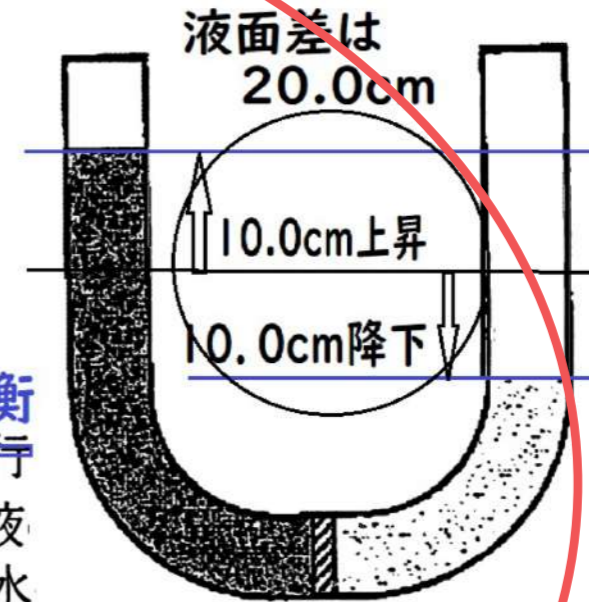
$$\pi = CRT$$

$$\frac{27.2}{5.0} \times 98 = \frac{0.50}{\frac{M}{50}} \times 8.3 \times 10^3 \times 300 \quad \therefore M = 4.670 \times 10^4$$

C. 物質CXは分子量が200であり，水中ではその一部が下記のように電離することが知られている。 $CX \rightleftharpoons C^+ + X^-$

大気圧下でこの物質CXを0.40g含む水溶液100mLを半透膜で仕切られた左右対称なU字管の左側に入れた。また同じく大気圧下でU字管の右側に純水100mLを入れ，直ちにU字管の左右の上部(両口)を閉じた。両口を閉じた瞬間のU字管内の水溶液の液面より，上の空間(気相)の体積は，左右ともに60mLであり，管の断面積は 2.00cm^2 である。

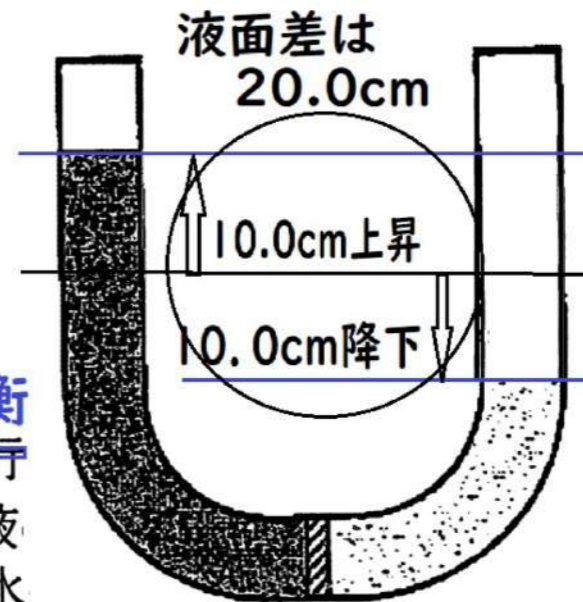
このU字管を十分な時間放置すると，物質CXの電離は並行に達した。平衡状態では水溶液の温度は 27°C となり，水溶液の液面が純水側の側面より20.0cm高くなって，水溶液と純水の浸透平衡状態における密度はともに $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ ，物質CX水溶液ならびに水の蒸気圧，空気の水への溶解は無視でき，気相の温度は一定であるとした場合，以下の問に答えよ。



【U字管が両側とも閉管である場合】

C. 物質CXは分子量が200であり，水中ではその一部が下記のように電離することが知られている。 $CX \rightleftharpoons C^+ + X^-$

大気圧下でこの物質CXを0.40g含む水溶液100mLを半透膜で仕切られた左右対称なU字管の左側に入れた。また同じく大気圧下でU字管の右側に純水100mLを入れ，直ちにU字管の左右の上部(両口)を閉じた。両口を閉じた瞬間のU字管内の水溶液の液面より，上の空間(気相)の体積は，左右ともに60mLであり，管の断面積は 2.00cm^2 である。



平衡に達した。平衡状態では水溶液の温度は 27°C となり，水溶液の液面が純水側の側面より20.0cm高くなって，水溶液と純水の浸透平衡状態における密度はともに $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ ，物質CX水溶液ならびに水の蒸気圧，空気の水への溶解は無視でき，~~気相の温度は一定であるとした場合~~。以下の問に答えよ。

【U字管が両側とも閉管である場合】

溶液側の気相の圧力+液面差の示す圧力=溶媒側の気相の圧力+浸透圧

溶液側の気相の圧力=

溶媒側の気相の圧力=

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

【釣り合いの式への代入】

↑問1の解答

溶液側の気相の圧力=

$$1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 - 2.00 \times 10}$$

溶媒側の気相の圧力=

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

【釣り合いの式への代入】

↑問1の解答

溶液側の気相の圧力= $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 - 2.00 \times 10} = 1.5 \times 10^5$

溶媒側の気相の圧力=

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

【釣り合いの式への代入】

↑問1の解答

溶液側の気相の圧力= $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 - 2.00 \times 10} = 1.5 \times 10^5$

溶媒側の気相の圧力= $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 + 2.00 \times 10}$

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

【釣り合いの式への代入】

↑問1の解答

溶液側の気相の圧力= $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 - 2.00 \times 10} = 1.5 \times 10^5$

溶媒側の気相の圧力= $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 + 2.00 \times 10} = 0.75 \times 10^5$

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

【釣り合いの式への代入】

↑問1の解答

溶液側の気相の圧力= $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 - 2.00 \times 10} = 1.5 \times 10^5$

溶媒側の気相の圧力= $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 + 2.00 \times 10} = 0.75 \times 10^5$

【圧力を液面差に(液面差を圧力に)換算する式】

液面差の示す圧力(Pa) \div 液面差(cm) $\times 98.0$ $\left[\begin{array}{l} 1.01 \times 10^5 \Rightarrow 97.7 \\ 1.0 \times 10^5 \Rightarrow 96.7 \end{array} \right]$

【釣り合いの式への代入】

↑ 問1の解答

溶液側の気相の圧力= $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 - 2.00 \times 10} = 1.5 \times 10^5$

溶媒側の気相の圧力= $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 + 2.00 \times 10} = 0.75 \times 10^5$

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

液面差の示す圧力 (Pa) \div 液面差 (cm) $\times 98.0$ $\left[\begin{array}{l} 1.01 \times 10^5 \Rightarrow 97.7 \\ 1.0 \times 10^5 \Rightarrow 96.7 \end{array} \right]$

液面差の示す圧力 (Pa) $= 20.0 \times 96.7 = 1934$ (Pa)

【釣り合いの式への代入】

Blank boxes for substitution into the equilibrium equation.

↑ 問1の解答

溶液側の気相の圧力 = $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 - 2.00 \times 10} = 1.5 \times 10^5$

溶媒側の気相の圧力 = $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 + 2.00 \times 10} = 0.75 \times 10^5$

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

液面差の示す圧力 (Pa) \div 液面差 (cm) $\times 98.0$ $\left[\begin{array}{l} 1.01 \times 10^5 \Rightarrow 97.7 \\ 1.0 \times 10^5 \Rightarrow 96.7 \end{array} \right]$

液面差の示す圧力 (Pa) = $20.0 \times 96.7 = 1934$ (Pa)

【釣り合いの式への代入】

溶液側の気相の圧力 + 液面差の示す圧力 = 溶媒側の気相の圧力 + 浸透圧

↑ 問1の解答

溶液側の気相の圧力 = $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 - 2.00 \times 10} = 1.5 \times 10^5$

溶媒側の気相の圧力 = $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 + 2.00 \times 10} = 0.75 \times 10^5$

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

液面差の示す圧力 (Pa) \div 液面差 (cm) $\times 98.0$ $\left[\begin{array}{l} 1.01 \times 10^5 \Rightarrow 97.7 \\ 1.0 \times 10^5 \Rightarrow 96.7 \end{array} \right]$

液面差の示す圧力 (Pa) = $20.0 \times 96.7 = 1934$ (Pa)

【釣り合いの式への代入】

溶液側の気相の圧力 + 液面差の示す圧力 = 溶媒側の気相の圧力 + 浸透圧

$1.5 \times 10^5 + 1934 = 0.75 \times 10^5 + \text{浸透圧 } \pi$

↑ 問1の解答

溶液側の気相の圧力 = $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 - 2.00 \times 10} = 1.5 \times 10^5$

溶媒側の気相の圧力 = $1.0 \times 10^5 \times \frac{60}{60 + 2.00 \times 10} = 0.75 \times 10^5$

【圧力を液面差に（液面差を圧力に）換算する式】

液面差の示す圧力 (Pa) \div 液面差 (cm) $\times 98.0$ $\left[\begin{array}{l} 1.01 \times 10^5 \Rightarrow 97.7 \\ 1.0 \times 10^5 \Rightarrow 96.7 \end{array} \right]$

液面差の示す圧力 (Pa) = $20.0 \times 96.7 = 1934$ (Pa)

【釣り合いの式への代入】

溶液側の気相の圧力 + 液面差の示す圧力 = 溶媒側の気相の圧力 + 浸透圧

$1.5 \times 10^5 + 1934 = 0.75 \times 10^5 + \text{浸透圧 } \pi \therefore \pi = 7.6934 \times 10^4$ (Pa)

↑ 問1の解答

【浸透圧の計算で用いる式】

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

の場合; 倍とする。

↑問2の解答

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

の場合; 倍とする。

↑ 問2の解答

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ (電離度: α) 型の場合; 倍とする。

↑ 問2の解答

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ (電離度: α) 型の場合; $1 + \alpha$ 倍とする。

↑ 問2の解答

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ (電離度: α) 型の場合; $1 + \alpha$ 倍とする。

$$7.6934 \times 10^4 = \frac{\frac{0.40}{200}}{\frac{60 + 2.00 \times 10}{1000}} \times (1 + \alpha) \times 8.3 \times 10^3 \times 300$$

↑ 問2の解答

【浸透圧の計算で用いる式】

$$\pi = CRT$$

【希薄溶液における電離や会合の考慮】

$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ (電離度: α) 型の場合; $1 + \alpha$ 倍とする。

$$7.6934 \times 10^4 = \frac{\frac{0.40}{200}}{\frac{60 + 2.00 \times 10}{1000}} \times (1 + \alpha) \times 8.3 \times 10^3 \times 300$$

$\alpha = 0.2358$

↑ 問2の解答

9. 次の(1), (2)を読み, 問1~問8に答えよ。

操作1: 沸騰している水に塩化鉄(Ⅲ)水溶液を少しずつ加えたところ, 赤褐色の溶液 X となった。

【コロイド溶液の調製】

問2の解答



(2) 操作1により塩化鉄(Ⅲ)から生じた粒子はふつうの分子やイオンより大きく, この粒子の直径は(㉞)である。このように沈殿しないで水の中に分散している粒子を(㉟)粒子といい, その溶液を(㊶コロイド)溶液という。通常, (㊶コロイド)粒子は電荷を帯びており互いに反発しあうため, 集まって沈殿することなく安定に存在している。どのような物質でも粒子の大きさを(上述の)程度にして, 液体中に分散させると(㊶コロイド)溶液になる。

問7の解答は(イ)でよいだろう。

9. 次の(1), (2)を読み, 問1~問8に答えよ。

操作1: 沸騰している水に塩化鉄(Ⅲ)水溶液を少しずつ加えたところ, 赤褐色の溶液 X となった。

【コロイド溶液の調製】



問2の解答

(2) 操作1により塩化鉄(Ⅲ)から生じた粒子はふつうの分子やイオンより大きく, この粒子の直径は(㉞))
である。このように沈殿しないで水の中に分散している粒子を(㉟))粒子
といい, その溶液を(㊱コロイド)溶液という。通常, (㊱コロイド)粒子は電荷を
帯びており互いに反発しあうため, 集まって沈殿することなく安定に存在している。
どのような物質でも粒子の大きさを(上述の)程度にして, 液体中に分散させると
(㊱コロイド)溶液になる。

問7の解答は(イ)でよいだろう。

9. 次の(1), (2)を読み, 問1~問8に答えよ。

操作1: 沸騰している水に塩化鉄(Ⅲ)水溶液を少しずつ加えたところ, 赤褐色の溶液 X となった。

【コロイド溶液の調製】



問2の解答

コロイド粒子・・・ある程度の大きさで電荷をもつ。

(2) 操作1により塩化鉄(Ⅲ)から生じた粒子はふつうの分子やイオンより大きく, この粒子の直径は(㉞)) である。このように沈殿しないで水の中に分散している粒子を(㉟))粒子といい, その溶液を(㉠コロイド)溶液という。通常, (㉠コロイド)粒子は電荷を帯びており互いに反発しあうため, 集まって沈殿することなく安定に存在している。どのような物質でも粒子の大きさを(上述の)程度にして, 液体中に分散させると(㉠コロイド)溶液になる。

問7の解答は(イ)でよいだろう。

9. 次の(1), (2)を読み, 問1~問8に答えよ。

操作1: 沸騰している水に塩化鉄(Ⅲ)水溶液を少しずつ加えたところ, 赤褐色の溶液 X となった。

【コロイド溶液の調製】



問2の解答

コロイド粒子・・・ある程度の大きさで電荷をもつ。

(2) 操作1により塩化鉄(Ⅲ)から生じた粒子はふつうの分子やイオンより大きく, この粒子の直径は(㊦ $1\text{nm} (1 \times 10^{-9}\text{m}) \sim 1\mu\text{m} (1 \times 10^{-6}\text{m})$ 程度) である。このように沈殿しないで水の中に分散している粒子を(㊱)粒子といい, その溶液を(㊱コロイド)溶液という。通常, (㊱コロイド)粒子は電荷を帯びており互いに反発しあうため, 集まって沈殿することなく安定に存在している。どのような物質でも粒子の大きさを(上述の)程度にして, 液体中に分散させると(㊱コロイド)溶液になる。

問7の解答は(イ)でよいだろう。

9. 次の(1), (2)を読み, 問1~問8に答えよ。

操作1: 沸騰している水に塩化鉄(Ⅲ)水溶液を少しずつ加えたところ, 赤褐色の溶液 X となった。

【コロイド溶液の調製】



問2の解答

コロイド粒子・・・ある程度の大きさで電荷をもつ。

(2) 操作1により塩化鉄(Ⅲ)から生じた粒子はふつうの分子やイオンより大きく, この粒子の直径は(Ⓕ $1\text{nm} (1 \times 10^{-9}\text{m}) \sim 1\mu\text{m} (1 \times 10^{-6}\text{m})$ 程度)である。このように沈殿しないで水の中に分散している粒子を(①コロイド)粒子といい, その溶液を(①コロイド)溶液という。通常, (①コロイド)粒子は電荷を帯びており互いに反発しあうため, 集まって沈殿することなく安定に存在している。どのような物質でも粒子の大きさを(上述の)程度にして, 液体中に分散させると(①コロイド)溶液になる。

問7の解答は(イ)でよいだろう。

操作2：溶液 X に横から強い光をあてると、光の進路が明るく光って見えた。

【チンダル現象の観察】

操作2で観測された現象は(②)という。この現象は(① コロイド)粒子が光を散乱させることにより起こる。

操作2：溶液 X に横から強い光をあてると、光の進路が明るく光って見えた。

【チンダル現象の観察】

コロイド粒子の大きさに基づく性質；光の散乱

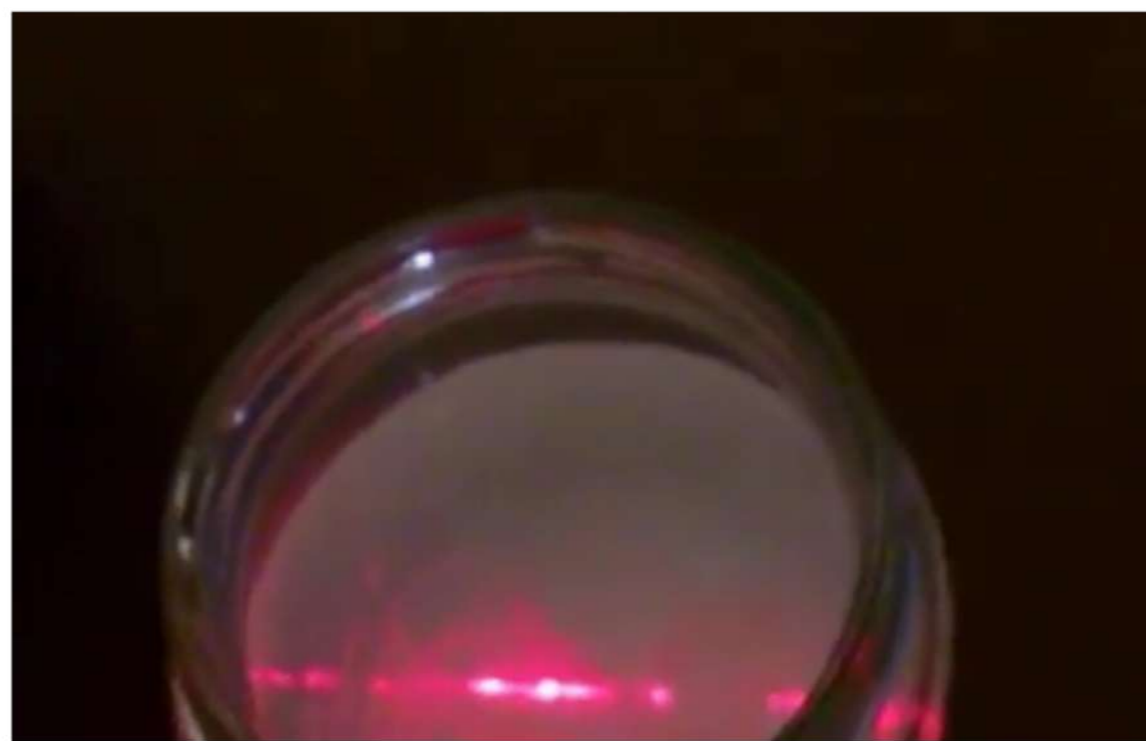
操作2で観測された現象は(②)という。この現象は(① **コロイド**)粒子が光を散乱させることにより起こる。

操作2：溶液 X に横から強い光をあてると、光の進路が明るく光って見えた。

【チンダル現象の観察】

コロイド粒子の大きさに基づく性質；光の散乱

操作2で観測された現象は(② **チンダル現象**)という。この現象は(① **コロイド**)粒子が光を散乱させることにより起こる。



ペットボトルライト

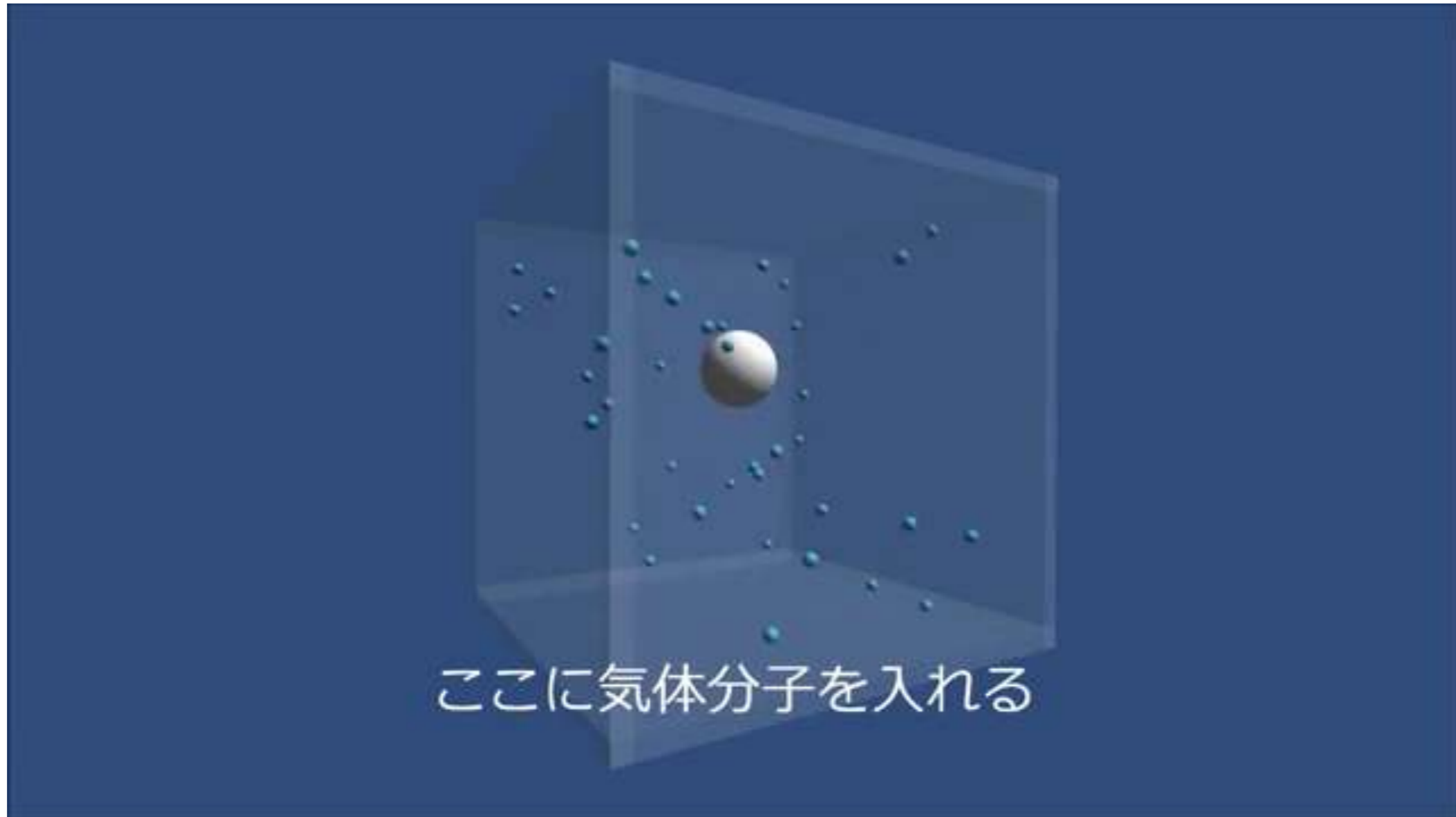


水のみ

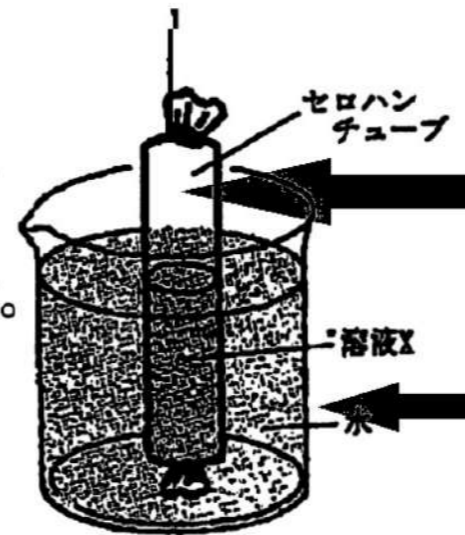


ちょっと牛乳

後半はちょっとブラックジョーク的ですが(● ㊦)㊦)。



操作3: 図1に示すように, 溶液Xをセロハンチューブに封入し, チューブをビーカー内の水に浸し, ときどき水を静かにかき混ぜた。十分に水に浸した後セロハンチューブを取り出した。
操作4: セロハンチューブが入っていたビーカー内の水の一部をとり, 試験管Iおよび試験管IIにそれぞれ入れた。



は
チューブ内に留まる。

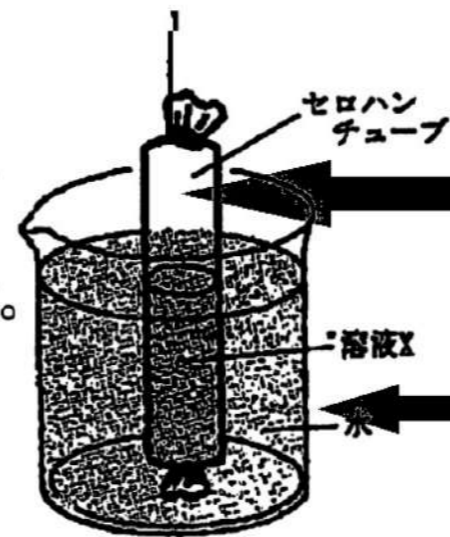
はビーカー内
全体に拡散する。

【コロイドの精製(透析)の観察】



操作3で行った操作を(③)という。

操作3: 図1に示すように, 溶液Xをセロハンチューブに封入し, チューブをビーカー内の水に浸し, ときどき水を静かにかき混ぜた。十分に水に浸した後セロハンチューブを取り出した。
操作4: セロハンチューブが入っていたビーカー内の水の一部をとり, 試験管Iおよび試験管IIにそれぞれ入れた。



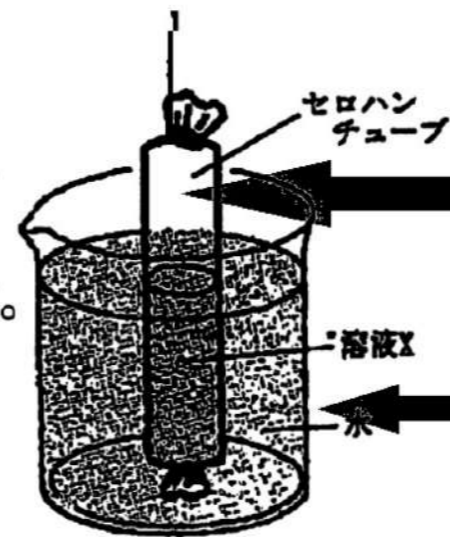
$\{\text{Fe}(\text{OH})_3\}_n$ は
チューブ内に留まる。

□ はビーカー内
全体に拡散する。

【コロイドの精製(透析)の観察】

操作3で行った操作を(③)という。

操作3: 図1に示すように, 溶液Xをセロハンチューブに封入し, チューブをビーカー内の水に浸し, ときどき水を静かにかき混ぜた。十分に水に浸した後セロハンチューブを取り出した。
操作4: セロハンチューブが入っていたビーカー内の水の一部をとり, 試験管Iおよび試験管IIにそれぞれ入れた。



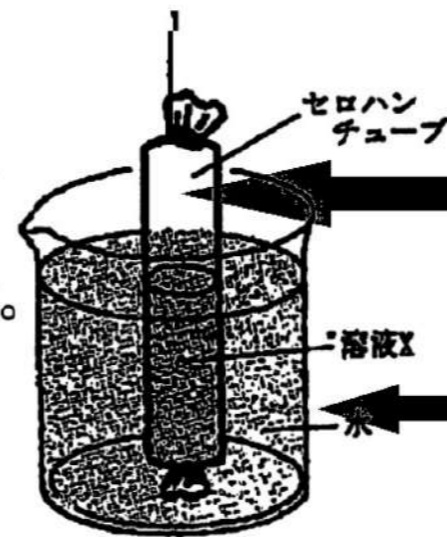
$\{\text{Fe}(\text{OH})_3\}_n$ は
チューブ内に留まる。

HCl はビーカー内
全体に拡散する。

【コロイドの精製(透析)の観察】

操作3で行った操作を(③)という。

操作3: 図1に示すように, 溶液Xをセロハンチューブに封入し, チューブをビーカー内の水に浸し, ときどき水を静かにかき混ぜた。十分に水に浸した後セロハンチューブを取り出した。
操作4: セロハンチューブが入っていたビーカー内の水の一部をとり, 試験管Iおよび試験管IIにそれぞれ入れた。



$\{\text{Fe}(\text{OH})_3\}_n$ は
チューブ内に留まる。

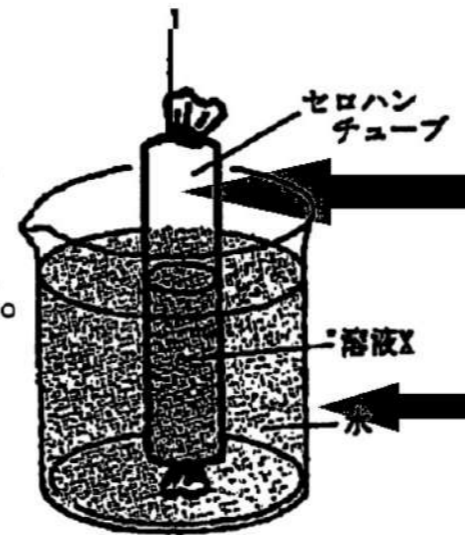
HCl はビーカー内
全体に拡散する。

【コロイドの精製(透析)の観察】

コロイド粒子の大きさに基づく性質; 半透膜(選択透過膜)を通過できない。

操作3で行った操作を(③)という。

操作3: 図1に示すように, 溶液Xをセロハンチューブに封入し, チューブをビーカー内の水に浸し, ときどき水を静かにかき混ぜた。十分に水に浸した後セロハンチューブを取り出した。
操作4: セロハンチューブが入っていたビーカー内の水の一部をとり, 試験管Iおよび試験管IIにそれぞれ入れた。



$\{\text{Fe}(\text{OH})_3\}_n$ は
チューブ内に留まる。

HCl はビーカー内
全体に拡散する。

【コロイドの精製(透析)の観察】

コロイド粒子の大きさに基づく性質; 半透膜(選択透過膜)を通過できない。

操作3で行った操作を(③ 透析)という。

操作 5 : 試験管 I に試薬①の水溶液を加えたところ沈殿が生じ、さらに②濃アンモニア水を加えたところ沈殿は溶解した。

操作 6 : 試験管 II に試薬③の水溶液を加えたところ沈殿が生じたが、加熱したところ沈殿は溶解した。

【塩化物イオンの存在の確認】

実験5 ;

実験6 ;

問3の解答 ; A-(ア)、C-(ク)、問4の解答 ; 上記の通り。

操作 5 : 試験管 I に試薬 Aの水溶液を加えたところ沈殿が生じ, さらに濃アンモニア水を加えたところ沈殿は溶解した。

操作 6 : 試験管 II に試薬 Cの水溶液を加えたところ沈殿が生じたが, 加熱したところ沈殿は溶解した。

【塩化物イオンの存在の確認】

実験 5 ; $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl}$

実験 6 ;

問 3 の解答 ; A - (ア)、C - (ク)、問 4 の解答 ; 上記の通り。

操作 5 : 試験管 I に試薬①の水溶液を加えたところ沈殿が生じ、さらに②濃アンモニア水を加えたところ沈殿は溶解した。

操作 6 : 試験管 II に試薬③の水溶液を加えたところ沈殿が生じたが、加熱したところ沈殿は溶解した。

【塩化物イオンの存在の確認】



実験6;

問3の解答; A-(ア)、C-(ク)、問4の解答; 上記の通り。

操作 5 : 試験管 I に試薬①の水溶液を加えたところ沈殿が生じ、さらに②濃アンモニア水を加えたところ沈殿は溶解した。

操作 6 : 試験管 II に試薬③の水溶液を加えたところ沈殿が生じたが、加熱したところ沈殿は溶解した。

【塩化物イオンの存在の確認】



問3の解答; A-(ア)、C-(ク)、問4の解答; 上記の通り。

操作 5 : 試験管 I に試薬①の水溶液を加えたところ沈殿が生じ、さらに②濃アンモニア水を加えたところ沈殿は溶解した。

操作 6 : 試験管 II に試薬③の水溶液を加えたところ沈殿が生じたが、加熱したところ沈殿は溶解した。

【塩化物イオンの存在の確認】



問3の解答; A-(ア)、C-(ク)、問4の解答; 上記の通り。

操作7：ビーカー内に残っている水のpHを測定したところ、(㊦)を示した。

【水素イオンの存在の確認】

問5の解答；(ア)

操作7：ビーカー内に残っている水のpHを測定したところ、**㊦ 酸性**を示した。

【水素イオンの存在の確認】

問5の解答；(ア)

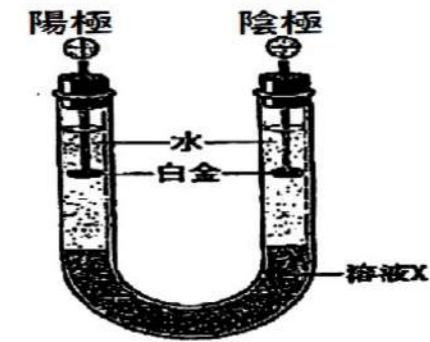
操作7：ビーカー内に残っている水のpHを測定したところ、(㊤ **酸性**)を示した。

【水素イオンの存在の確認】



問5の解答；(ア)

操作 8 : あらかじめ適量の水を入れた U 字管の底部に, 取り出したセロハンチューブ内の赤褐色の溶液 X を水と混合しないように静かに移し, 図 2 のように白金電極を U 字管の両端に取り付けた。一方の電極を陽極(+), 他方の電極を陰極(-)とし, それぞれを導線で直流電源の正極と負極に接続した。電流を流したところ, (E) (ウ)赤褐色の物質が陰極の方へ移動した。

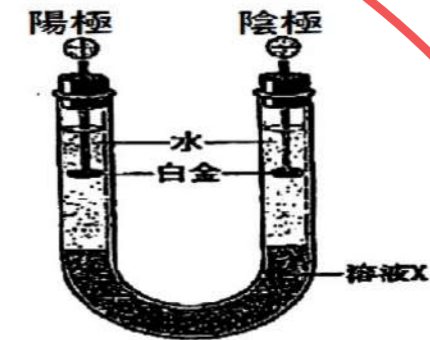


【電気泳動の観察、正コロイドであることの確認】

水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド粒子は **正** に帯電しているので、**陰極** 側に移動する。また、同コロイド粒子は **有色(赤褐色)** なので、目視できる。

また、操作 8 で直流電流を流すことにより見られる現象を(④ **電気泳動**)という。

操作 8 : あらかじめ適量の水を入れた U 字管の底部に, 取り出したセロハンチューブ内の赤褐色の溶液 X を水と混合しないように静かに移し, 図 2 のように白金電極を U 字管の両端に取り付けた。一方の電極を陽極(+), 他方の電極を陰極(-)とし, それぞれを導線で直流電源の正極と負極に接続した。電流を流したところ, (E))。

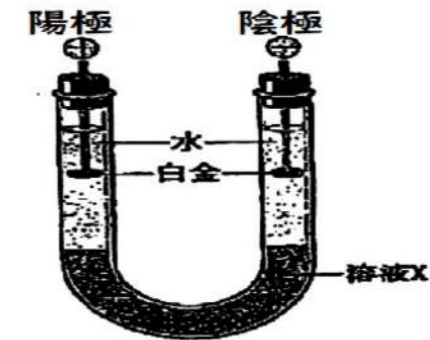


【電気泳動の観察、正コロイドであることの確認】

水酸化鉄(III)のコロイド粒子は に帯電しているので、 側に移動する。また、同コロイド粒子は なので、目視できる。

また、操作 8 で直流電流を流すことにより見られる現象を(④))という。

操作 8 : あらかじめ適量の水を入れた U 字管の底部に, 取り出したセロハンチューブ内の赤褐色の溶液 X を水と混合しないように静かに移し, 図 2 のように白金電極を U 字管の両端に取り付けた。一方の電極を陽極(+), 他方の電極を陰極(-)とし, それぞれを導線で直流電源の正極と負極に接続した。電流を流したところ, (㉔) (ウ)赤褐色の物質が陰極の方へ移動した。

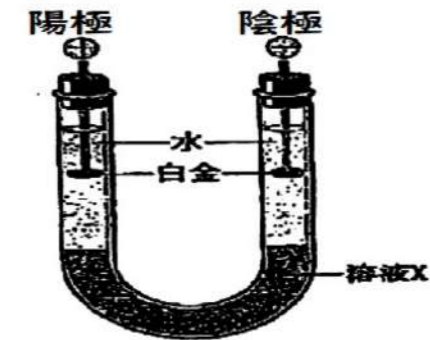


【電気泳動の観察、正コロイドであることの確認】

水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド粒子は に帯電しているので、 側に移動する。また、同コロイド粒子は なので、目視できる。

また、操作 8 で直流電流を流すことにより見られる現象を(㉔))という。

操作 8 : あらかじめ適量の水を入れた U 字管の底部に, 取り出したセロハンチューブ内の赤褐色の溶液 X を水と混合しないように静かに移し, 図 2 のように白金電極を U 字管の両端に取り付けた。一方の電極を陽極(+), 他方の電極を陰極(-)とし, それぞれを導線で直流電源の正極と負極に接続した。電流を流したところ, (E) (ウ)赤褐色の物質が陰極の方へ移動した。

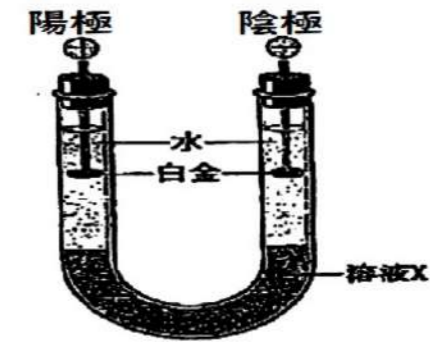


【電気泳動の観察、正コロイドであることの確認】

水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド粒子は に帯電しているので、 側に移動する。また、同コロイド粒子は なので、目視できる。

また、操作 8 で直流電流を流すことにより見られる現象を(④))という。

操作 8 : あらかじめ適量の水を入れた U 字管の底部に, 取り出したセロハンチューブ内の赤褐色の溶液 X を水と混合しないように静かに移し, 図 2 のように白金電極を U 字管の両端に取り付けた。一方の電極を陽極(+), 他方の電極を陰極(-)とし, それぞれを導線で直流電源の正極と負極に接続した。電流を流したところ, (E) (ウ)赤褐色の物質が陰極の方へ移動した。

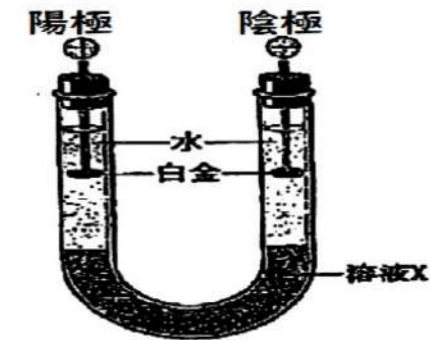


【電気泳動の観察、正コロイドであることの確認】

水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド粒子は **正** に帯電しているので、**陰極** 側に移動する。また、同コロイド粒子は なので、目視できる。

また、操作 8 で直流電流を流すことにより見られる現象を(④))という。

操作 8 : あらかじめ適量の水を入れた U 字管の底部に, 取り出したセロハンチューブ内の赤褐色の溶液 X を水と混合しないように静かに移し, 図 2 のように白金電極を U 字管の両端に取り付けた。一方の電極を陽極(+), 他方の電極を陰極(-)とし, それぞれを導線で直流電源の正極と負極に接続した。電流を流したところ, (E) (ウ)赤褐色の物質が陰極の方へ移動した。

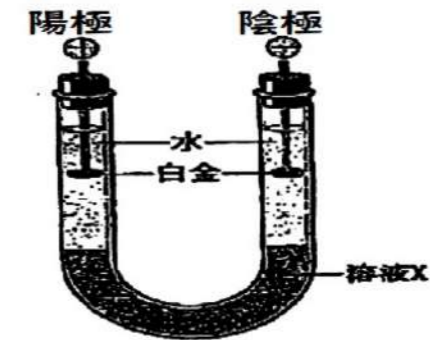


【電気泳動の観察、正コロイドであることの確認】

水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド粒子は **正** に帯電しているので、**陰極** 側に移動する。また、同コロイド粒子は **有色(赤褐色)** なので、目視できる。

また、操作 8 で直流電流を流すことにより見られる現象を(④) という。

操作 8 : あらかじめ適量の水を入れた U 字管の底部に, 取り出したセロハンチューブ内の赤褐色の溶液 X を水と混合しないように静かに移し, 図 2 のように白金電極を U 字管の両端に取り付けた。一方の電極を陽極(+), 他方の電極を陰極(-)とし, それぞれを導線で直流電源の正極と負極に接続した。電流を流したところ, (E) (ウ)赤褐色の物質が陰極の方へ移動した)。



【電気泳動の観察、正コロイドであることの確認】

水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド粒子は **正** に帯電しているので、**陰極** 側に移動する。また、同コロイド粒子は **有色(赤褐色)** なので、目視できる。

また、操作 8 で直流電流を流すことにより見られる現象を (④ **電気泳動**) という。

粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは で沈殿し、これを という。親水コロイドも を加えれば沈殿し、これを という。また、加える塩については をもち、 イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。

(ア) Na^+

(イ) Mg^{2+}

(ウ) Al^{3+}

(エ) NO_3^-

(オ) SO_4^{2-}

(カ) PO_4^{3-}

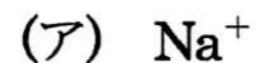
粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤ 疎水コロイド)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは で沈殿し、これを という。親水コロイドも を加えれば沈殿し、これを という。また、加える塩については をもち、 イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。



粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤ 疎水コロイド)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥ 親水コロイド)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは で沈殿し、これを という。親水コロイドも を加えれば沈殿し、これを という。また、加える塩については をもち、 イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。

(ア) Na^+

(イ) Mg^{2+}

(ウ) Al^{3+}

(エ) NO_3^-

(オ) SO_4^{2-}

(カ) PO_4^{3-}

粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤ 疎水コロイド)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥ 親水コロイド)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧ 凝析)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは で沈殿し、これを という。親水コロイドも を加えれば沈殿し、これを という。また、加える塩については をもち、 イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。

(ア) Na^+

(イ) Mg^{2+}

(ウ) Al^{3+}

(エ) NO_3^-

(オ) SO_4^{2-}

(カ) PO_4^{3-}

粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤ 疎水コロイド)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥ 親水コロイド)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧ 凝析)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは **少量の塩** で沈殿し、これを という。親水コロイドも を加えれば沈殿し、これを という。また、加える塩については をもち、 イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。

(ア) Na^+

(イ) Mg^{2+}

(ウ) Al^{3+}

(エ) NO_3^-

(オ) SO_4^{2-}

(カ) PO_4^{3-}

粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤ 疎水コロイド)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥ 親水コロイド)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧ 凝析)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは で沈殿し、これを という。親水コロイドも を加えれば沈殿し、これを という。また、加える塩については をもち、 イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。

(ア) Na^+

(イ) Mg^{2+}

(ウ) Al^{3+}

(エ) NO_3^-

(オ) SO_4^{2-}

(カ) PO_4^{3-}

粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤ 疎水コロイド)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥ 親水コロイド)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧ 凝析)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは で沈殿し、これを という。親水コロイドも を加えれば沈殿し、これを という。また、加える塩については をもち、 イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。

(ア) Na^+

(イ) Mg^{2+}

(ウ) Al^{3+}

(エ) NO_3^-

(オ) SO_4^{2-}

(カ) PO_4^{3-}

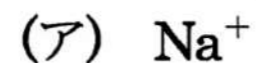
粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤ 疎水コロイド)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥ 親水コロイド)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧ 凝析)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは **少量の塩** で沈殿し、これを **凝析** という。親水コロイドも **多量の塩** を加えれば沈殿し、これを **塩析** という。また、加える塩については をもち、 イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。



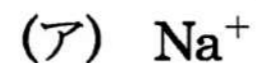
粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤ 疎水コロイド)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥ 親水コロイド)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧ 凝析)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは **少量の塩** で沈殿し、これを **凝析** という。親水コロイドも **多量の塩** を加えれば沈殿し、これを **塩析** という。また、加える塩については **帯電している電荷とは逆の電荷** をもち、
 イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。



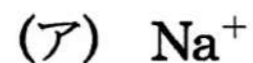
粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤ 疎水コロイド)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥ 親水コロイド)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧ 凝析)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは **少量の塩** で沈殿し、これを **凝析** という。親水コロイドも **多量の塩** を加えれば沈殿し、これを **塩析** という。また、加える塩については **帯電している電荷とは逆の電荷** をもち、**より価数の大きい** イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。



粘土や溶液 X 中に生じている(① コロイド)粒子は水との親和力が小さいので(⑤ 疎水コロイド)という。これに対して、デンプンやタンパク質の(① コロイド)粒子は水との親和力が大きいので(⑥ 親水コロイド)という。(⑤ 疎水コロイド)の溶液に少量の電解質を加えると、㉔沈殿を生じる。この現象を(⑧ 凝析)という。

【コロイド粒子の沈殿】

疎水コロイドは **少量の塩** で沈殿し、これを **凝析** という。親水コロイドも **多量の塩** を加えれば沈殿し、これを **塩析** という。また、加える塩については **帯電している電荷とは逆の電荷** をもち、**より価数の大きい** イオンを含む塩ほど沈殿させるに有効である。



問8 次の(ア)~(カ)のイオンが同濃度で含まれている6種類の水溶液のうち、最も少量で下線部㉔の沈殿(水酸化鉄(III)のコロイドの沈殿)を生じさせるものはどれか、記号で答えよ。

(ア) Na^+

(イ) Mg^{2+}

(ウ) Al^{3+}

(エ) NO_3^-

(オ) SO_4^{2-}

(カ) PO_4^{3-}

正コロイドを沈殿させるには価数の大きい陰イオンが有効である。⇨(カ)

