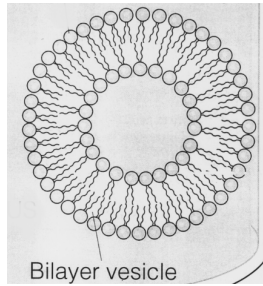


1. Schéma d'une vésicule formée de molécules amphiphiles :

La phase aqueuse est présente à l'extérieur et à l'intérieur de la vésicule. Les parties hydrophobes s'associent entre elles pour former une « double couche », tandis que les parties hydrophiles sont au contact de la phase aqueuse.



3. A l'équilibre, les potentiels chimiques de l'eau de part et d'autre de la membrane sont égaux.

4. La solution est formée d'eau, d'ions sodium et d'ions chlorure.

La somme des fractions molaires dans une phase donnée valant 1, on aura $x_S + x_{Na^+} + x_{Cl^-} = 1$ (avec de plus $x_{Na^+} = x_{Cl^-}$ par électroneutralité de la solution)

5. Potentiel chimique de l'eau à l'extérieur de la vésicule (considérant le volume molaire indépendant de la pression) : $\mu_{\text{extra}}(T, P_{\text{extra}}) = \mu^\circ(T) + v_m \cdot (P_{\text{extra}} - P^\circ) + R \cdot T \cdot \ln x_S^{\text{extra}}$

A l'intérieur : $\mu_{\text{intra}}(T, P_{\text{intra}}) = \mu^\circ(T) + v_m \cdot (P_{\text{intra}} - P^\circ) + R \cdot T \cdot \ln x_S^{\text{intra}}$

D'après la question 28, on aura à l'équilibre

$$\mu^\circ(T) + v_m \cdot (P_{\text{extra}} - P^\circ) + R \cdot T \cdot \ln x_S^{\text{extra}} = \mu^\circ(T) + v_m \cdot (P_{\text{intra}} - P^\circ) + R \cdot T \cdot \ln x_S^{\text{intra}}$$

$$\text{soit en simplifiant } v_m \cdot P_{\text{extra}} + R \cdot T \cdot \ln x_S^{\text{extra}} = v_m \cdot P_{\text{intra}} + R \cdot T \cdot \ln x_S^{\text{intra}}$$

$$\text{D'après la question 29, on a } x_S^{\text{extra}} = 1 - 2 \cdot x_{Cl^-}^{\text{extra}} \text{ et } x_S^{\text{intra}} = 1 - 2 \cdot x_{Cl^-}^{\text{intra}}$$

De plus la fraction molaire en solvant est très grande devant celle des solutés (on le supposera, les données de l'énoncé ne permettent pas de le montrer), on aura donc :

$$\ln(1 - 2 \cdot x_{Cl^-}^{\text{extra}}) \approx -2 \cdot x_{Cl^-}^{\text{extra}} \text{ et } \ln(1 - 2 \cdot x_{Cl^-}^{\text{intra}}) \approx -2 \cdot x_{Cl^-}^{\text{intra}}$$

$$\text{On obtient alors : } v_m \cdot P_{\text{extra}} - 2 \cdot R \cdot T \cdot x_{Cl^-}^{\text{extra}} = v_m \cdot P_{\text{intra}} - 2 \cdot R \cdot T \cdot x_{Cl^-}^{\text{intra}}$$

Faisant apparaître la pression osmotique $\pi = P_{\text{intra}} - P_{\text{extra}}$, on obtient l'expression demandée :

$$\pi = \frac{2 \cdot R \cdot T}{v_m} \cdot (x_{Cl^-}^{\text{intra}} - x_{Cl^-}^{\text{extra}})$$

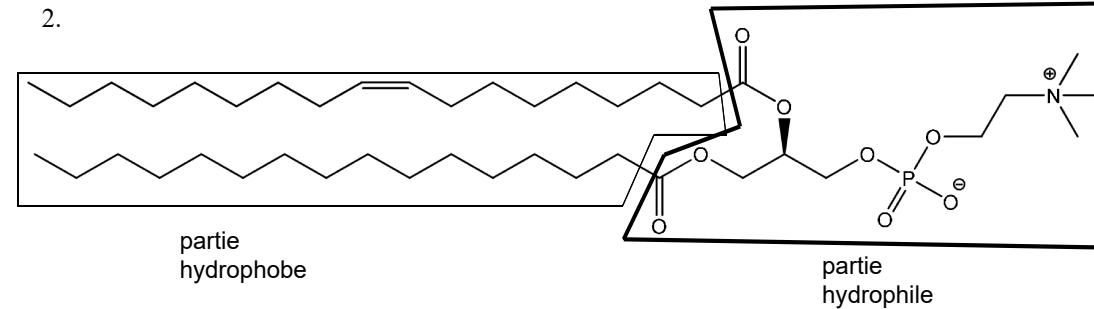
$$6. \text{ On a d'une part } x_{Cl^-}^{\text{intra}} = \frac{n_{Cl^-}^{\text{intra}}}{n_{Cl^-}^{\text{intra}} + n_{Na^+}^{\text{intra}} + n_S^{\text{intra}}} \approx \frac{n_{Cl^-}^{\text{intra}}}{n_S^{\text{intra}}}; \text{ d'autre part } v_m = \frac{V_s}{n_s}$$

On a donc $\frac{x_{Cl^-}^{\text{intra}}}{v_m} = \frac{n_{Cl^-}^{\text{intra}}}{V_s} = C_{\text{intra}}$ avec C_{intra} la concentration molaire en ions chlorure, qui est

égale à la concentration molaire en chlorure de sodium. On établit donc la relation demandée : $\pi = 2 \cdot R \cdot T \cdot (C_{\text{intra}} - C_{\text{extra}})$

7. Dans le tube où la solution extra-vésiculaire est à la même concentration que l'intra-vésiculaire ($0,7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$), la pression osmotique est nulle : la vésicule n'éclate pas et le fluorophore reste confiné dans la vésicule. La fluorescence n'est donc pas observée. Moins le milieu extra-vésiculaire est concentré en chlorure de sodium, plus la pression osmotique est grande. Cela tend à faire éclater de plus en plus de vésicules et donc à en faire sortir le fluorophore. Donc l'intensité de lumière verte émise par fluorescence augmente lorsque la concentration en NaCl diminue dans le milieu extra-vésiculaire.

2.



Justifications

La partie hydrophobe est constituée des deux chaînes hydrocarbonées, quasi apolaires. Elles ne peuvent pas en particulier réaliser de liaisons hydrogène avec l'eau. La partie hydrophile comprend des liaisons très polaires et des atomes chargés. Les interactions (par liaisons H) avec des molécules d'eau sont plus favorisées dans cette partie.

