

Examen N°1 de chimie de surface et interface janvier 2024

**Exercice 1 :**

Soit un tube en U renversé dans une solution de tension superficielle **X**. Les rayons respectifs des deux extrémités sont de  **$r_1 = 5\text{mm}$**  et de  **$r_2 = 1\text{mm}$** , l'ascension capillaire du liquide dans le tube donne une variation de hauteur  **$\Delta H = 2\text{cm}$** . Sachant que  **$\rho$**  du liquide est de  **$0,80\text{ g/cm}^3$** . Calculer la valeur de la tension superficielle du liquide.

**Exercice 2 :**

La tension interfaciale entre l'eau et le n-octyl alcool à  **$20^\circ\text{C}$**  est de  **$8,5\text{ dyne/cm}$** . Sachant que  **$\sigma = 27,53\text{ dyne/cm}$**  pour l'acool et de  **$72,75\text{ dyne/cm}$**  pour l'eau à cette température.

1-Déterminer s'il y'a mouillage quand une goutte d'eau entre en contact avec l'acool.

2-Une goutte d'eau s'étale sur du fer et sous l'influence de 3 tensions superficielles, on constate un angle de contact de  **$10^\circ$** . Calculez la tension superficielle solide-vapeur sachant que :

$$\sigma_{L-S} = 15\text{ dyne/cm et } \sigma_{L-V} = 72,8\text{ dyne/cm.}$$

**Exercice 3 :**

La mesure de la tension superficielle d'une série de solution de butanol dans l'eau à  **$20^\circ\text{C}$**  donne les résultats suivants :

|                    |       |       |       |       |        |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| C (mol/l)          | 0     | 0,105 | 0,211 | 0,433 | 0,8954 |
| $\sigma$ (dyne/cm) | 72,84 | 56,03 | 48,08 | 40,48 | 28,58  |

1-Calculer la concentration superficielle du butanol pour une concentration de  **$0,25\text{ mol/l}$** .

2-Calculer l'aire occupée par une molécule de butanol.

Bon courage

06/06

Exercice N°3

1)  $\Gamma = -\frac{C}{RT} \frac{d\gamma}{dC}$  En traçant la tangente à  $C = 0,25$  2pts

$\text{tg } \alpha = \frac{d\gamma}{dC} = \frac{58 - 46}{0 - 0,25} = -48$  1pt

$\Gamma = \frac{0,25 \cdot (-48)}{8,314 \cdot 10^{-4} \cdot 293} \Rightarrow \Gamma_{0,25} = 4,93 \cdot 10^{-10} \text{ mol/cm}^2$  1pt

2) l'aire occupée par une molécule de butanol :

$\bar{S} = \frac{A}{N} = \frac{1}{N \cdot \Gamma_{0,25}} = \frac{1}{6,023 \cdot 10^{23} \cdot 4,93 \cdot 10^{-10}}$  1pt

$\Rightarrow \bar{S} = 3,37 \cdot 10^{-15} \text{ cm}^2$  1pt

# Corrige type interrogation N°1 CPI

exercice 01

5pts

$$r_1 = 5 \text{ mm} = 0,005 \text{ m}$$

$$r_2 = 1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m}$$

$$\Delta h = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

$$\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3 = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \gamma = \frac{1}{2} \rho g h_1 r_1 \Rightarrow h_1 = 2\gamma / \rho g r_1 \\ \gamma = \frac{1}{2} \rho g h_2 r_2 \Rightarrow h_2 = 2\gamma / \rho g r_2 \end{array} \right.$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{2\gamma}{\rho g r_2} - \frac{2\gamma}{\rho g r_1} = \frac{2\gamma}{\rho g} \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{2\gamma}{\rho g r_2} - \frac{2\gamma}{\rho g r_1} = \frac{2\gamma}{\rho g} \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)$$

$$\text{Alors : } \gamma = \frac{\Delta h \rho g}{2} \left( \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2} \right)$$

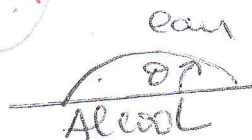
$$\Rightarrow \gamma = \frac{0,02 \cdot 800 \cdot 9,81}{2} \left( \frac{0,005 \cdot 0,001}{0,005 - 0,001} \right) \Rightarrow \gamma = 9,81 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$$

$$\Rightarrow \gamma = 98,1 \text{ dyne/cm}$$

exercice 02

9pts

$$\text{on a : } \gamma_{\text{Alcool}} = \gamma_{\text{interfacial}} + \gamma_{\text{eau}} \cos \theta$$



$$\text{Alors } \cos \theta = \frac{\gamma_{\text{Alcool}} - \gamma_{\text{inter}}}{\gamma_{\text{eau}}}$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{27,53 - 7,5}{72,45} \Rightarrow \cos \theta = 0,26$$

$$\text{Donc } \theta = 74,84^\circ \quad \theta = 74,84^\circ < \frac{\pi}{2} \quad \text{Il y a mouillage.}$$

1) La tension superficielle solide-vapeur:

$$\text{on a } \gamma_{s.v} = \gamma_{s.l} + \gamma_{l.v} \cos \theta$$

$$\Rightarrow \gamma_{s.v} = 15 + 72,8 \cos 10^\circ$$

$$\Rightarrow \gamma_{s.v} = 86,69 \text{ dyne/cm}$$

