

INTERROGATION ÉCRITE DE CHIMIE

Corrigé

1) Rappeler brièvement les trois types de forces de Van der Waals, suivant que les molécules en interaction sont polaires ou non.

- interactions de Keesom : moment dipolaire permanent / moment dipolaire permanent
- interactions de Debye : moment dipolaire permanent / moment dipolaire induit
- interactions de London : moment dipolaire instantané / moment dipolaire induit

Les trois types de forces interviennent lorsque les molécules sont polaires.
Seules les forces de London interviennent entre molécules apolaires

2) Définir la polarisabilité d'une molécule

Qualitativement : c'est la capacité qu'a le nuage électronique d'une molécule à se déformer sous l'action d'un champ électrique extérieur.

Quantitativement : c'est le facteur de proportionnalité α entre le moment dipolaire induit et le champ électrique extérieur qui l'a créé : $\vec{\mu}_{\text{induit}} = \alpha \cdot \vec{E}$

3) Donner l'ordre de grandeur de l'énergie mise en jeu lors de l'association de deux molécules par une force de Van der Waals.

quelques $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

4) Proposer trois molécules susceptibles d'interagir entre elles par liaison hydrogène (l'hydrogène mis en jeu doit être lié à trois atomes différents selon l'exemple)

HF, H_2O (ou un alcool, un acide carboxylique...), NH_3 (ou une amine primaire ou secondaire, un amide...)

5) Écrire les deux couples acido-basiques de l'eau et donner leur $\text{p}K_a$.

$\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$: $\text{p}K_a = 0$; $\text{H}_2\text{O} / \text{OH}^-$: $\text{p}K_a = 14$

6) Écrire l'équation de dissolution du thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dans l'eau.

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{solide}) \rightarrow 2 \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$

Quelle est la composition d'une solution aqueuse de thiosulfate de sodium étiquetée

$C = 0,010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$?

$C_{\text{Na}^+} = 0,020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et $C_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} = 0,010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

7) Quelle est la composition d'une solution aqueuse étiquetée :
« HCl C = 0,010 mol.L⁻¹ » ?

$$C_{\text{H}_3\text{O}^+} = 0,010 \text{ mol.L}^{-1} \text{ et } C_{\text{Cl}^-} = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$$

8) Définir la constante d'acidité K_a du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ (par une phrase et par une expression à partir des concentrations adéquates)

C'est la constante d'équilibre de la réaction de l'acide sur l'eau libérant H_3O^+ avec un nombre stœchiométrique de +1 :



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$