

Devoir surveillé n°6 : Durée 55 minutes

Compétences évaluées (NT = non traitée / 1 = non maîtrisée / 2 = en cours d'apprentissage / 3 = maîtrisée)	NT	1	2	3
Utiliser l'analyse dimensionnelle pour résoudre un exercice				
Établir le schéma de Lewis d'une molécule				
Déterminer le caractère polaire ou apolaire d'une molécule				
Mettre en place une stratégie de résolution de problème				
Calculer la concentration des ions dans une solution				
Choisir le bon solvant pour une extraction				

Exercice n°1 : Analyse dimensionnelle (3 points) _____ 10 minutes conseillées

- 1) L'unité communément utilisée pour l'énergie est le Joule. Cependant c'est une unité obtenue par une combinaison d'unités de base. La célèbre formule d'Einstein relie l'énergie E en Joules à la masse d'un corps m en kg et à la vitesse de la lumière c en m/s :

$$E = m \times c^2$$

Trouver, par analyse dimensionnelle, l'unité de l'énergie E dans les unités de base. (1 point)

- 2) Lors d'un séisme, deux types d'ondes sismiques (les S et les P) se propagent à des vitesses différentes depuis le foyer du séisme jusqu'à la station sismique séparés d'une distance d . Les ondes P se propagent à la vitesse v_P et les ondes S à la vitesse v_S . Le décalage temporel entre la réception des ondes P et S est Δt

Trois relations pour calculer d sont proposées :

$$d = \frac{v_S + v_P}{\Delta t} \quad (1) \qquad d = \Delta t \times \frac{v_S + v_P}{v_S - v_P} \quad (2) \qquad d = \Delta t \times \frac{v_S \times v_P}{v_P - v_S} \quad (3)$$

Trouver, par analyse dimensionnelle, la bonne expression de la distance d . (2 points)

Exercice n°2 : Schéma de Lewis (4,5 points) _____ 10 minutes conseillées

Dans l'industrie, le trichlorure de phosphore PCl_3 est un intermédiaire de synthèse d'herbicides comme le glyphosate.

Données : P a pour numéro atomique $Z = 15$ et Cl a pour numéro atomique $Z = 17$.

- 1) Quelle est la structure électronique de chaque atome de la molécule ? (1 point)
- 2) En déduire en justifiant par la règle de stabilité le nombre de doublets liants formés par chaque atome. (1 point)
- 3) Établir alors le schéma de Lewis de la molécule. (1,5 point)
- 4) En déduire la géométrie de la molécule. (1 point)

Exercice n°3 : Résolution de problème (3,5 points) _____ 10 minutes conseillées

Document 1 : Le fluide cryogénique

Le méthoxyméthane $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ est un gaz incolore utilisé pour traiter les verrues dans les fluides cryogéniques. Dans sa molécule, l'atome d'oxygène est fixé à deux atomes de carbone.

Document 2 : Données

Numéros atomiques : H : Z = 1 C : Z = 6 O : Z = 8

Électronégativité : $\chi(\text{H}) = 2,2$; $\chi(\text{C}) = 2,6$; $\chi(\text{O}) = 3,4$

On considère qu'une liaison est polarisée si la différence d'électronégativité entre deux atomes est strictement supérieure à 0,4.

Géométrie : L'atome d'oxygène a une géométrie coudée dans cette molécule.

Question préliminaire : [cours] À quelle(s) condition(s) peut-on dire qu'une molécule est polaire ?
(1 point)

Problème : La molécule de méthoxyméthane est-elle polaire ? (2,5 points)

Toute tentative de recherche de réponse sera valorisée, même si la réponse est incomplète.

Exercice n°4 : Dissolution (3 points) _____ 10 minutes conseillées

Données : $M(\text{Ca}) = 40,1 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$

On prépare par dissolution à partir de chlorure de calcium (CaCl_2) une solution de concentration effective en ions chlorure $[\text{Cl}^-] = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$

- 1) Écrire l'équation de la réaction de dissolution du chlorure de calcium dans l'eau. (0,5 point)
- 2) Déterminer la concentration en quantité de matière C en soluté apporté. (0,75 point)
- 3) Calculer la concentration effective des ions calcium. (0,75 point)
- 4) Quelle masse de chlorure de calcium doit-on peser afin de réaliser 200 mL de la solution étudiée ? (1 point)

Exercice n°5 : Cohésion et extraction (5 points) _____ 15 minutes conseillées

L'eau iodée, ou Lugol est un mélange d'eau, d'iodure de potassium (K^+ , I^-) et de diiode I_2 dissous, utilisée pour montrer la présence d'amidon.

- 1) Relier les molécules ci-dessous à leurs catégories et aux interactions présentes au sein de chaque espèce pour assurer leur cohésion. (1,5 point)

Composé ionique •	• Diiode	•	• Interactions électrostatiques
Molécule •	• Iodure de potassium	•	• Interactions de Van Der Waals
	• Eau	•	• Ponts hydrogène

- 2) Quel type de solvant dissout le diiode ? l'iodure de potassium ? Justifier. (0,5 point)

Le tableau de la page suivante donne les propriétés de plusieurs solvants.

- 3) En analysant les données du tableau, choisir parmi les solvants disponibles celui qui convient pour extraire le diiode de l'eau iodée. Justifier clairement. (1,5 point)

