

ÉVALUATION DE PHYSIQUE CHIMIE – DURÉE 2H

CONSIGNES DE PRÉSENTATION : 2,0 points

- Respecter la numérotation des questions de l'énoncé en répondant,
- Encadrer les expressions littérales,
- Souligner les résultats numériques,
- Exprimer tout résultat numérique avec l'unité correspondante,
- Respecter le nombre de chiffres significatifs de l'énoncé.

Libreville. le 19 mai 2026

- Le barème est donné à titre indicatif.
- Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche sera prise en compte dans la notation.

Énoncé I : solution de sulfate de cuivre (5,0 points)

Le sulfate de cuivre (CuSO_4) entre dans la composition de certains produits utilisés dans l'agriculture. C'est un solide ionique blanc sous sa forme anhydre. On souhaite préparer 100 mL d'une solution de sulfate de cuivre à $1,6 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

1. Quelle masse de sulfate de cuivre faut-il peser ?
2. Combien cela fait-il d'entités CuSO_4 ?
3. Écrire l'équation-bilan de dissolution correspondante.
4. D'après cette équation, combien la solution contiendra-t-elle d'ions cuivre et d'ions sulfate ? d'atomes d'oxygène ?
5. Calculer les quantités de matière correspondantes.

Données : Masses atomiques (en 10^{-26} kg) $m(\text{O}) = 2,66$; $m(\text{S}) = 5,32$; $m(\text{Cu}) = 10,6$

Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Énoncé II : Fluorescéine (6,0 points)

La fluorescéine est un traceur chimique utilisé en hydrologie pour cartographier les cours d'eau. Elle est commercialisée en solution aqueuse ou alcoolique. Sa concentration en masse dans une solution aqueuse est $C_{m0} = 0,30 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

1. En quoi la nature de ces deux solutions de fluorescéine est-elle différente ?
2. Calculer la masse de fluorescéine solide à dissoudre pour préparer 200,0 mL de solution aqueuse de fluorescéine.
3. Rédiger le protocole expérimental.
4. Un hydrologue dispose d'un verre-mesure de contenance 10 mL. Une fois rempli de solution, Calculer la masse de fluorescéine contenue dans ce verre.
5. Un hydrologue prépare, à partir de la solution commerciale, une solution aqueuse de concentration en masse de fluorescéine $C_m = 1,5 \times 10^{-2} \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.
 - 5.1. Déterminer le facteur de dilution.
 - 5.2. Il dispose d'une pipette jaugée de 25,0 mL et de fioles de toutes les tailles. Déterminer le volume de la fiole à utiliser pour réaliser cette dilution ?

Énoncé III : Préparation des olives (3,0 points)

La préparation des olives nécessite un long trempage dans de l'eau très salée. De nombreuses recettes préconisent une eau salée à 10 % (c'est-à-dire dans 100 g de solution, il y a environ 10 g de sel (NaCl) ce qui correspond à environ 100 g de sel dissous dans 1 L de solution).

Pour vérifier si la solution préparée correspond bien à cette proportion, on utilise une méthode appelée dosage par étalonnage.

Le dosage par étalonnage consiste à comparer une grandeur physique mesurée (ici la masse volumique) avec celles de solutions de référence de concentrations connues. On détermine ainsi la concentration inconnue d'une solution.

On dispose des données suivantes :

Concentration en masse en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	70,0	90,0	110	130	150
Masse volumique en $\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$	1,043	1,057	1,068	1,083	1,092

Tableau d'étalonnage : masse volumique en fonction de la concentration en NaCl

Données : – masse volumique de l'eau à la température des mesures : $\rho = 0,996 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$

– masse volumique de la solution à 10 % : $\rho = 1,063 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$

1. Définir une concentration massique.
2. Déterminer une valeur approchée de la concentration en masse en chlorure de sodium de la solution de préparation des olives. Justifier la démarche.
3. Dire si cette solution correspond au degré de salé 10 % annoncé dans les recettes.

Énoncé IV : Modéliser une force (4,0 points)

Léa s'est rendue à la bibliothèque pour étudier l'interaction gravitationnelle. Elle emprunte un ouvrage de masse $m = 600 \text{ g}$ écrit par Galilée et le pose sur sa table.

1. Donner les caractéristiques des forces s'exerçant sur l'ouvrage de Léa.
2. Représenter vectoriellement ces forces à l'échelle de représentation 1,0 cm pour 2,0 N. L(ouvrage sera assimilable à un rectangle.

Donnée : – intensité de la pesanteur : $g = 10 \text{ N/kg}$