



Sciences physiques Devoir Surveillé N°2

I) Chimie N° 1 / 4 points

a. L'arôme de vanille vendu dans le commerce est composé essentiellement de trois espèces chimiques : la vanilline, l'acide vanillique et l'acide p-hydroxybenzoïque.

L'arôme de vanille est-il une espèce chimique pure ou un mélange ?

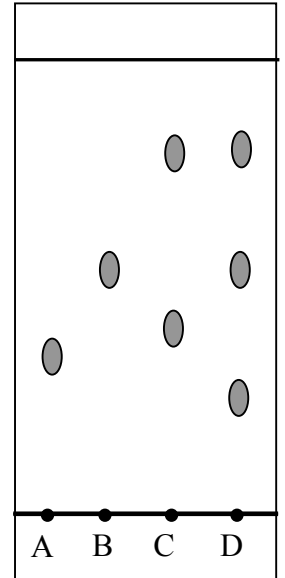
b. La vanilline extraite de la gousse de vanille est utilisée en parfumerie et surtout en pâtisserie. Le protocole expérimental de l'extraction est le suivant : l'extrait de vanille est dilué dans l'eau puis versé dans une ampoule à décanter. Du chloroforme est ensuite versé dans l'ampoule à décanter. Après agitation vigoureuse et dégazage, on procède à la séparation des phases. À l'aide des indications ci-dessous, faire un schéma annoté de l'ampoule à décanter et préciser le contenu de chaque phase.

Données..

- ◆ Le chloroforme est présent dans la phase inférieure.
- ◆ La vanilline est très soluble dans le chloroforme et peu soluble dans l'eau.
- ◆ L'acide vanillique et l'acide p-hydroxybenzoïque sont solubles dans l'eau.
- ◆ La densité du chloroforme est supérieure à 1.

c. De quel type d'extraction s'agit-il ? Quel est le rôle du chloroforme ?

d. Quelles sont la ou les opération(s) à effectuer après la séparation des phases contenues dans l'ampoule pour isoler la vanilline pure ?



II) Chimie N° 2 / 4 points

On réalise une C.C.M. en plaçant une goutte de 4 substances A, B, C, D sur la ligne de dépôt. Après élution et révélation on obtient le chromatogramme ci-contre.

a. Que signifie C.C.M. ? Annoter le chromatogramme, (il faudra le découper et le coller sur la copie)

b. Une substance X a pour rapport frontal dans les conditions expérimentales identiques $R_{f X} = 0,38$ en utilisant le chromatogramme, identifier X parmi les substances A, B, C, D. Il faut justifier et détailler les calculs effectués.

III) Physique N° 1 / 4 points

Suite à une avarie, un pétrolier laisse échapper $2,5 \times 10^4$ tonnes de pétrole brut qui se répandent sur la mer et forment, à la surface de l'eau, une nappe d'aire égale à $2,9 \times 10^4 \text{ km}^2$.

a. Quel est le volume de pétrole échappé du pétrolier ? Donner le résultat avec un nombre de chiffres significatifs convenable. (Il faut d'abord calculer la masse de pétrole en kg).

Donnée : la masse volumique du pétrole est : $\mu = 860 \text{ kg/m}^3$

b. En admettant que ce pétrole s'est étalé uniformément, quelle est l'épaisseur de la nappe ainsi formée ? Il faut d'abord exprimer l'aire (surface de la nappe) en m.

IV) Physique N° 2 / 5 points

a. Combien de temps la lumière des étoiles les plus lointaines de la Galaxie, situées à 10^5 A.L., met-elle pour nous parvenir ?

b. Les messages envoyés à la vitesse de la lumière par une sonde spatiale mettent trente minutes pour nous parvenir. À quelle distance de la Terre se trouve cette sonde ?

c. On appelle UA (Unité Astronomique) la distance Terre-Soleil. Sachant que la lumière du Soleil met 8 min 20 s pour nous parvenir, exprimer l'UA en km.

V) Physique N° 3 / 3 points

Au cours d'un orage, la foudre tombe à 3 km d'un observateur, en provoquant au même instant, noté t_0 un coup de tonnerre et un éclair.

a. Combien de temps va-t-il s'écouler entre l'instant t_0 et l'instant où l'observateur entend le tonnerre ?

b. Combien de temps va-t-il s'écouler entre l'instant t_0 et l'instant où l'observateur voit l'éclair ?

c. Combien de temps s'écoule-t-il entre le moment où il voit l'éclair et le moment où il entend le tonnerre ?

Données : vitesse de la lumière dans le vide ou dans l'air : $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, vitesse du son dans l'air : 330 m/s