

Devoir de Sciences Physiques n°6

Nom & Prénom :

le 07/04/16

Soignez la rédaction et la présentation de votre devoir. Justifier toutes vos réponses. Barème indicatif.

Pour les élèves en 1/3 temps : Ne pas faire l'exercice 5

Données : Masses molaires en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M_{\text{H}}= 1,0$; $M_{\text{C}}= 12,0$; $M_{\text{O}}= 16,0$; $M_{\text{Ca}}=40,1$;

$M_{\text{Cl}} = 35,5$; $M_{\text{CO}}=58,9$;

L'atome Ca se trouve dans la deuxième colonne de la classification périodique.

Exercice 1 : Dissolution d'un solide ionique

(6 points)

A. On introduit, dans une fiole jaugée de 250,0 mL, une masse $m=1,19$ g de chlorure de cobalt (II) hexahydraté ($\text{CoCl}_2, 6\text{H}_2\text{O}$) et on remplit la fiole avec de l'eau distillée jusqu' au trait de jauge. On obtient la solution S.

1. Calculer la concentration molaire en soluté apporté notée C.

2. Donner l'équation de dissolution du solide ionique.

A l'aide d'un tableau d'avancement, déduire les concentrations molaires des ions effectivement présents dans la solution S.

3. Quel volume de solution S faut-il prélever pour préparer une solution S' de volume 100,0 mL et de concentration $C' = 4,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$?

4. Décrire de manière détaillée le protocole expérimental.

B. APPLICATION : CALCUL RENAL.

Un malade souffre d'un calcul rénal constitué d' oxalate de calcium pur, solide ionique de formule $\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4)$. La masse m du calcul est 0,65 g.

La solubilité (masse maximale de solide dissous dans un litre de solution) de l'oxalate de calcium est $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

1. Donner l'équation de dissolution du solide ionique.

2. Quel volume minimal d'eau devrait absorber ce malade pour dissoudre entièrement ce calcul ?

Exercice 2 : GPL

(6 points)

Certaines voitures fonctionnent au GPL (gaz de pétrole liquéfié). Ce carburant est constitué essentiellement de propane, de butane et de 2-méthylpropane. La consommation est de 0,08 L par kilomètre parcouru.

1) Écrire les formules semi-développées des alcanes constituant le GPL.

2) On effectue une distillation du GPL. Dans quel ordre les fractions de propane, de butane et de 2-méthylpropane sont-elles recueillies ? Justifier.

3) Écrire l'équation modélisant la combustion complète du butane

4) L'énergie libérée est de 46 kJ par gramme de GPL consommé environ. Quelle énergie est nécessaire pour parcourir un kilomètre ? La densité du GPL est $d = 0,51$.

5) Quelle est la masse de dioxyde de carbone formé en un kilomètre ? On supposera dans cette question que le GPL est uniquement composé de butane.

Une voiture à essence émet 210 g de dioxyde de carbone en parcourant un kilomètre.

Quel avantage présente le GPL ?

Exercice 3 : alcanes- alcool

(4 points)

Attribuer à chaque molécule sa température d'ébullition sous pression atmosphérique normale (justifiez)

propan-2-ol •	• 138°C
2,2-diméthylbutane •	• 49,73°C
pentan-1-ol •	• 68,73°C
hexane •	• 82,5°C

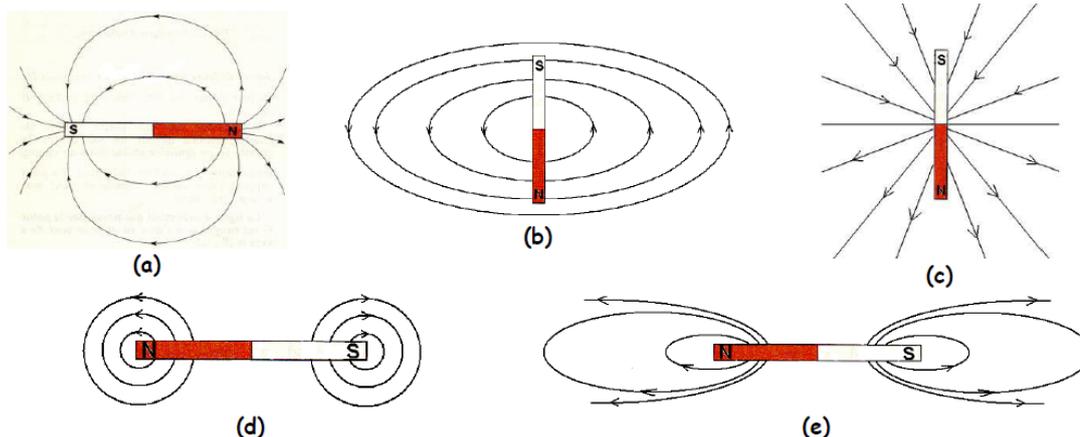
Un alcool de formule générale $C_nH_{2n+1}-OH$ a pour masse molaire $74 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- 1- Déterminer sa formule brute
- 2- Représenter et nommer 4 isomères de cet alcool

Exercice 4 : champ magnétique

(2 points)

1. Classer les exemples de champs suivants selon leur nature : scalaire ou vectoriel
champ de pression, champ magnétique, champ de pesanteur, champ de température, champ d'altitude, champ électrostatique
2. Parmi les figures suivantes (a), (b), (c), (d) et (e) laquelle représente le spectre du champ magnétique d'un aimant droit ? Justifier votre choix.



3. Représenter alors, sans souci d'échelle, trois vecteurs champs magnétiques au niveau de trois points distinct.

Exercice 5 : Orage

(2 points)

Etude de document

Au cours d'un orage, par des mouvements internes au cumulonimbus, des charges positives s'accumulent à son sommet, alors que des charges négatives se retrouvent dans sa base. Par influence, la partie de la Terre qui se trouve sous le nuage se charge positivement. Alors que le champ électrique sur la surface de la Terre a une valeur moyenne d'environ $150 \text{ V}\cdot\text{m}^{-1}$ par temps calme, cette valeur est de l'ordre de $15 \text{ kV}\cdot\text{m}^{-1}$ par temps d'orage, et peut atteindre $100 \text{ kV}\cdot\text{m}^{-1}$ près de pointes (arbres, paratonnerres, etc.).

D'après http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/XML/db/csphysique/metadata/LOM_CSP_QRorages.xml



- 1) Faire apparaître sur le schéma la répartition des charges dans le nuage et sur le sol.
- 2) On modélise par un condensateur plan l'ensemble formé de la base du nuage et de la Terre.
 - Quel est l'isolant qui sépare les deux «plaques» du «condensateur»?
 - Représenter le champ électrique créé entre la base du nuage et la Terre en trois points.
 - Représenter les lignes de champ passant par ces 3 points.
- 3) Existe-t-il un champ électrique dans le nuage? Si oui, tracer un vecteur pouvant le représenter.