

Devoir de Sciences Physiques n°6 **CORRIGE**

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

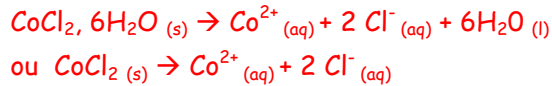
Exercice 1 : Dissolution d'un solide ionique

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

$$C = n_{\text{soluté}} / V_{\text{solution}} = m_{(\text{CoCl}_2, 6\text{H}_2\text{O})} / M_{(\text{CoCl}_2, 6\text{H}_2\text{O})} \cdot V$$

$$C = 1,19 / (237,9 \times 0,250) = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

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



A l'aide d'un tableau d'avancement, $x_{\text{max}} = n_i(\text{CoCl}_2, 6\text{H}_2\text{O}) = n_f(\text{Co}^{2+}) = n_f(\text{Cl}^{-})/2$

Déduire les concentrations molaires des ions, effectivement présents dans la solution S.

$$[\text{Cl}^{-}] = 2 \cdot c = 2 \cdot x_{\text{max}}/V = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad \text{et} \quad [\text{Co}^{2+}] = c = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

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

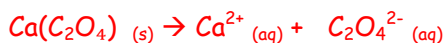
La quantité de matière se conserve lors d'une dilution

$$C' \cdot V' = C \cdot V \text{ soit } V = C' \cdot V' / C = 4,00 \cdot 10^{-3} \times 100 / 2,0 \cdot 10^{-2} = 20 \text{ mL}$$

4. Décrire de manière détaillée le protocole expérimental.

Voir fiche pratique 19 p459 -4 étapes

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



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

La solubilité est la quantité de matière maximale d'oxalate de calcium que l'on peut dissoudre dans un litre d'eau.

Ici la masse du calcul est de 0,65g soit $n_{\text{calcul}} = m_{\text{calcul}}/M_{\text{calcul}} = 5,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$$\text{Soit } V_{\text{eau}} = n_{\text{calcul}} / \text{Solubilité} = 85 \text{ L}$$

Exercice 2 : GPL

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.

Lors de la distillation fractionnée les composés sont recueillis par ordre croissant de température d'ébullition. Le premier composé est le propane (chaîne carbonée la plus courte), puis le 2-méthylpropane (car ramification) et enfin le butane.

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 $d = 0,51$.

$$m(\text{GPL}) = \rho \cdot V = 0,51 \times 80 = 40,8 \text{ g} \text{ donc l'énergie nécessaire est de } \Delta E = 40,8 \times 46 = 1,9 \cdot 10^3 \text{ kJ}$$

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.

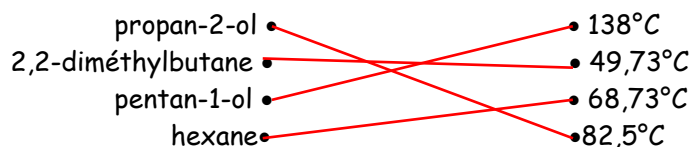
$$m(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) = 4 \cdot n(\text{C}_4\text{H}_{10}) \cdot M(\text{CO}_2) = 1,2 \cdot 10^2 \text{ g} \text{ avec } n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = m(\text{C}_4\text{H}_{10}) / M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 0,70 \text{ mol}$$

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

Quel avantage présente le GPL ? le GPL permet de réduire les émissions de CO_2 car la voiture à essence émet quasiment deux fois plus de CO_2

Exercice 3 :

- Attribuer à chaque molécule sa température d'ébullition



De façon générale, les alcool faisant des liaisons hydrogène que ne font pas les alcanes, leur température d'ébullition est plus élevée.

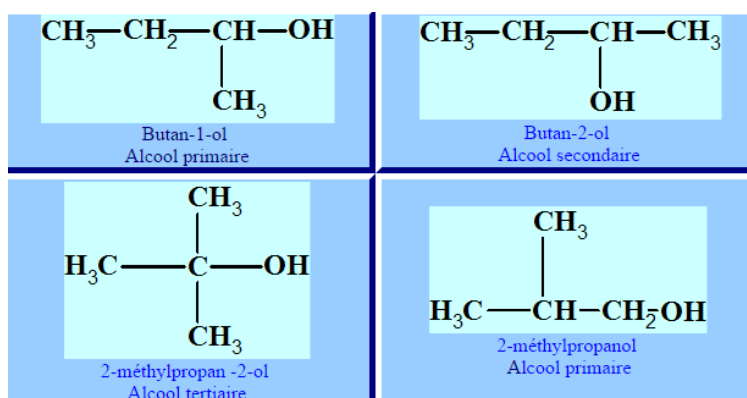
Un alcool de formule générale $C_nH_{2n+1}-OH$ a pour masse molaire 74 g.mol^{-1} .

- Déterminer sa formule brute

$$M(C_nH_{2n+1}-OH) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 14n + 18 = 74 \Rightarrow n = 4$$

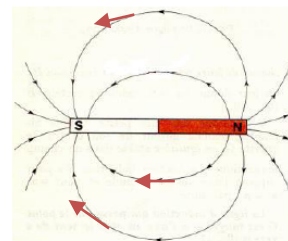
La formule brute est donc C_4H_9-OH ou $C_4H_{10}O$

- Représenter et nommer 4 isomères de cet alcool



Exercice 4 : champ magnétique

- Classer les exemples de champs suivants selon leur nature : scalaire ou vectoriel
champ de pression, champ de température, champ d'altitude = champ scalaire
champ électrostatique, champ magnétique, champ de pesanteur = champ vectoriel
- Parmi les figures suivantes (a), (b), (c), (d) et (e) laquelle représente le spectre du champ magnétique d'un aimant droit ? Justifier votre choix. *Figure a car les lignes de champs sont courbes, fermées, dirigées du pôle nord vers le pôle sud à l'extérieur de l'aimant*
- Représenter alors, sans souci d'échelle, trois vecteurs champs magnétiques au niveau de trois points distinct.



Exercice 5 : Orage

Faire apparaître sur le schéma la répartition des charges dans le nuage et sur le sol.

- 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.
- Existe-t-il un champ électrique dans le nuage? Si oui, tracer un vecteur pouvant le représenter.

21. a. Voir schéma ci-contre.

b. Isolant : air atmosphérique.

Représentation du champ \vec{E} et des lignes de champ (sur le schéma, les lignes de champ apparaissent en pointillés gris).

c. Compte tenu de la répartition des charges à l'intérieur du nuage, il existe un champ électrique. La représentation qui en est faite est simplement indicative et ne reflète pas la complexité de la situation.

[http://culturesciencesphysique.ens-](http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/XML/db/csp physique/metadata/LOM_CSP_QRorages.xml)

[lyon.fr/XML/db/csp physique/metadata/LOM_CSP_QRorages.xml](http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/XML/db/csp physique/metadata/LOM_CSP_QRorages.xml)

