

DEVOIR 2

Ce devoir est à réaliser sous forme numérique :
connectez-vous à votre site de formation www.cned.fr > [espace inscrit](#)
et suivez nos conseils pratiques pour déposer votre devoir et le faire corriger par internet.

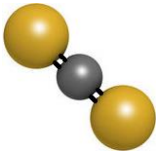
IMPORTANT

Veuillez réaliser ce devoir en 2 heures après avoir étudié **la séquence 2**.

« La réalisation de vos devoirs est un travail personnel permettant d'évaluer vos acquisitions et de construire votre projet d'orientation. Sauf consignes contraires, il est obligatoire de les réaliser dans les conditions de l'examen, c'est-à-dire en temps limité, sans recopier des contenus issus de supports extérieurs au sujet (internet, cours du CNED, manuels scolaires...). Le cas échéant, si vous avez besoin de vous référer à un passage issu d'un support extérieur, mettez-le entre guillemets et citez votre source. Tout travail non personnel sera sanctionné. »

Exercice 1 : ABC ? (3 pts)

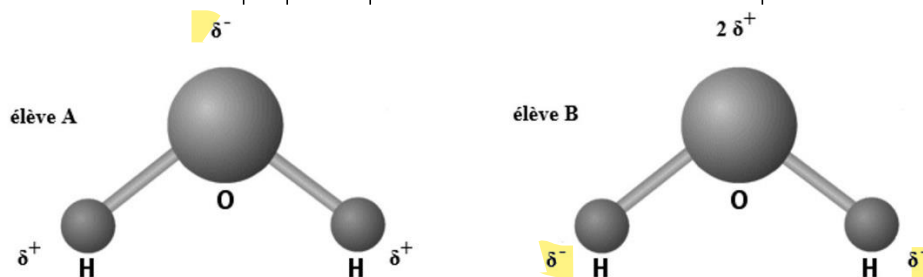
Pour chaque énoncé ci-dessous, il y a **au moins** une bonne réponse. Sur votre copie, indiquer le numéro de l'énoncé et les lettres correspondantes aux bonnes réponses. Pour chaque énoncé, le barème est de 0,5 pt, attribué à la condition que la(les) bonne(s) lettre(s) soi(en)t uniquement donnée(s).

Énoncé		A	B	C
1	Une liaison covalente A – B :	est polarisée si B est plus électronégatif que A	est polarisée si A est plus électronégatif que B	est nécessairement polarisée
2	Le disulfure de carbone CS ₂ dont le modèle moléculaire est donné ci-dessous : 	est polaire	est apolaire	est bipolaire
3	La cohésion d'un solide ionique est due à la présence :	d'interactions de Van der Waals	de liaisons hydrogène	d'interactions électrostatiques entre charges opposées.

4	La formule chimique du solide ionique formé d'ions fluorure F^- et calcium Ca^{2+} est :	CaF	Ca_2F	CaF_2
5	Les interactions de Van der Waals sont possibles entre :	deux molécules polaires	deux molécules apolaires	deux ions
6	Une liaison hydrogène peut exister entre :	une molécule d'eau et le solide ionique $NaCl$	une molécule d'eau et une molécule d'éthanol CH_3-CH_2-OH	une molécule d'eau et une molécule de dihydrogène H_2

Exercice 2 : Dissolution d'un comprimé d'aspirine dans l'eau (10 pts)

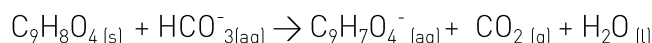
L'électronégativité de l'atome d'hydrogène est plus faible que celle de l'atome d'oxygène. Voici deux schémas proposés par deux élèves concernant la polarité de la molécule d'eau :



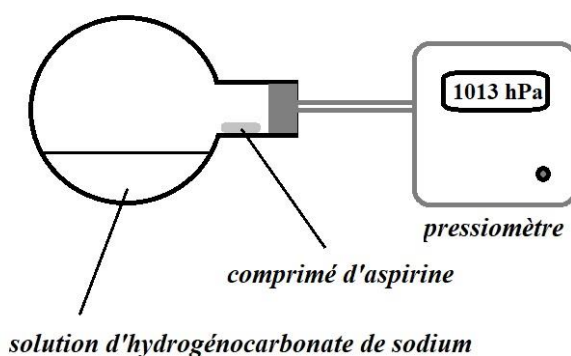
- 1) Quelle est l'erreur commise par l'élève A ? Pourquoi est-ce impossible ?
- 2) Quelle est l'erreur commise par l'élève B ? Pourquoi est-ce impossible ?
- 3) Proposer le bon schéma rendant compte de la polarité de la molécule d'eau.

Un comprimé d'aspirine effervescent contient de l'aspirine $C_9H_8O_4$ (s), de masse molaire moléculaire $M = 180,0 \text{ g.mol}^{-1}$, ainsi que de l'hydrogénocarbonate de sodium $NaHCO_3$ (s), solide ionique contenant des ions sodium Na^+ et hydrogénocarbonate HCO_3^- .

Après dissolution d'un comprimé d'aspirine dans l'eau une réaction se produit modélisée par l'équation ajustée suivante :



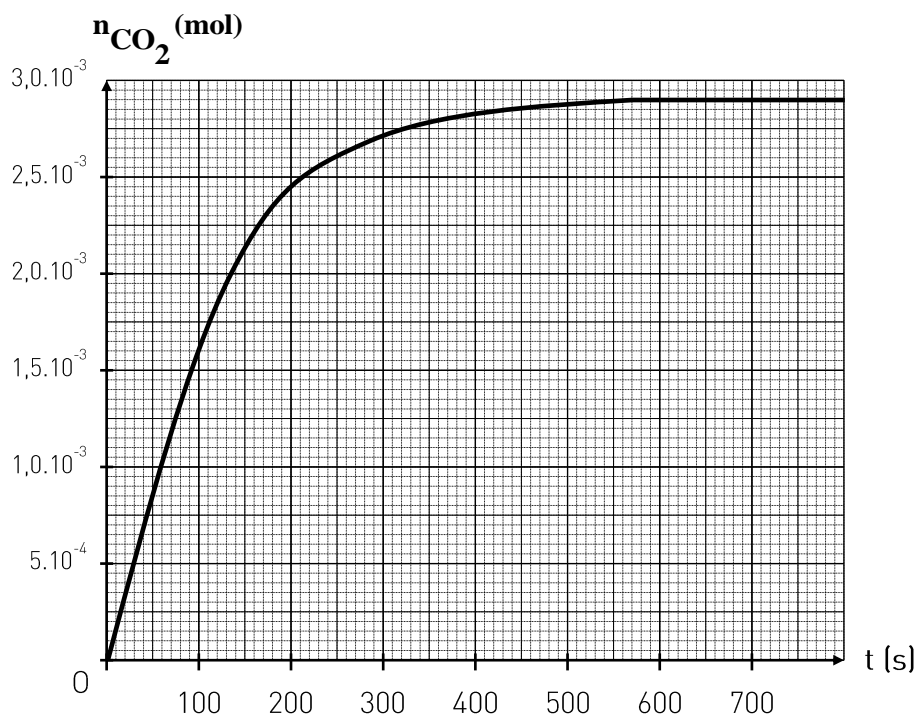
On peut reproduire la réaction au laboratoire en mettant en contact un « aspirine 500, non effervescent » et 10,0 mL d'une solution d'hydrogénocarbonate de sodium de concentration en quantité de matière en soluté apporté $c = 0,50 \text{ mol.L}^{-1}$ introduite en excès.



Dispositif expérimental

Lorsque le ballon est placé verticalement, le comprimé tombe dans la solution et la réaction « démarre ». L'apparition de dioxyde de carbone, en supplément de l'air déjà présent, crée une surpression. On suit l'évolution de la pression en fonction du temps, et après calculs, on en déduit la valeur de la quantité de matière en dioxyde de carbone produit.

Voici les résultats expérimentaux :



- 4) La solution d'hydrogénocarbonate de sodium est formée en dissolvant dans l'eau le solide ionique de formule NaHCO_3 .
 - a) Écrire l'équation de dissolution de ce solide ionique NaHCO_3 dans l'eau.
 - b) Expliquer les trois étapes (dissociation, solvation et dispersion) lors de la dissolution de ce solide ionique NaHCO_3 dans l'eau en précisant bien les atomes de la molécule d'eau en interaction avec chaque ion considéré.
- 5) À partir de la courbe précédente, peut-on estimer que la dissolution du comprimé d'aspirine est terminée ? Justifier.
- 6) Déterminer graphiquement la quantité de matière de dioxyde de carbone formée à la fin de la transformation chimique.
- 7) À partir de l'équation chimique déjà ajustée de la page précédente, pourquoi peut-on affirmer que la quantité initiale d'aspirine est égale à celle produite en dioxyde de carbone CO_2 ?
- 8) En déduire la masse d'aspirine contenue dans le comprimé.
- 9) Le résultat est-il en accord avec l'indication du fabricant « aspirine 500 » ?

Exercice 3 : Vite du calcium ! (5 pts)

La teneur en ions calcium Ca^{2+} est très importante pour la vie des poissons dans un aquarium. Il est possible de fabriquer sa propre solution aqueuse pour remonter la teneur en ions calcium de l'eau de son aquarium.

Pour préparer cette solution aqueuse S, il faudrait introduire une masse $m = 15,0$ g de chlorure de calcium CaCl_2 dans une fiole jaugée de volume $V = 50,0$ mL, et remplir la fiole avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

- 1) Écrire l'équation de dissolution du chlorure de calcium dans l'eau.
- 2) Montrer qu'il est possible de dissoudre intégralement cette masse de 15,0 g de chlorure de calcium dans de l'eau pour obtenir le volume V désiré à 20 °C.
- 3) Calculer la concentration en quantité de matière c en soluté apporté de la solution S ainsi préparée.
- 4) En déduire les concentrations molaires effectives $[\text{Ca}^{2+}]$ en ions calcium et $[\text{Cl}^-]$ en ions chlorure présents dans la solution S. Justifier.

Données :

Masses molaires atomiques : $M(\text{Ca}) = 40,1 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$

Solubilité du chlorure de calcium dans l'eau à 20 °C : 745 g.L^{-1}

Exercice 4 : Les polymères super-absorbants (2 pts)

Les polymères super-absorbants (SAP) comme les polyacrylates de sodium sont utilisés dans la fabrication des couches pour bébé ou pour isoler les câbles de communication. Les SAP se présentent sous la forme d'une poudre blanche ou de petites billes. Ces billes sont très fortement hydrophiles. Les SAP forment un réseau de chaînes carbonées portant des groupements $-\text{COOH}$ et des ions $-\text{COO}^-$ dans des proportions contrôlées au moment de la polymérisation. Les ions sodium Na^+ fixés aux ions $-\text{COO}^-$ se détachent en étant au contact des molécules d'eau, laissant seuls les groupements $-\text{COO}^-$. L'absorption de l'eau par les polymères super-absorbants se fait principalement par la formation de liaisons hydrogène, dont une est représentée ci-dessous, sans oublier les liaisons hydrogène entre molécules d'eau. La poudre « gonfle » et se transforme en gel.

Recopier et compléter le schéma ci-dessous, en illustrant le bon positionnement du maximum de molécules d'eau près de l'ion polyacrylate, en ajoutant toutes les liaisons hydrogène se formant entre molécules d'eau et celles entre les molécules d'eau et l'ion polyacrylate.

