

## AUX FUTURS ELEVES DE TERMINALE S

*Dans la perspective d'une année scolaire à venir bien remplie, nous vous donnons six exercices à faire pendant les vacances.*

*Ils vous permettront de revoir des notions qui seront reprises en Terminale.*

*La correction vous sera donnée à la rentrée puis vous serez évalués quelques semaines plus tard sur ces sujets.*

### Exercice 1 Séparer pentane et butan-1-ol

Le butan-1-ol peut être utilisé comme arôme alimentaire.

Le pentane est, quant à lui, un solvant d'usage courant.

Espèce chimique	Température d'ébullition	Solubilité massique dans l'eau	polarité
Pentane	36°C	38 mg.L <sup>-1</sup>	apolaire
Butan-1-ol	117°C	77 g.L <sup>-1</sup>	très polaire

- 1) Donner les formules développées et semi-développées de ces deux espèces chimiques.
- 2) A quelles familles chimiques appartiennent-elles ?
- 3) Expliquer pourquoi le pentane est apolaire et le butan-1-ol est très polaire.
- 4) Interpréter à l'échelle moléculaire la différence de solubilité dans l'eau du pentane et du butan-1-ol.
- 5) Interpréter à l'échelle moléculaire la différence de température d'ébullition du pentane et du butan-1-ol.
- 6) On dispose d'un mélange homogène de pentane et de butan-1-ol. Proposer une technique expérimentale permettant de séparer les deux espèces chimiques et indiquer précisément comment chaque espèce chimique est obtenue.

### Exercice 2 Doser le cuivre d'une pièce de 10 centimes

Selon la réglementation européenne les pièces de 20, 10 et 5 centimes doivent être réalisées avec un alliage de cuivre, d'aluminium, de zinc et d'étain dont la proportion massique de cuivre est de 89%. Pour vérifier sa teneur en cuivre une pièce de 10 centimes de masse  $m = 4,14$  g est placée dans un grand bécher. Sous la hotte, 30 mL d'acide nitrique concentré (liquide incolore) sont ajoutés. La pièce est dissoute et la solution prend une teinte bleue.

Le contenu du bécher est placé dans une fiole jaugée de 1,00 L que l'on complète avec de l'eau déminéralisée jusqu'au trait de jauge : la solution obtenue est notée S.

- 1) Expliquer la couleur bleue de S : à quelle espèce chimique correspond-elle ? D'où vient cette espèce chimique ?

Pour doser cette espèce chimique on mesure l'absorbance, à la longueur d'onde  $\lambda = 785$  nm, de solutions aqueuses de sulfate de cuivre ( $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  ;  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ) obtenues à partir d'une solution mère de concentration  $c_0 = 1,00$  mol.L<sup>-1</sup>.

On obtient les résultats suivants :

Concentration (mmol.L <sup>-1</sup> )	10,0	20,0	40,0	60,0	80,0	100,0
A <sub>785</sub>	0,116	0,224	0,441	0,652	0,861	1,06

2) Proposer un protocole pour préparer les solutions étalons à partir de la solution mère.


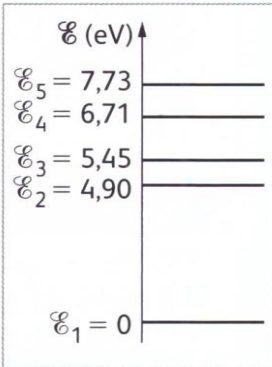
3) Tracer la droite d'étalonnage sur papier millimétré.

L'absorbance de la solution S est mesurée à 785 nm : A<sub>785</sub> = 0,620

4) Quelle est la concentration en ions cuivre II Cu<sup>2+</sup> de la solution S ?

5) L'alliage dans lequel est fabriquée la pièce de monnaie respecte-t-il la composition fixée par le règlement européen ?

### Exercice 3 Spectre d'émission d'une lampe à vapeur de mercure

Document 1 : raies les plus visibles du spectre de la lumière émise par une lampe à vapeur de mercure	
Document 2 : diagramme de niveaux d'énergie du mercure	

1) Que veut dire que l'énergie de l'atome de mercure est quantifiée ?

2) A quoi correspond le niveau fondamental de l'atome ? Comment qualifie-t-on les autres niveaux ?

3) Comment se traduit la quantification de l'énergie dans le spectre de la lumière émise par la lampe à vapeur de mercure ?

4) Calculer la longueur d'onde dans le vide de la raie du mercure correspondant à la transition du niveau 4 au niveau 3.

5) Au cours de cette transition l'atome gagne-t-il ou cède-t-il de l'énergie ?

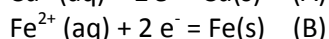
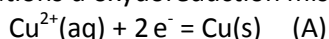
6) Parle-t-on dans ce cas de raie d'émission ou de raie d'absorption ?

7) Sur le document 2 représenter la transition par une flèche et l'émission ou l'absorption de photon par une flèche ondulée.

### Exercice 4 Recouvrir un métal par un autre métal

Pour lutter contre la corrosion et pour des raisons esthétiques, il est parfois nécessaire de recouvrir un métal par un autre métal.

Pour déposer du cuivre sur du fer, on peut plonger un objet en fer dans une solution contenant des ions cuivre II Cu<sup>2+</sup>(aq). Les demi-équations d'oxydoréduction mises en jeu sont les suivantes :



1) Lors de cette transformation, quel est l'oxydant ? quel est le réducteur ?

2) Ecrire la réaction d'oxydoréduction qui a lieu.

- 3) La présence de cuivre à la surface de l'objet interrompt la réaction ; le dépôt de cuivre est donc très mince. Proposer une explication ainsi qu'un schéma pour rendre compte de ce phénomène.

### Exercice 5 Danger de la vitesse en voiture

La vitesse augmente grandement la gravité des blessures en cas de collision. Pour prendre conscience des effets de la vitesse lors d'un accident, un clip de la sécurité routière annonce que « sans ceinture de sécurité, un choc à 50 km/h équivaut à une chute du 4<sup>e</sup> étage. »

Rédiger un article scientifique justifiant cette affirmation, organiser votre réponse en exprimant les grandeurs à comparer, en effectuant les calculs puis conclure.

### Exercice 6 Diesel ou GNV (Gaz Naturel pour Véhicules)

Pour déterminer les propriétés énergétiques du gazole, on le modélise souvent par le dodécane de formule brute  $C_{12}H_{26}$ . Un véhicule diesel consomme un volume  $V = 5,0L$ , soit une masse de  $m = 3,8$  kg de gazole pour 100 km.

- 1) Quelle est la masse volumique du gazole ? Quelle est sa densité ?
- 2) Ecrire l'équation de la réaction de combustion complète du dodécane.
- 3) Calculer la quantité de matière  $n'$  puis la masse  $m'$  de dioxyde de carbone émis par kilomètre parcouru par ce véhicule.

Une voiture roulant au GNV, avec une motorisation analogue, émet 9,0 kg de dioxyde de carbone pour 100 km.

- 4) Ecrire l'équation de combustion complète du GNV (composé de méthane)
- 5) Comparer les émissions de  $CO_2$  des deux types de véhicules et conclure.

### Et aussi ...

Il vous est demandé de visionner des animations sur le site **clemspcreims**.

Les notions abordées doivent vous permettre de travailler ensuite sur des textes documentaires sur ce sujet, de les résumer et de rédiger un texte court répondant à une problématique énoncée.

**clemspcreims** → 1<sup>ère</sup> L et ES → Le défi énergétique.

### DONNEES

Constante de Planck :  $h = 6,626 \times 10^{-34}$  J.s ;  
Vitesse de la lumière dans le vide  $c = 2,998 \times 10^8$  m.s<sup>-1</sup> ;  
1 eV =  $1,602 \times 10^{-19}$  J

Intensité de la pesanteur terrestre :  $g = 9,8$  N.kg<sup>-1</sup>

Masse volumique de l'eau :  $\rho_{eau} = 1,000$  kg.m<sup>-3</sup>

Masses molaires atomiques H : 1,0 g.mol<sup>-1</sup> ; C : 12,0 g.mol<sup>-1</sup> ; O : 16,0 g.mol<sup>-1</sup>