

DEVOIR 1 : QUANTITE DE MATIERE ET OXYDOREDUCTION

EXERCICE 1 : QUANTITES DE MATIERE (les données sont en fin d'exercice)

L'étiquette d'une boisson énergétique affiche *500mg pour 100mL* de saccharose ($C_6H_{12}O_6$).

- 1) Calculer la concentration en masse de saccharose de la boisson.
- 2) En déduire sa concentration molaire.
- 3) Calculer la quantité de saccharose présente dans 1,5L de boisson.

On souhaite préparer une solution d'hydrogénocarbonate de sodium ($NaHCO_3$) de concentration $c = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 4) Dans quel volume d'eau faudra-t-il dissoudre une masse $m=0,26 \text{ g}$ d'hydrogénocarbonate de sodium pour préparer cette solution ? Donner le résultat en mL arrondi à l'unité.

L'*orthonitrophényl- β -galactoside* est une substance qui, dissoute dans l'eau, présente une couleur jaune. On l'utilise pour des test bactériologiques, sa formule brute est : $C_{12}H_{15}NO_8$. L'étude l'absorbance d'une solution d'*orthonitrophényl- β -galactoside* donne le résultat suivant : $c_0 = 3,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 5) Quelle masse d'*orthonitrophényl- β -galactoside* doit-on peser pour préparer 500mL de cette solution ?
- 6) Expliquer comment procéder pour préparer par dilution 100mL d'une solution fille de concentration $c_1 = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

Une Montgolfière contient un volume de 3500m^3 d'air chauffé à 80°C

- 7) Calculer la quantité de matière d'air que contient une Montgolfière.

Masses molaires atomique : $M_{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$. $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$.
Volume molaire à 80°C : $V_m = 30,0 \text{ L.mol}^{-1}$

EXERCICE 2 : OXYDOREDUCTION

On donne les couples suivants : $Cl_{2(g)} / Cl^-$, $Sn^{2+} / Sn_{(s)}$, $C_2H_4O_{(l)} / C_2H_6O_{(l)}$ et MnO_4^- / Mn^{2+} .

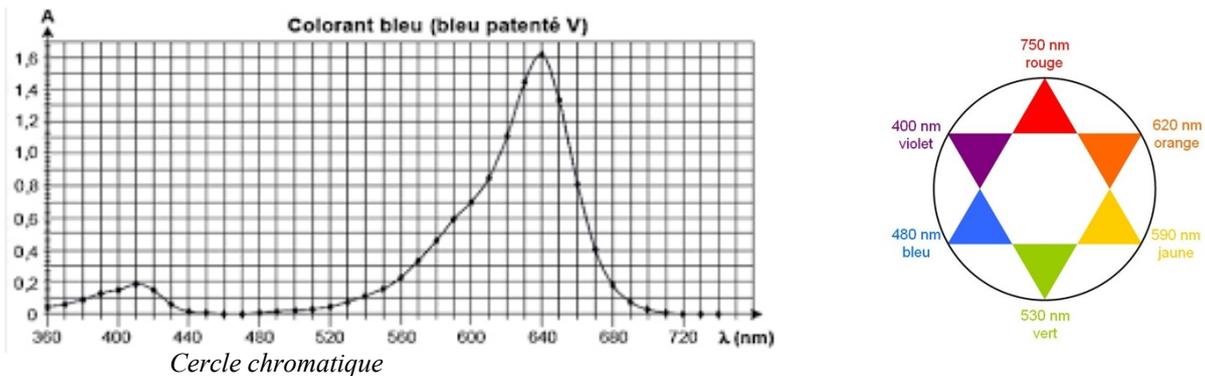
- 1) Donner les demi équations d'*oxydoréduction* correspondantes.
- 2) En déduire l'équation de la réaction qui se produit entre :
 - . $Cl_{2(g)}$ et $Sn_{(s)}$
 - . Les ions permanganate MnO_4^- et l'éthanol $C_2H_6O_{(l)}$ en milieu acide.
- 3) Peut-il se produire une réaction d'oxydoréduction entre les ions Cl^- et Mn^{2+} ? Pourquoi ?

EXERCICE 3 : LE BLEU PATENTÉ

Le sirop de menthe contient plusieurs colorants dont le bleu patenté V (E131) de couleur bleue. Les colorants alimentaires font l'objet de contrôles sanitaires par l'Union Européenne (UE). Un de ces contrôles, consiste à déterminer la dose journalière admissible (DJA) qui est la quantité d'une substance qu'une personne peut ingérer quotidiennement tout au long de sa vie sans risque appréciable pour sa santé. La DJA du bleu patenté est de **2,5 mg de produit absorbable par kg de masse corporelle** et par jour.

Données :

- masse molaire du bleu patenté : 561 g.mol^{-1} ;
- spectre d'absorption d'une solution aqueuse de bleu patenté V et cercle chromatique :



1) Justifier la couleur du colorant E 131 à l'aide de son spectre d'absorption.

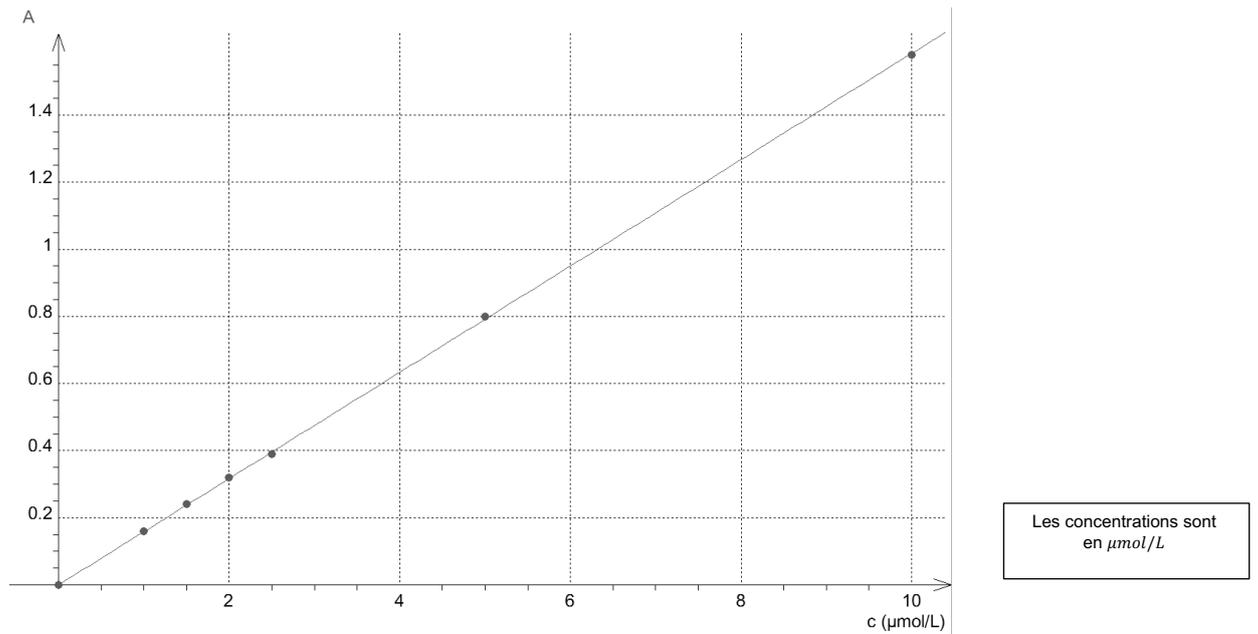
On se propose de déterminer la valeur de la concentration en quantité de matière de bleu patenté dans un sirop de menthe à partir d'un dosage par étalonnage utilisant des mesures d'absorbance de solutions de concentrations connues.

On réalise à partir d'une solution aqueuse mère de bleu patenté V (notée S_0) une échelle de teintes constituée de cinq solutions diluées S_1 , S_2 , S_3 , S_4 et S_5 versées dans des cuves identiques.

Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Solution S_i	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
Concentration en quantité de matière C (en $\mu\text{mol.L}^{-1}$)	10	5,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Absorbance A	1,6	0,80	0,39	0,32	0,24	0,16

Les mesures sont reportées sur le graphe ci-dessous représentant l'évolution de l'absorbance A de la solution aqueuse de bleu patenté en fonction de la concentration C en quantité de matière de bleu patenté.



2) Rédiger le protocole de dilution mis en œuvre pour préparer 100,0 mL de solution S_2 à partir de la solution S_0 .

On **dilue ensuite dix fois** le sirop de menthe puis on mesure l'absorbance de la solution aqueuse obtenue à l'issue de cette dilution. On trouve **$A=0,65$**

3) Déterminer la concentration molaire de la solution de sirop de menthe diluée en expliquant votre méthode. En déduire la concentration du sirop de menthe initial.

4) Déterminer le nombre de verres de sirop de menthe que peut boire au maximum une personne adulte de 70kg sans dépasser la dose journalière admissible (DJA) en bleu patenté V. On estime le volume d'un verre à 200mL.