



CONTROLE N°1

Données : Masses molaires, en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: H : 1,00 ; C : 12,0 ; O : 16.
 Formule brute de l'acide acétylsalicylique : $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$
 $\rho_{\text{méthane liq}} = 0,656 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$
 Volume molaire : $V_M = 22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ dans les conditions de l'exercice

Réfléchir
tu devras...



1. Comprimé d'aspirine

L'aspirine ne figure pas sur la liste des substances interdites lors des compétitions sportives. Son usage serait assez répandu en cas de courbatures, de coups de soleil, de douleurs articulaires, de tendinites...

Une boîte de comprimés effervescents d'aspirine (acide acétylsalicylique) comporte l'information suivante :

COMPOSITION : ACIDE ACETYLSALICYLIQUE 500 mg,
 EXCIPIENTS Q.S.P. UN COMPRIME EN HYDROGENOCARBONATE DE SODIUM

(« q.s.p. » signifie « quantité suffisante pour »)

Sur le plateau d'une balance, on pose deux comprimés, ainsi qu'un bécher contenant un volume $V = 100 \text{ mL}$ d'eau. La balance affiche une masse totale, notée m_i , de 164,87 g.

On introduit les comprimés dans l'eau du bécher : la dissolution de l'excipient des comprimés provoque une effervescence. La valeur de la masse affichée par la balance diminue rapidement et se stabilise à la valeur $m_f = 164,17 \text{ g}$.

Le gaz libéré lors de l'effervescence du comprimé est du dioxyde de carbone. Le volume de solution dans le bécher est inchangé.

1. Calculer la quantité de matière n d'acide acétylsalicylique présente dans un comprimé.
2. Quelle est la masse m' de dioxyde de carbone CO_2 libéré par la dissolution des deux comprimés ?
3. Calculer la quantité de matière n' de dioxyde de carbone libéré lors de l'effervescence.
4. Calculer la concentration en moles C en aspirine de la solution obtenue, puis sa concentration en masse.

2. Bouteille sous pression

Une bouteille de gaz de ville contient 30 kg de méthane liquide de formule CH_4 sous pression.

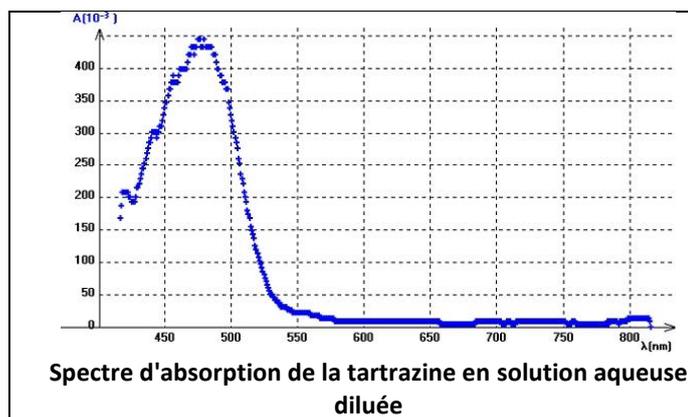
1. Calculer le volume V_l en mL de méthane liquide dans la bouteille.
2. Calculer le volume V_g en mL de méthane gazeux qui peut être obtenu en vidant la bouteille.

3. Un peu de couleur en cuisine

La tartrazine est un colorant alimentaire.

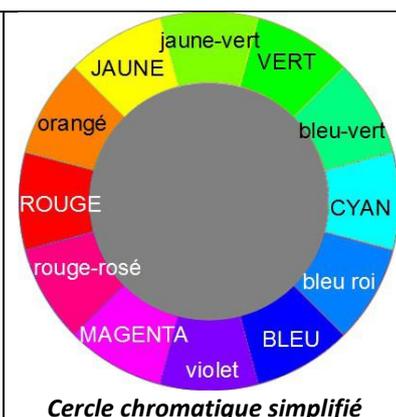
A l'aide des données suivantes, donner la couleur d'une solution aqueuse de tartrazine.

Justifier.



Couleur et longueur d'onde exprimée en nm

Rouge 700
Orange 620
Jaune 580
Vert 530
Bleu 470
Violet 420



4. Dosage des ions cuivre (II) dans une solution

On dispose d'une solution S_i contenant des ions $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ de concentration c_i .

On veut réaliser le dosage spectrophotométrique de la solution S_i .

Pour cela, on prépare un ensemble de solutions de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$) à partir d'une solution mère S_m de concentration $c_m = 0,50 \text{ mol.L}^{-1}$.

La teinte bleue de ces solutions est due à la présence des ions $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$.

Solution	S_m	S_{d1}	S_{d2}	S_{d3}	S_{d4}	S_{d5}
Concentration en ions cuivre (mol.L^{-1})	0,500	0,250	0,200	0,100	0,050	0,010

1. PREPARATION D'UNE SOLUTION DILUEE

Décrire soigneusement, en la justifiant, la préparation de 50 mL de la solution diluée S_{d2} de concentration c_{d2} à partir de la solution mère S_m .

2. MESURE DE L'ABSORBANCE DE CHACUNE DES SOLUTIONS AVEC UN SPECTROPHOTOMETRE

On mesure l'absorbance des solutions préparées :

Solution	S_{d1}	S_{d2}	S_{d3}	S_{d4}	S_{d5}
Concentration en ions cuivre (mol.L^{-1})	0,250	0,200	0,100	0,050	0,010
Absorbance A	2,8	2,5	1,2	0,5	0,1

- La loi de Beer-Lambert est-elle vérifiée ? Justifier soigneusement à l'aide d'un graphique.
- Déterminer le coefficient d'extinction molaire ϵ de la solution de cuivre (II) sachant que la cuve a une largeur de $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$.
- A quelle longueur d'onde environ doit-on travailler ? Justifier.

3. DETERMINATION DE LA CONCENTRATION DE LA SOLUTION S_i

On prélève 25,0 mL de la solution S_i que l'on introduit dans une fiole jaugée de 50 mL dont on complète le niveau avec de l'eau distillée. Après homogénéisation l'absorbance de cette nouvelle solution S est mesurée : on trouve $A = 1,5$.

Déterminer grâce au graphique, puis par le calcul, la concentration C en ions $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ de la solution S_i .

4. VALIDITE DU DOSAGE

En réalité, la solution S_i a été préparée par dissolution de sulfate de cuivre pentahydraté solide ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$) de masse molaire $M = 249,6 \text{ g.mol}^{-1}$.

Une masse $m = 15,6 \text{ g}$ de ce produit est utilisée pour préparer un volume $V = 250 \text{ mL}$ de solution.

- Déterminer la concentration en ions $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ de cette solution.
- Conclure sur la validité du dosage effectué précédemment. Justifier votre réponse.