

## Exercices de Spé Chimie 11 : Formulation et conditionnement

### S'autoévaluer

#### 1. Q.C.M.

Choisir la (ou les) bonne(s) réponses.

- Formuler un médicament ce peut être :
  - trouver sa formule ;
  - favoriser son assimilation par l'organisme ;
  - cacher son odeur désagréable.
- Dans une solution tampon, le pH :
  - varie beaucoup par dilution ;
  - vaut 7,0 ;
  - varie peu par addition modérée d'acide.
- Un conservateur alimentaire est :
  - nécessairement artificiel ;
  - généralement utilisé en quantité limitée ;
  - repéré par un code européen.

#### 2. Formulation d'un médicament

- Pour un médicament, définir sommairement :
  - le principe actif ;
  - l'excipient ;
  - la formulation.
- Qu'est-ce qu'un composé :
  - hydrosoluble ?
  - liposoluble ?Donner un exemple de chaque.

#### 3. Formulation de l'aspirine

- Quelle est la différence entre un médicament et un principe actif ? L'expliquer à partir de l'aspirine.
- Tracer le diagramme de prédominance de l'acide acétylsalicylique noté HA et de  $pK_A = 3,5$ , puis indiquer dans quel domaine de pH l'aspirine est sous sa forme :
  - hydrosoluble ;
  - liposoluble.

### Utiliser les acquis

#### 4. L'Aspégic<sup>®</sup>, une aspirine soluble

On donne ci-dessous la composition de l'Aspégic<sup>®</sup>, médicament pour enfants à base d'aspirine :

☆ ASPÉGIC<sup>®</sup>  
enfants nourrissons  
acétylsalicylate de lysine

##### FORMES et PRÉSENTATIONS

Poudre orale : sachets, boîte de 20.

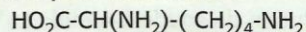
##### COMPOSITION

	par sachet	par boîte
acétylsalicylate de lysine	180 mg	3,6 g

Excipient : glycine, arôme de mandarine, glycyrrhizinate d'ammonium.

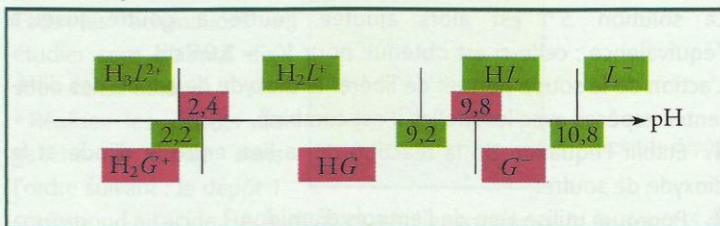
Un sachet correspond à 100 mg d'aspirine.  
Une boîte correspond à 2 g d'aspirine.

- La lysine est un composé de formule :



Quels groupes caractéristiques comporte-t-elle ?

- Les diagrammes de prédominance de la lysine HL et de la glycine HG sont représentés ci-dessous.



Lorsque l'on dissout la poudre d'un sachet d'Aspégic dans 50 mL d'eau, le pH de la solution obtenue vaut environ 6,5. Sous quelle forme se trouvent alors la glycine et la lysine ?

- L'acide acétylsalicylique  $\text{CH}_3-\text{CO}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}_2\text{H}$  est un acide faible de  $pK_A = 3,5$ . Établir le diagramme de prédominance de cet acide et en déduire sous quelle forme il se trouve à pH = 6,5.
- Proposer une formule pour l'acétylsalicylate de lysine.
- Quelle quantité d'acétylsalicylate de lysine contient un sachet ?

#### 5. Aspirine tamponnée

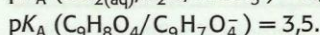
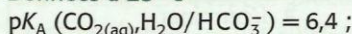
(Voir Résoudre un exercice 1)

Un comprimé B d'aspirine contient 250 mg d'acide acétylsalicylique  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$  que l'on note HA.

À 25 °C, la solubilité  $s$  de cet acide dans l'eau est égale à  $2,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ .

- Calculer le volume minimal d'eau nécessaire à la dissolution complète du comprimé B.
- Déterminer la concentration apportée en acide acétylsalicylique de la solution ainsi obtenue.
- Cette solution a un pH = 2,7 et présente des inconvénients pour la muqueuse gastrique.
  - Quelle est la forme prédominante du principe actif dans cette solution ?
  - Déterminer le taux d'avancement final de la réaction de l'aspirine HA avec l'eau.
- Pour éviter ces inconvénients, on utilise parfois une formulation tamponnée contenant de l'acide acétylsalicylique et de l'hydrogencarbonate de sodium.
  - Expliquer l'origine et la nature des bulles qui se dégagent lors de la dissolution d'un comprimé tamponné.
  - En fin de dissolution, le pH de la solution obtenue est égal à 6,8 ; quelle est alors la forme prédominante du principe actif ?
  - Qu'appelle-t-on « formulation tamponnée » ? **SOS**

Données à 25 °C



#### 6. Dosage du dioxyde de soufre d'un vin

(Voir Résoudre un exercice 2)

La teneur en dioxyde de soufre total d'un vin blanc sec est limitée par la loi à  $210 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ . Le protocole officiel du dosage de  $\text{SO}_2$  dans le vin impose l'utilisation d'une solution titrante de diiode  $\text{S}'$  à  $C' = 1/128 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

On introduit dans un erlenmeyer  $V = 25,0$  mL de vin, auxquels on ajoute 50 mL de solution de soude à  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , on agite pendant 10 minutes.

On ajoute ensuite de l'empois d'amidon puis, rapidement et en agitant, 10 mL d'acide sulfurique à  $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Soit  $S$  la solution obtenue.

La solution  $S'$  est alors ajoutée goutte à goutte jusqu'à l'équivalence ; celle-ci est obtenue pour  $V_E = 3,95$  mL.

L'action de la soude permet de libérer le dioxyde de soufre des différentes espèces avec lesquelles il est combiné.

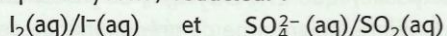
**1.** Établir l'équation de la réaction qui a lieu entre le diiode et le dioxyde de soufre.

**2.** Pourquoi utilise-t-on de l'empois d'amidon ?

**3.** Le titrage réalisé est-il direct ou indirect ? **SOS**

**4.** Déterminer la concentration massique du vin en dioxyde de soufre. Le vin est-il en accord avec la loi ?

**Données :** couples oxydant / réducteur :



## 7. Teneur d'un vin en $\text{CO}_2$

*D'après Bac, Liban, juin 2006*

Le vin est obtenu par fermentation du jus de raisin.

Lors de la fermentation alcoolique, le glucose  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  présent dans le raisin est dégradé en éthanol et en dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$ .

Lorsque la vinification est terminée, on décèle généralement dans le vin la présence de  $\text{CO}_2$  à raison de 200 à 700 mg par litre.

Pour déterminer la concentration en  $\text{CO}_2$  d'un vin, les laboratoires d'œnologie analysent, par spectrophotométrie, les échantillons que leur fournissent les viticulteurs.

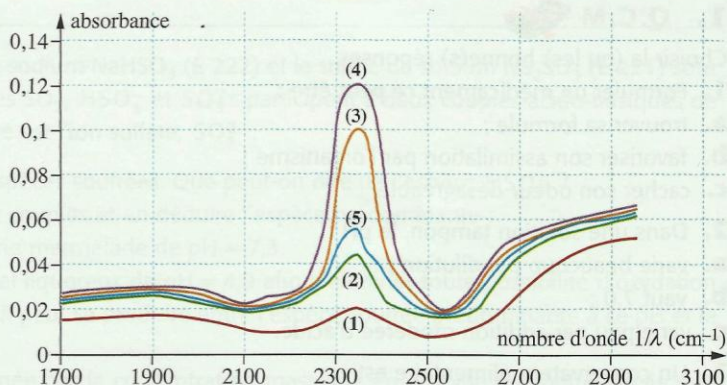
À l'aide d'un spectrophotomètre, l'absorbance de cet échantillon est mesurée pour une gamme de longueurs d'onde données. Ces mesures sont reportées sur un graphe constituant le spectre d'absorption de l'échantillon pour la gamme de longueurs d'onde choisie.

Dans tout cet exercice on considérera que dans la gamme de longueurs d'onde choisies, seul le  $\text{CO}_2$  absorbe.

Un élève cherche à déterminer la concentration en  $\text{CO}_2$  d'un échantillon de vin. Il dispose pour cela de quatre autres échantillons de vin de concentration en  $\text{CO}_2$  connues et indiqués dans le tableau ci-dessous.

Échantillons	Concentration $C_i$ ( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )
1	4,5
2	10,4
3	24,3
4	29,5
5	À déterminer

Il réalise le spectre d'absorption de chacun de ces échantillons et obtient le graphe de l'absorbance en fonction de l'inverse de la longueur d'onde (le nombre d'onde  $1/\lambda$ ) donné ci-dessous.



**1.** Écrire l'équation de la réaction de fermentation. **SOS**

**2.** On se place, pour chaque échantillon, au maximum d'absorption due au  $\text{CO}_2$ .

**a.** Déterminer graphiquement la valeur de l'absorbance pour le maximum d'absorption de chaque échantillon.

**b.** Tracer la courbe d'étalonnage  $A = f(C)$  représentant l'absorbance de la solution en fonction de la concentration en  $\text{CO}_2$  de l'échantillon.

**c.** Quelle est l'allure de la courbe tracée en **2. b** ? Sans aucun calcul que peut-on en déduire ?

**3.** La loi de BEER-LAMBERT, pour des solutions homogènes diluées, a pour expression  $A = \varepsilon \cdot L \cdot C$ , où  $C$  est la concentration molaire de l'espèce absorbante,  $L$  la largeur de la cuve (pastille) et  $\varepsilon$  le coefficient d'extinction molaire de l'espèce absorbante à la longueur d'onde d'étude.

**a.** La courbe obtenue en **2. b.** semble-t-elle en accord avec cette loi.

**b.** Utiliser cette courbe pour déterminer la valeur du coefficient  $\varepsilon$ , en unités SI, sachant que  $L = 3,5 \times 10^{-3}$  m.

**4. a.** À l'aide de la courbe,  $A = f(C)$ , déterminer la concentration en  $\text{CO}_2$  de l'échantillon inconnu **5**. Expliciter clairement la démarche suivie.

**b.** Le vin contenu dans cet échantillon entre-t-il dans la catégorie des vins cités dans le texte (en ce qui concerne sa teneur en  $\text{CO}_2$ ) ?

**SOS**

**5. 4. c.** Revoir *L'essentiel* de ce chapitre.

**6. 3.** Revoir *L'essentiel* du chapitre 15.

**7. 1.** Cette fermentation est anaérobie : elle se fait en l'absence d'air.