

### TD N° 7: Spectroscopie UV-Visible

#### EXERCICE 1 :

Quelles sont toutes les transitions électroniques possibles pour les molécules suivantes :

1) Méthane ; 2) Ethanol ; 3) Phénol ; 4) Acétylène.

#### EXERCICE 2 :

1. Calculez le  $\epsilon_{\max}$  d'un composé dont l'absorption maximale (A) est de 1,2. La longueur de la cellule L est 1 cm, la concentration est 1,9 mg par 25 ml de solution et la masse moléculaire du composé est de 100 g/mol.

2. Calculer le coefficient d'absorption molaire d'une solution de concentration  $10^{-4}$  M, placée dans une cuve de 2 cm, avec  $I_0 = 85,4$  et  $I = 20,3$ .

#### EXERCICE 3 :

Une solution aqueuse de permanganate de potassium ( $c = 1,28 \times 10^{-4}$  mol/l) a une transmittance de 0,5 à 525 nm, si on utilise une cuve de 10 mm de parcours optique.

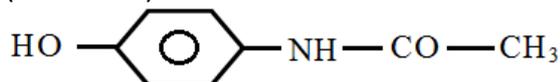
a. Calculer le coefficient d'absorption molaire du permanganate pour cette longueur d'onde

b. Si on double la concentration, calculer l'absorbance et la transmittance de la nouvelle solution ?

#### EXERCICE 4 :

Détermination du **pKa** du paracétamol par spectrophotométrie UV.

Pour ce faire, on prépare 100 ml d'une solution  $10^{-3}$  M en paracétamol dans de l'eau distillée (Solution S).



On réalise deux dilutions au 1/10 de la solution S :

- Solution  $S_A$  : Dilution à l'aide d'une solution tampon acide (pH= 4).

- Solution  $S_B$  : Dilution à l'aide d'une solution tampon basique (pH= 12).

On trace les spectres d'absorption dans l'UV des solutions  $S_A$  et  $S_B$  entre 210 et 360 nm.

Les solutions tampon n'absorbent pas dans cette zone.

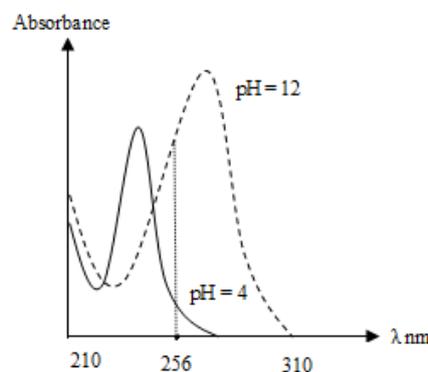


Figure 1 : Spectres d'absorption dans l'UV des solutions  $S_A$  et  $S_B$ .

1. A partir de la formule chimique dire pourquoi la détermination spectrophotométrique du pKa est possible dans le cas du paracétamol

2. Expliquer la différence de l'aspect des 2 spectres

- Les absorbances des solutions  $S_A$  et  $S_B$  mesurées à 256 nm sont :

$$A_A = 0,688$$

$$A_B = 1,080$$

- On mélange les solutions SA et SB dans des proportions définies. La solution obtenue  $S_M$  a un pH= 9,80 et son absorbance A mesurée à 256 nm est égale à 0,920.

3) Calculer le **pKa** du paracétamol.

**Exercice N°5 :**

Une solution de concentration 0,001 mol/l est placée dans une cuve de trajet optique 2 cm.

Le pourcentage de lumière transmise est de 18,4 % à 470 nm.

La masse moléculaire du soluté est de 215 g/mol

Le solvant n'absorbe pas à 470 nm.

1- Calculez le coefficient d'extinction molaire

2- Calculez le coefficient d'extinction spécifique

**Exercice N°6 :**

On étudie l'absorption de la lumière par une solution renfermant deux composés A et B.

Leurs masses molaires sont respectivement  $M_A = 200$  g/mol et  $M_B = 400$  g/mol.

Dans la solution la concentration en composé A est de 0,05 g/l et celle en B est de 0,06 g/l.

Les coefficients d'extinction molaire sont :

Pour A :  $\epsilon_{500} = 500$  mol<sup>-1</sup>.L.cm<sup>-1</sup> , :  $\epsilon_{450} = 1000$  mol<sup>-1</sup>.L.cm<sup>-1</sup>

Pour B :  $\epsilon_{500} = 2000$  mol<sup>-1</sup>.L.cm<sup>-1</sup> , :  $\epsilon_{450} = 3000$  mol<sup>-1</sup>.L.cm<sup>-1</sup>.

L'épaisseur de la cuve est de 1 cm.

Quelle sera l'absorbance de la solution à deux longueurs d'onde : 500nm et 450 nm ?