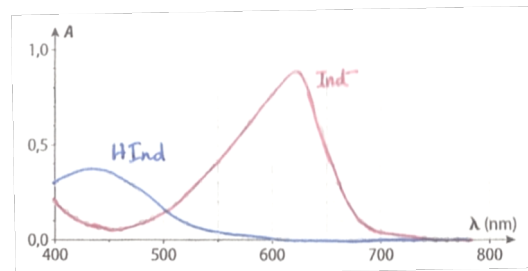


## Exercices chapitre 3

### Exercice n°1 : Un indicateur acido-basique

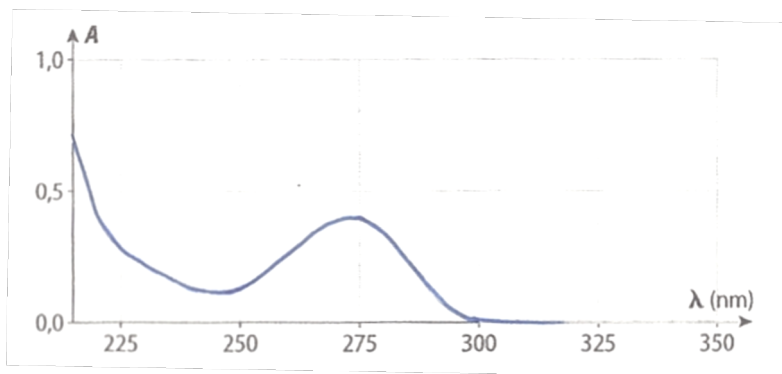
Le bleu de bromothymol (BBT) est un indicateur coloré de pH. En milieu nettement acide, sa forme prédominante est la forme acide, notée HInd. En milieu nettement basique, sa forme prédominante est la forme basique Ind<sup>-</sup>. Voici les spectres UV-visible de solutions des espèces HInd et Ind<sup>-</sup> à la même concentration.



- 1) Quelle est la couleur d'une solution de BBT où la forme acide HInd prédomine ? Où la forme basique prédomine ?
- 2) Quelle est la couleur d'une solution contenant les deux espèces dans les mêmes proportions ?
- 3) Proposer une longueur d'onde de travail pour doser (trouver la concentration) le BBT en milieu basique.
- 4) Même question pour le BBT en milieu acide.
- 5) Quel que soit le pH de la solution, la concentration de la forme Ind<sup>-</sup> peut être déterminée en procédant à un dosage spectrophotométrique à  $\lambda = 630 \text{ nm}$ . Justifier cette affirmation.
- 6) Quel que soit le pH de la solution, la concentration totale du BBT sous toutes ses formes peut être déterminée en procédant à un dosage spectrophotométrique à  $\lambda = 500 \text{ nm}$ . Justifier cette affirmation.

### Exercice n°2 : Une gamme d'étalonnage

La caféine est présente dans nombre de boissons énergisantes. Incolore en solution, elle présente cependant de fortes absorbances dans l'UV. Elle est classiquement dosée par spectrophotométrie à la longueur d'onde  $\lambda = 272 \text{ nm}$ .



Pour doser la caféine présente dans une boisson, un volume  $V = 50,0 \text{ mL}$  de boisson

est prélevé et placé dans une fiole jaugée de volume  $V_{\text{fiole}} = 250 \text{ mL}$ . Le niveau de liquide est complété avec de l'eau pure jusqu'au trait de jauge.

Cette solution est analysée en spectroscopie UV-visible. À la longueur d'onde de  $272 \text{ nm}$ , seule la caféine absorbe et l'absorbance mesurée est  $A = 0,288$ .

On réalise la gamme d'étalonnage suivante pour des solutions de concentrations connues en caféine :

Solution	0	1	2	3	4	5
Concentration (mg.L <sup>-1</sup> )	0	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0
A	0,000	0,092	0,110	0,179	0,279	0,371

- 1) Justifier le choix de la longueur d'onde de travail.
- 2) Certains laboratoires opèrent ce dosage à  $215 \text{ nm}$ . Expliquer ce choix.
- 3) Tracer la courbe d'étalonnage. Montrer qu'un point de la gamme d'étalonnage est manifestement aberrant.
- 4) Dédire de la courbe d'étalonnage la concentration en caféine dans la fiole jaugée, puis dans la boisson énergisante.

### Exercice n°3 :

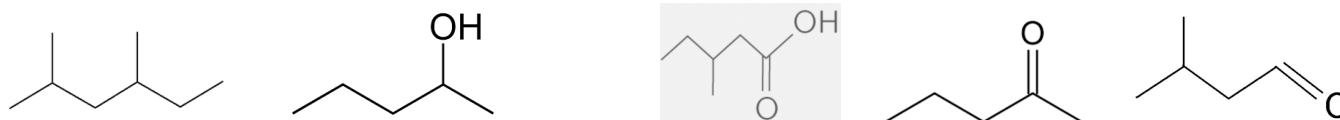
Un bécher contient un volume  $V_1 = 30,0 \text{ mL}$  d'une solution de chlorure de potassium ( $\text{K}^+_{(\text{aq})}$ ,  $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration molaire en soluté apporté :  $c_1 = 3,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

On ajoute dans ce bécher un volume  $V_2 = 20,0 \text{ mL}$  d'une solution de chlorure de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})}$ ,  $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration molaire en soluté apporté :  $c_2 = 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

- 1) Quels sont les ions présents dans ce mélange ?
- 2) Calculer la concentration molaire de chaque ion.
- 3) Calculer la conductivité  $\sigma$  du mélange obtenu.

**Exercice n°4 :**

- 1) Écrire les formules brutes des molécules suivantes.
- 2) Entourer le groupe caractéristique de chacune des molécules précédentes.
- 3) Nommer les molécules.



**Exercice n°5 :** Écrire les formules topologiques des molécules suivantes :

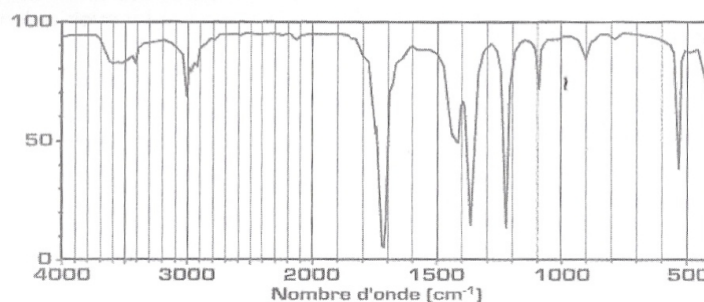
- a) 4-méthylhexan-3-ol
- b) 3-éthyl-2,3-diméthylheptanal
- c) 3,3,4-triméthylpentan-2-one

**Exercice n°6 :**

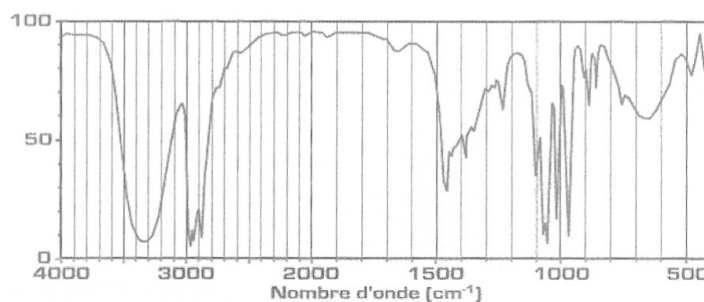
On considère les spectres IR ci-dessous. Il s'agit des spectres du propan-1-ol, de l'acide propanoïque et de la propanone.

- 1) Écrire les formules semi-développées de ces trois espèces.

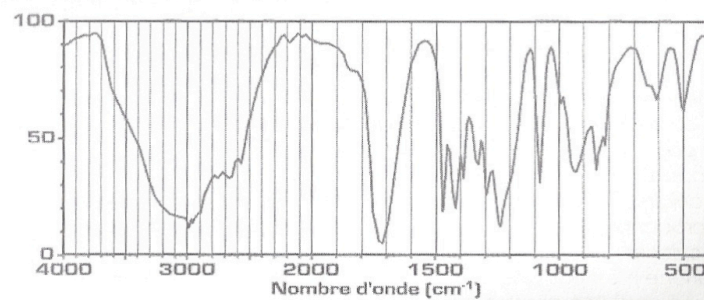
Spectre 1



Spectre 2



Spectre 3

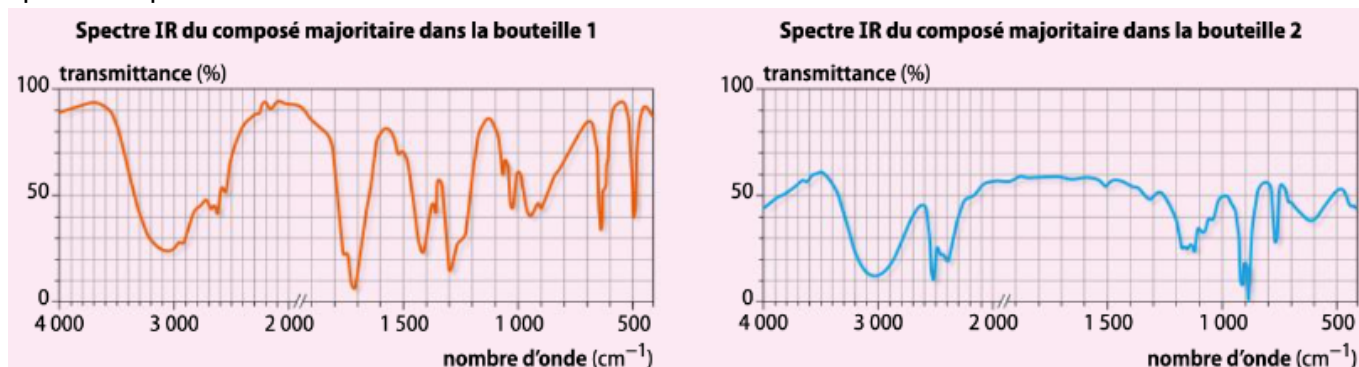


- 2) Attribuer en justifiant à chacune des trois molécules son spectre.

### Exercice n°7 :

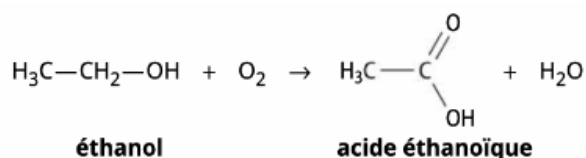
On dispose de deux échantillons de vin, prélevés dans deux bouteilles différentes. Le bouchon de l'une des deux bouteilles est poreux, le vin semble altéré.

En effet, le vin se dégrade au contact de l'air. On réalise alors une analyse des deux échantillons par spectroscopie IR.



### Document : Du vin au vinaigre

Le vinaigre est utilisé comme condiment depuis les babyloniens, environ 4 000 ans avant notre ère. En 1865, Louis Pasteur décrit une espèce bactérienne, l'*Acetobacter*, responsable de la transformation de l'éthanol du vin en acide acétique (*acetum* signifie *vinaigre* en latin). Dans la nomenclature systématique, l'acide acétique est aujourd'hui nommé *acide éthanoïque*. En présence du dioxygène contenu dans l'air, cette transformation chimique peut être modélisée par la réaction d'équation :



Cette méthode d'analyse permet-elle de conclure quant à la qualité du contenu des deux bouteilles ? Justifier.