

Exercices Séquence 4

CH8 Validité et limites des tests et des mesures effectuées en chimie

EXERCICE 1 : QCM

1. Le schéma ci-dessous représente :



- A. Une procédure de mesure fiable mais pas précise.
- B. Une procédure de mesure fiable et précise.
- C. Une procédure de mesure précise mais pas fiable.
- D. Une procédure de mesure ni fiable ni précise.

2. Le schéma ci-dessous représente :



- A. Une procédure de mesure fiable mais pas précise.
- B. Une procédure de mesure fiable et précise.
- C. Une procédure de mesure précise mais pas fiable.
- D. Une procédure de mesure ni fiable ni précise.

3. La spectroscopie infrarouge permet :

- A. De différencier une fonction cétone d'une fonction aldéhyde.
- B. De différencier une amine primaire d'une amine tertiaire.
- C. D'identifier la présence de liaisons multiples dans une molécule.
- D. De différencier facilement l'hexane et le 3-méthylpentane

4. La RMN ^1H permet :

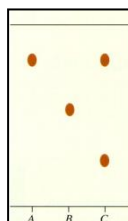
- A. De différencier la pentan-2-one de la pentan-3-one.
- B. De différencier une fonction alcool d'une fonction-éther-oxyde.
- C. De différencier deux isomères de squelette.
- D. De suivre l'avancement d'une réaction.

EXERCICE 2 : Composition d'un médicament

Utiliser une chromatographie dans le cadre d'une analyse et interpréter le chromatogramme obtenu.

On veut vérifier la composition en principes actifs d'un médicament antipyrétique. On réalise une chromatographie sur couche mince en déposant en C une solution alcoolique de ce médicament, en B une solution alcoolique de paracétamol et en A une solution alcoolique d'acide acétylsalicylique.

On obtient le chromatogramme ci-dessous après élution et révélation :



1. Pourquoi trace-t-on deux traits en bas et en haut du chromatogramme ?
2. Analyser le chromatogramme :
 - a. Combien d'espèces chimiques sont révélés pour le dépôt C ?
 - b. Peut-on les identifier ?

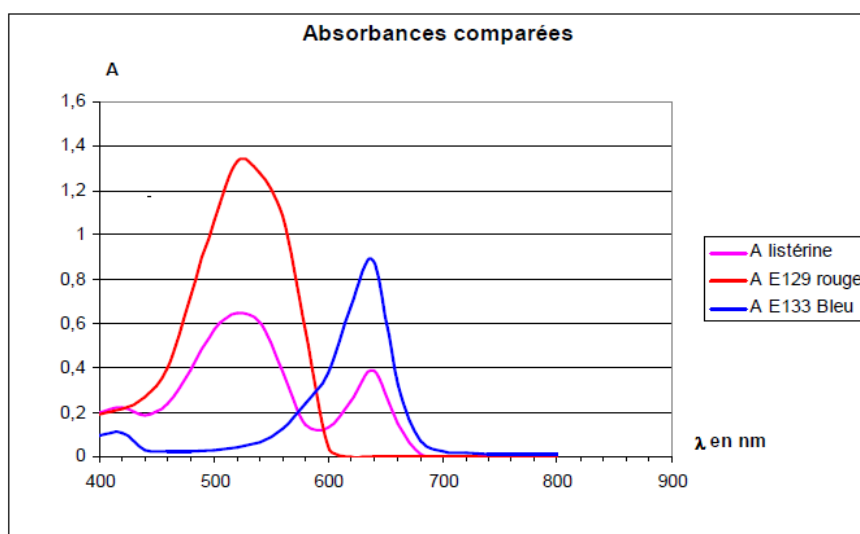
EXERCICE 3 : Techniques d'analyse

Citer quelques techniques mises en œuvre d'une espèce chimique à détecter.

1. Citer deux techniques mises en œuvre pour détecter de très faibles teneurs de pesticides dans une eau.
2. Présenter oralement le principe d'une de ces techniques.

EXERCICE 4 : Analyse d'un bain de bouche

On s'intéresse à la composition du bain de bouche Listérine®. On réalise pour cela son spectre UV-visible.



1. Que peut-on dire de la composition du bain de bouche Listérine® ?
2. Justifier sa couleur rose-violette ?

EXERCICE 5 : Précision et fiabilité d'un ohmmètre

Apprécier la précision, la répétabilité, la reproductibilité et la fiabilité d'un test ou d'une analyse ou d'un dosage.
Un laboratoire d'une industrie de fabrication électronique dispose d'un ohmmètre.

On cherche à vérifier les qualités de fiabilité et de précision de l'appareil en effectuant des mesures aux bornes d'une résistance étalon de valeur nominale 100 Ω .

Les mesures effectuées sont les suivantes :

100,02	100,02	100,01	99,87	99,90
100,03	99,97	99,95	99,90	99,99

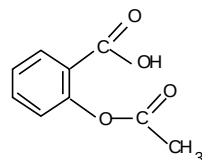
1. Calculer la moyenne des 10 mesures. En déduire la différence entre la moyenne et la valeur nominale de la résistance.
2. Calculer l'écart-type de la série de mesures.
3. A l'aide des données, conclure sur les qualités de précision et de fiabilité de l'ohmmètre à ce niveau de résistance.

Données du fournisseur de l'ohmmètre :

- Précision : Ecart-type maximal toléré = 0,10 Ω pour un niveau de résistance de 80 à 120 Ω .
- Fiabilité : Erreur maximale tolérée = $\pm 0,10$ Ω pour un niveau de résistance de 80 à 120 Ω .

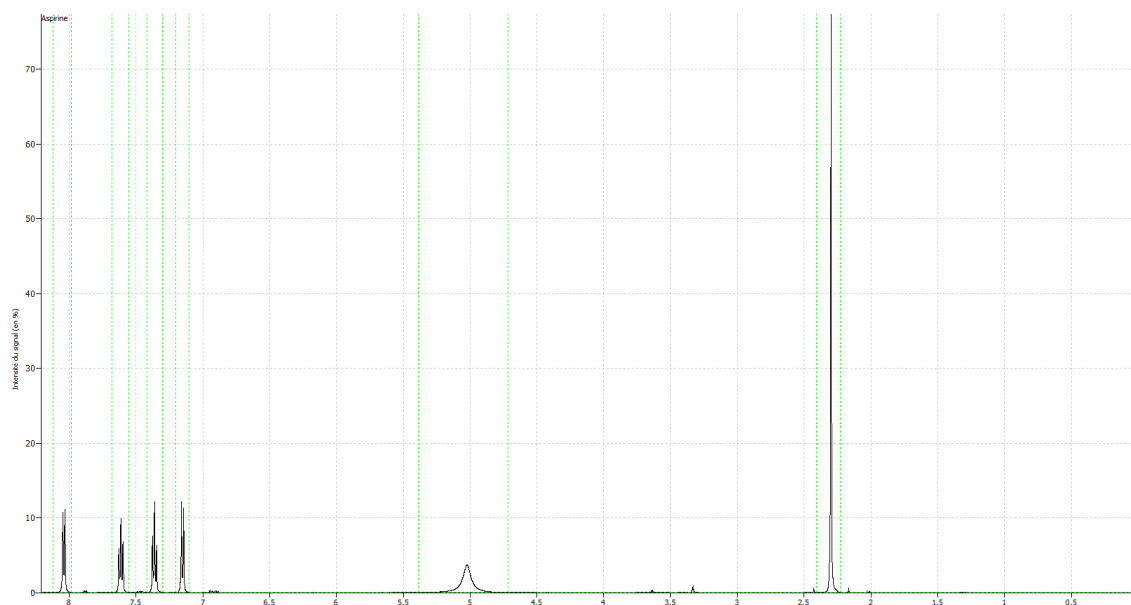
EXERCICE 6 : Analyse spectroscopique de l'acide acétylsalicylique

La structure de l'acide acétylsalicylique est représentée ci-contre :



Les spectres IR et RMN ^1H sont tracés au laboratoire d'analyse :

Spectre IR de l'acide acétylsalicylique

Spectre RMN ^1H de l'acide acétylsalicylique

1. Associer les bandes du spectre IR aux liaisons covalentes de la molécule d'aspirine.
2. Ecrire la formule développée de l'aspirine. Entourer les groupes de protons équivalents.
3. Associer chaque pic du spectre RMN ^1H aux protons ou groupements de protons correspondants.

EXERCICE 7 : Dosage de l'acide acétylsalicylique dans un comprimé d'aspirine

L'acide acétylsalicylique est le principe actif le plus consommé dans le monde.

Il est contenu dans l'écorce de saule, utilisée dès l'Antiquité pour soulager douleurs et fièvre.

Dans un laboratoire d'analyse le technicien du service contrôle de la qualité cherche à déterminer avec précision la teneur en acide acétylsalicylique dans le comprimé d'Aspirine. Pour cela, il réalise un titrage pH-métrique.

Document 1 : Informations sur l'aspirine

- L'acide acétylsalicylique est un solide blanc de formule brute $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$.
- L'aspirine réagit avec les ions hydroxyde selon l'équation : $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_9\text{H}_7\text{O}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Document 2 : Matériel et solutions à votre disposition

Matériel

- Burette graduée
- pH-mètre
- Electrode de verre et électrode au calomel saturé
- Agitateur magnétique
- Béchers
- Pipette jaugée de 20 mL
- Ordinateur

Solutions

- Solution aqueuse d'acide acétylsalicylique : 1 comprimé d'aspirine a été dissous dans 500 mL d'eau distillée.
- Solution d'hydroxyde de sodium de concentration $c_B = (0,0100 \pm 0,0001) \text{ mol.L}^{-1}$

1. Représenter un schéma légendé du dosage pH-métrique.
2. Etablir l'expression littérale de la concentration en acide acétylsalicylique de la solution préparée.

Afin d'apprécier la fidélité de la méthode de mesure, quatre dosages ont été effectués en conditions de répétabilité.

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Concentration d'acide acétylsalicylique en mmol/L			
Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4
5,26	5,45	5,51	5,30

3. Calculer l'écart-type expérimental.
4. Un écart-type expérimental supérieur à 0,15 mmol/L signifie que la série de mesures doit être rejetée. Conclure.