

Colle 2 septembre – chimie analytique

Pour déterminer la concentration en sodium et en potassium dans le sang, le sérum et les urines de 24 heures par photométrie de flamme, le lithium est utilisé comme étalon interne. Le tableau suivant répertorie les concentrations de chaque flacon et les signaux d'émission correspondant à chaque élément.

Échantillon	Concentration (mg/L)			Intensité du signal d'émission (UA)		
	Na	K	Li	Na	K	Li
1	0,5	0,5	500	0,43	0,57	31,2
2	1,0	1,0	500	1,11	1,48	40,2
3	5,0	5,0	500	6,01	7,98	43,2
4	10,0	10,0	500	7,93	10,55	28,5

Question 1

Montrer que la réponse obtenue est proportionnelle à la concentration pour le sodium et le potassium.

Un premier aliquot de 10 μ L d'un échantillon urinaire et 1,0 mL d'une solution étalon à 5000 mg/L Li sont introduits dans un ballon de 10 mL et complétés au volume final avec de l'eau distillée. Les intensités des signaux d'émission obtenus étaient de 2,9 pour Na, inférieurs à la limite de détection pour K et 32,5 pour Li.

Un deuxième aliquot de 50 μ L d'urine est prélevé, 1,0 mL d'une solution étalon à 5000 mg/L Li est ajouté, et il est complété au trait dans un flacon de 10 mL. Dans ce cas, les signaux d'émission obtenus étaient : Na 13,6 ; K 1,34 et Li 30,4.

Question 2

Parmi les 2 aliquots et en justifiant votre réponse, lequel allez-vous utiliser pour déterminer la concentration en Na ?

Question 3

En déduire la concentration en Na dans l'échantillon urinaire.

Question 4

Parmi les 2 aliquots et en justifiant votre réponse, lequel allez-vous utiliser pour déterminer la concentration en K ?

Question 5

En déduire la concentration en K dans l'échantillon urinaire.

Question 6

En sachant que les masses atomiques de Na et K sont respectivement de 23 et 39, en déduire les concentrations en Na et K, exprimé en mmol/L dans l'échantillon urinaire.

Propositions de réponses

Q1 : Le signal n'est pas proportionnel à la concentration

Le rapport des intensités est proportionnel à la concentration (étalon interne)

Le facteur de réponse est constant/ tracé de la droite $Y = aX$

- 5 pts calcul du rapport I/I_i
- 5 pts calcul du facteur de réponse ou tracé de la droite ($Y=aX$)

Q2 : Aliquot 2 : hors gamme (trop concentré)

2 points

- Aliquot 1 : dans la gamme

3 points

Réponse : aliquot 1

Q3 : Concentration de Li dans aliquot : 500 mg/L (1mL à 5000 mg/mL QSP 10 mL)

Rapport $I_{Na} / I_{Li} = 0,089$ soit 3,21 mg/L (proportionnalité)

4 points

10 μ L QSP 10 mL = dilution au $1/1000^{\text{ème}}$ soit 3,21 g/L

4 points

Q4 : Aliquot 1 : hors gamme (trop dilué)

3 points

Aliquot 2 : dans la gamme

2 points

Réponse : aliquot 2

Q5 : Concentration de Li dans aliquot : 500 mg/L (1mL à 5 000 mg/mL QSP 10 mL)

Rapport $I_{Na} / I_{Li} = 0,044$ soit 1,19 mg/L (proportionnalité)

4 points

50 μ L QSP 10 mL = dilution au $1/200^{\text{ème}}$ soit 0,238 g/L

4 points

Q6 : Natriurie = $3,21 * 1000 / 23 = 139$ mmol/L

2 points

Kaliurie = $0,238 * 1000 / 39 = 6,1$ mmol/L

2 points