

TP06 : Réalisation d'un ionogramme afin de dépister une maladie.

S'approprier

I. L'examen de laboratoire : ionogramme.

1. C'est quoi un ionogramme ?

Le **ionogramme** est un examen de laboratoire de biologie médicale qui analyse la concentration en électrolytes d'un liquide organique (sang, urines, liquide céphalo-rachidien). Ces électrolytes sont des sels, acides, bases, capables de se dissocier en solution pour former des ions. Ces ions sont de deux types :

- les cations (ions positifs attirés par la cathode) tels que l'ion sodium, potassium, calcium, magnésium, cuivre II, fer II ou fer III.
- les anions (ions négatifs attirés par l'anode) tels que l'ion chlorure, bicarbonates, phosphates ou sulfates.

C'est un examen biologique très courant et très utile pour dépister les troubles ioniques qui surviennent dans les maladies rénales, hormonales, les troubles de l'hydratation, les troubles gastro-intestinaux (diarrhée, vomissements), les malnutritions, et dans toute perturbation de l'équilibre acido-basique de l'organisme.

Questions :

Q1 : Donner les formules des ions cités.

2. Introduction aux réactions de précipitation.

Certains ions en solution, vont s'associer avec d'autres pour former un précipité spécifique.

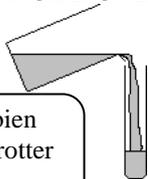
Ce précipité spécifique peut servir à mettre en évidence la présence d'un de ces ions dans une solution. La couleur du précipité est également un critère d'identification.

A partir de quelques exemples nous allons rechercher la présence ou l'absence de certains ions dans les urines ou le sérum en utilisant des réactifs de précipitation.

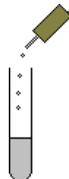
3. Test d'identification.

MODE OPERATOIRE:

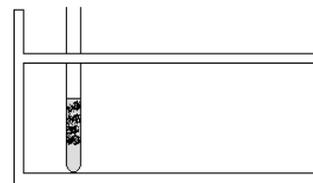
Avant utilisation, bien nettoyer le tube (frotter avec la brosse)



Verser quelques mL de solution à tester du bécher dans un tube à essai **très propre !!**



Ajouter quelques gouttes du réactif dans le tube à essai.



Placer le tube à essais sur son support et observer

Exemple de réaction de précipitation :

Ion mis en évidence	Réactif utilisé	Couleur du précipité obtenu	Interprétation
Ion zinc Zn^{2+}	Soude		

II. Etude expérimentale des tests d'identifications.

Q2 : Indiquer pour chaque ion du tableau ci-dessous, quelles sont les solutions qui peuvent être utilisées.

SOLUTIONS DU LABO :

sol de sulfate de zinc ($Zn^{2+}; SO_4^{2-}$)
sol de sulfate de fer(II) ($Fe^{2+}; SO_4^{2-}$)
sol de chlorure ferrique ($Fe^{3+}; Cl^-$)
sol de sulfate de cuivre ($Cu^{2+}; SO_4^{2-}$)

sol de chlorure de magnésium ($Mg^{2+}; Cl^-$)
sol chlorure de potassium : ($K^+; Cl^-$)
sol de chlorure de calcium ($Ca^{2+}; Cl^-$)
sol de phosphate de sodium ($Na^+; PO_4^{3-}$)

Réaliser

Réaliser pour chaque ion du tableau, le test d'identification d'ion (attention, respecter le protocole de test d'identification) et remplir le tableau :

Ion mis en évidence	Réactif utilisé	Couleur du précipité	Interprétation
Ion chlorure Cl ⁻	Nitrate d'argent		+ Ag ⁺ →
Ion ferreux ou fer(II) Fe ²⁺	Soude		+ HO ⁻ →
Ion ferrique ou fer(III) Fe ³⁺	Soude		
Ion cuivre(II) Cu ²⁺	Soude		
Ion magnésium Mg ²⁺	Soude		
Ion sulfate SO ₄ ²⁻	Chlorure de baryum		+ Ba ²⁺ →
Ion calcium Ca ²⁺	Oxalate d'ammonium		OXALATE DE CALCIUM
Ion phosphate PO ₄ ³⁻	Nitrate d'argent		

Réaliser

III. Réalisation d'un ionogramme.

Vous êtes appelé au chevet d'un homme de 65 ans par sa femme. Depuis la veille au soir elle le trouve étrange : il a du mal à se lever du lit, il semble très fatigué, il souffre du dos mais ceci depuis 2 ou 3 mois, et il tient des propos confus ; il a vomi pendant la nuit et se plaint de douleurs abdominales. Le malade a une bouche sèche, un pli cutané, il semble avoir perdu du poids.

1. Etude d'une solution d'urine.

Il faut tester la présence ou non des ions recherchés à l'aide des réactifs.

Solutions analysées	Ion chlorure	Ion sulfate	Ion phosphate	Ion fer II	Ion fer III	Ion cuivre II	Ion magnésium	Ion calcium
Réactif utilisé								
observation								
Sérum								

+ pour présence / - pour absence

Q3 : Quels sont les ions présents dans la solution de sérum ?
Quels sont les ions qui n'ont pas été mis en évidence ?

2. Dosage qualitatif.

Voici les résultats du dosage de quelques ions :

Valider

Ionogramme sanguin :

Na : 128 mmol/l (nle 135 - 142)

K : 4 mmol/l (nle 3.5 - 4)

Urée : 12 mmol/l (nle 3 - 5)

Créatinine : 180 μmol/l (nle 60 - 100)

Ca : 3,24 mmol/l (nle 2 - 2.5)

Na ou sodium on le surveille chez les personnes atteintes d'insuffisances cardiaque, hépatique ou rénale. On le surveille également chez les personnes sous traitement diurétique.

K ou potassium Il varie souvent dans les mêmes circonstances que le sodium. On le recherche également quand les personnes ont des troubles du rythme cardiaque.

Ca ou calcium total Il est utilisé dans des bilans qui servent à vérifier si la quantité quotidienne de calcium ingérée est suffisante. On l'accompagne alors d'une calciurie des 24 heures (mesure de l'élimination urinaire).

Mg ou magnésium Son dosage est très contesté. En pratique, son dosage n'apporte pas grand chose sinon peut être chez les sportifs intensifs.

Fer Il témoigne du fer circulant dans le sang, et non des stocks de l'organisme. On le complète donc par la ferritine et la sidérophilline

3. Conclusion.

Q4 : Quelles hypothèses diagnostiques principales pouvez-vous alors formuler ?