



11 bis quai de Turenne
44000 Nantes
02 40 20 33 20

Site internet : www.cours-galien.fr



"Le hasard ne favorise que les esprits préparés" Louis Pasteur

NOM :

VILLE :

Prénom :

Note sur : / 40

INTERNAT PHARMACIE

EXERCICE N°4

40 POINTS

Date : Samedi 3 Juin 2006 & Dimanche 4 Juin 2006



Exercice n°4

- 1 -



Données :

Masse volumique éthanol : $0,789 \text{ kg. l}^{-1}$

Abaissement cryoscopique du plasma dans des conditions de normalité physiologiques: $0,556^\circ\text{C}$ ou $0,556^\circ\text{K}$

Constante cryoscopique de l'eau pure $K_c : -1,86^\circ\text{C.kg.Osm}^{-1}$

On supposera que la décroissance de l'alcoolémie est une fonction linéaire du temps de pente $0,1\text{g/l/h/kg}$

On fera l'approximation de coefficients de dissociation égaux à 1

Masse totale sanguine : 5 l

Un patient de 80 kg arrive en coma profond, hypotonique, sans réflexe ostéo-tendineux

Biochimie du patient : Sodium plasmatique 143 mmol/l

Glucose $2,90 \text{ mmol/l}$

Urée 10 mmol/l

On mesure par cryométrie le point de congélation du plasma : l'abaissement cryoscopique mesuré sur le prélèvement du patient est $0,6863^\circ\text{C}$

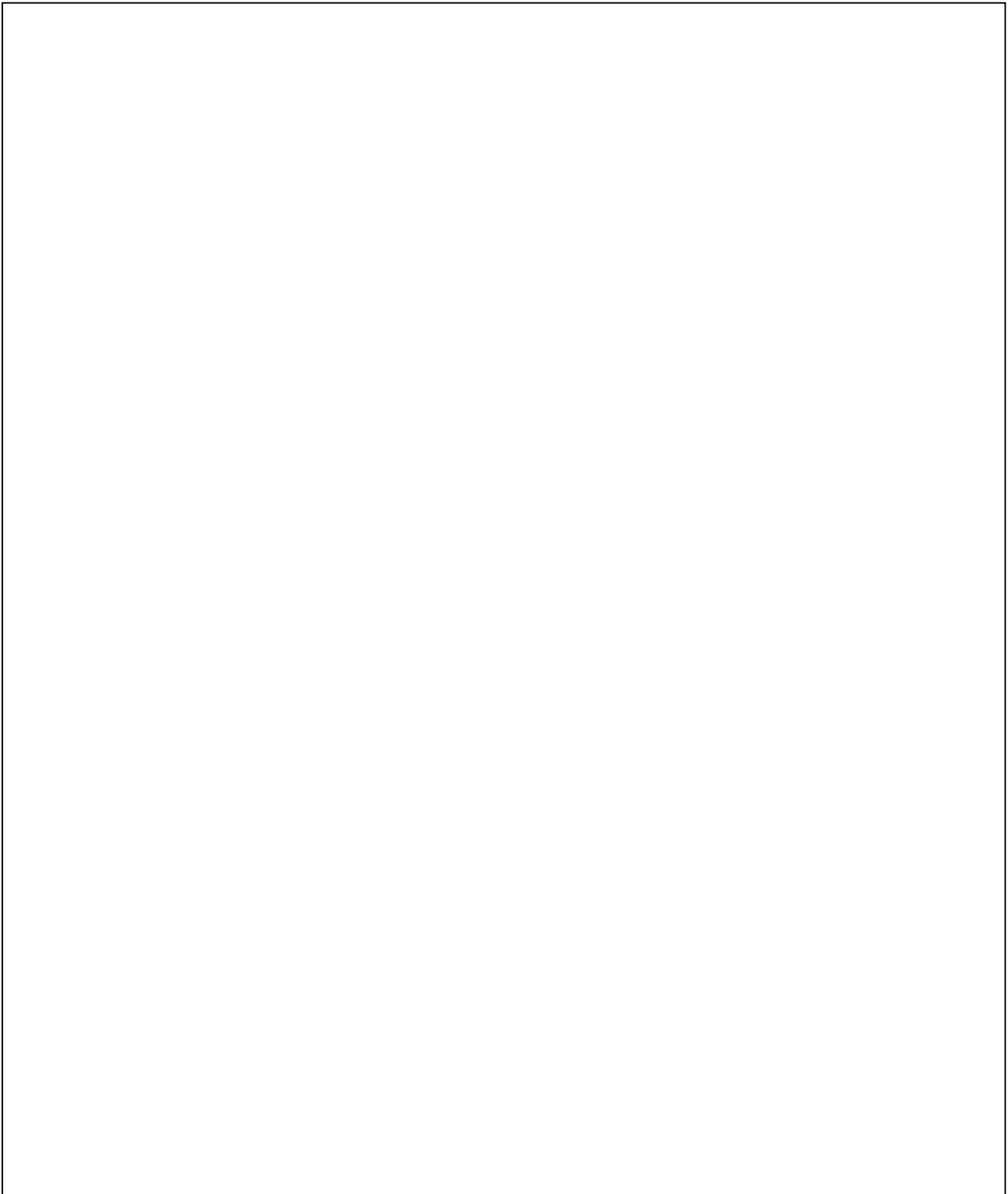
1. Après avoir écrit les conditions d'application de la loi de la cryométrie de Raoult, quelle est l'osmolalité plasmatique du patient ?

Définir osmolalité et osmolarité. Comment passe-t-on de l'une à l'autre ?

Proposez une formule pour évaluer l'osmolarité théorique en faisant intervenir les valeurs de la natrémie, glycémie et urémie. Explicitez et commentez cette formule. Les 2 valeurs sont-elles identiques ? Pourquoi ?

2 . Calculez la masse molaire de l'éthanol. Le tableau clinique et biologique du patient est-il cohérent ?
En considérant que la personne n'a bu que de l'alcool, à raison de 25 cl de volume de liquide ingéré, que le délai entre l'ingestion de la boisson et le prélèvement est de 2 h, que la résorption est totale et immédiate, que la distribution se fait de manière homogène dans le plasma.....
Quel était le degré d'alcoométrie de la solution considérée ?





3. Par quelle enzyme est métabolisé principalement l'éthanol dans l'organisme ? Ecrivez la réaction, en précisant l'accepteur de protons. Quelles en sont les conséquences pratiques, pour un biologiste, pour la détermination d'une alcoolémie ? Précisez les avantages mais aussi les limites, par rapport aux autres méthodes que vous citerez.



11 bis quai de Turenne
44000 Nantes
02 40 20 33 20

Site internet : www.cours-galien.fr



"Le hasard ne favorise que les esprits préparés" Louis Pasteur

CORRECTION

INTERNAT PHARMACIE

EXERCICE N°4

TOXICOLOGIE

Date : Samedi 3 Juin 2006 & Dimanche 4 Juin 2006



Correction exercice n°4 : toxicologie

- 1 -



Données :

Masse volumique éthanol : $0,789 \text{ kg.l}^{-1}$

Abaissement cryoscopique du plasma dans des conditions de normalité physiologiques: $0,556^\circ\text{C}$ ou $0,556^\circ\text{K}$

Constante cryoscopique de l'eau pure $K_c : -1,86^\circ\text{C.kg.Osm}^{-1}$

On supposera que la décroissance de l'alcoolémie est une fonction linéaire du temps de pente $0,1\text{g/l/h/kg}$

On fera l'approximation de coefficients de dissociation égaux à 1

masse totale sanguine : 5 l

Un patient de 80 kg arrive en coma profond , hypotonique, sans réflexe ostéo-tendineux

Biochimie du patient : Sodium plasmatique 143 mmol/l

Glucose $2,90 \text{ mmol/l}$

Urée 10 mmol/l

On mesure par cryométrie le point de congélation du plasma : l'abaissement cryoscopique mesuré sur le prélèvement du patient est $0,6863^\circ\text{C}$

1. Après avoir écrit les conditions d'applications de la loi de la cryométrie de Raoult, quelle est l'osmolalité plasmatique du patient ?

Définir osmolalité et osmolarité. Comment passe-t-on de l'une à l'autre ?

Proposez une formule pour évaluer l'osmolarité théorique en faisant intervenir les valeurs de la natrémie, glycémie, et urémie. Explicitez et commentez cette formule. Les 2 valeurs sont-elles identiques ? Pourquoi ?

La loi de Raoult pour les solutions diluées (ie si on peut confondre osmolalité et osmolarité) s'écrit :

$$\Delta T = K_c * O$$

Soit $O (\text{patient}) = 0,6863 / 1,86 = 0,3689 \text{ Osm/kg}$

Osmolarité : somme des quantités molaires de l'ensemble des molécules et ions par unité de volume de solution soit unité en Osm.l^{-1}

Osmolalité : somme des quantités molaires de l'ensemble des molécules et ions par unité de masse solvant soit unité en Osm.kg^{-1}

Osmolarité = osmolalité * masse volumique (en kg.l^{-1})

Formule osmolarité théorique :

$$2 [\text{Na}] + [\text{glucose}] + [\text{urée}] = 286 + 2,9 + 10 = 298,9 \text{ mOsm/kg}$$

soit un trou osmotique de $368,9 - 298,9 = 70 \text{ mOsm/kg}$
qui correspond probablement à l'éthanol plasmatique.



2 . Calculez la masse molaire de l'éthanol. Le tableau clinique et biologique du patient est-il cohérent ?
En considérant que la personne n'a bu que de l'alcool, à raison de 25 cl de volume de liquide ingéré, que le délai entre l'ingestion de la boisson et le prélèvement est de 2 h, que la résorption est totale et immédiate, que la distribution se fait de manière homogène dans le plasma.....
Quel était le degré d'alcoométrie de la solution considérée ?

$$M (\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{Or } n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) * M (\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 0,07 * 46 = 3,22 \text{ g/l}$$

Cette alcoolémie entraîne généralement un coma calme et profond.....
L'hypoglycémie et l'hyperurémie sont classiques d'une alcoolisation aigue

Il y a 2 h , l'alcoolémie était à $3,22 + 0,1 * 2 * 80 = 19,22 \text{ g/l}$ (alcoolémie purement virtuelle car résorption et métabolisation s'opposent dans l'organisme)

Cette quantité d'alcool est diluée sur 5l de sang donc quantité d'alcool ingéré = $19,22 * 5 = 96,1 \text{ g}$ d'éthanol pur

Volume de 96,1 g d'éthanol pur : $\text{masse} / \text{masse volumique} = 96,1 / 0,789 = 122 \text{ ml}$

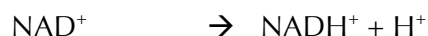
$$\begin{aligned} \text{Degré alcoométrique} &= 100 * \text{volume alcool pur} / \text{volume total liquide} \\ &= 100 * 122/250 = 48 \text{ ou } 49 \text{ degrés !} \end{aligned}$$



3. Par quelle enzyme est métabolisé principalement l'éthanol dans l'organisme ? Écrivez la réaction, en précisant l'accepteur de protons. Quelles en sont les conséquences pratiques, pour un biologiste, pour la détermination d'une alcoolémie ? Précisez les avantages mais aussi les limites, par rapport aux autres méthodes que vous citerez.

Alcool déshydrogénase

Réaction : en présence d'ADH :



Le NADH⁺ absorbe à 340 nm, ce qui permet de suivre sa formation par spectrométrie, formation qui sera proportionnel à la quantité d'alcool dans le milieu. Cette méthode est très simple, cependant à moins de disposer d'enzymes très spécifiques, on mesure toutes les fonctions alcools du milieu. Ce problème du point de vue législatif est contourné dès qu'on utilise la CPG, beaucoup plus chère. Cordebard est lui lent (distillation ac picrique) donc difficilement utilisable en situation d'urgence, mais son faible coût lui permet d'être utilisé pour retirer des permis....

