



Activité documentaire n°1 : Autour des quantités de matière

Présentation :

La mesure des quantités de matière se révèle très importante dans le domaine de la santé. Elle donne lieu à de nombreuses analyses comme celles de certaines espèces chimiques contenues dans le sang. Si la valeur de leur concentration respective n'est pas comprise dans un intervalle donné, une pathologie est alors détectée.

Documents :

Les tableaux ci-dessous sont extraits d'une analyse de sang fournie par un laboratoire.

Chimie du sang :

Espèce analysée	Concentration massique (g.L ⁻¹)	Normes des concentrations molaires (mmol.L ⁻¹)
Urée	0,37	3 à 8
Créatinine	0,012	0,053 à 0,115
Glycémie à jeun	1,25	4,45 à 6,40

Bilan lipidique :

Espèce analysée	Concentration massique (g.L ⁻¹)	Normes des concentrations molaires (mmol.L ⁻¹)
Cholestérol total	2,49	4,00 à 6,50
Triglycérides	1,34	0,34 à 1,70
Cholestérol HDL	0,43	1,00 à 1,95

Données :

D'autre part on donne les informations suivantes :

- L'urée a pour formule OC(NH₂)₂.
- La créatine ou acide méthylguanidino-acétique est une substance azotée ; c'est un produit intermédiaire du métabolisme des protéines ; elle est transformée en créatinine par réaction interne.
- La glycémie représente le taux de glucose dans le sang (l'augmentation de la glycémie, hyperglycémie, est le signe essentiel du diabète) ; la formule semi-développée du glucose est :

$$\text{HOCH}_2\text{-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CHO}$$
- Le cholestérol est une molécule complexe de formule brute C₂₇H₄₅OH.
- Le cholestérol HDL (high density lipoprotéins) de même formule brute C₂₇H₄₅OH protège les vaisseaux.
- Les triglycérides sont des triesters du glycérol (ils représentent 95 % des corps gras). La masse molaire moyenne des triglycérides rencontrés dans le sang est : M = 887 g.mol⁻¹

Élément chimique	H	C	N	O
Masse molaire atomique (g.mol ⁻¹)	1,0	12	14	16
Numéro atomique	1	6	7	8

Chimie

Prof

Questions :

- 1) Donner la formule brute du glucose.
- 2) Les tableaux ci-dessus indiquent la concentration massique d'une espèce dissoute.
 - a. A partir de l'unité de cette grandeur (notée C_m), définissez-la en une phrase.
 - b. En déduire l'expression de la concentration massique C_m en fonction de la masse m de l'espèce dissoute et du volume V de la solution.
 - c. Exprimer la concentration molaire C d'une solution en fonction de la concentration massique C_m et de la masse molaire M de l'espèce dissoute.
- 3) Compléter le tableau suivant :

Substances ↓	Unité →	Masse molaire M	Concentration massique C_m	Concentration molaire C	Taux conforme aux normes ?
Urée					
Glucose					
Cholestérol total					
Triglycérides					
Cholestérol HDL					

Utiliser les normes données dans les deux premiers tableaux pour dire si le patient est en bonne santé.

CORRECTION

- 1) La formule brute du glucose est obtenue à partir de la formule semi-développée donnée dans l'énoncé : $C_6 H_{12} O_6$
- 2) a. C_m s'exprime en $g.L^{-1}$ c'est à dire en g/L. *Possibilité d'analyse dimensionnelle.*
 C_m est égale à la masse de l'espèce dissoute (en g) divisée par le volume de la solution (en L).

b. $C_m = \frac{m}{V}$

c. $C = \frac{n}{V}$ avec $n = \frac{m}{M}$ d'où : $C = \frac{m}{M \times V}$ soit : $C = \frac{C_m}{M}$

	M g.mol ⁻¹	C_m g.L ⁻¹	C mol.L ⁻¹	
Urée OC(NH ₂) ₂	16+12+(14+2) x 2 = 60	0,37	6,2.10⁻³	correct
Glucose C ₆ H ₁₂ O ₆	12 x 6 + 12 + 16 x 6 = 180	1,25	6,9.10⁻³	> 6,4.10⁻³ mol.L⁻¹
Cholestérol total C ₂₇ H ₄₅ OH	12 x 27 + 45 + 16 + 1 = 386	2,49	6,5.10⁻³	correct
Triglycérides	887 (voir texte)	1,34	1,5.10⁻³	correct
Cholestérol HDL C ₂₇ H ₄₅ OH	386 (idem cholestérol total)	0,43	1,1.10⁻³	correct

Conclusion : Le patient n'est pas en bonne santé, il a trop de glucose dans le sang.