

TP n° PS5		Titre: La mole	
Thème: Sport		Sous-thème: Les besoins et les réponses de l'organisme lors d'une pratique sportive.	
Objectif principal de l'activité: Analyse de la prise de sang d'un sportif.			
Notions et contenus		Compétences attendues <i>Prélever une quantité de matière d'une espèce chimique donnée.</i> <i>Relation entre la concentration molaire et la concentration massique.</i>	
Grille de compétences .			
Pré-requis : Concentration massique			
Scénario pédagogique:			
Liste matériel		Elèves: •	
Liste document: <ul style="list-style-type: none"> • Fiche élève énoncé • Fiche prof 			

TP PS5 : Comprendre son analyse de sang

Un sportif va voir son médecin nutritionniste avec sa dernière prise de sang, il souffre souvent d'hypoglycémie pendant ses compétitions (sueur, fatigue, vertiges,...), il souhaite savoir si cela est dû à une alimentation inadaptée à ses efforts répétés ou à un dysfonctionnement de son métabolisme. Malheureusement, il ne comprend pas ses résultats.

I Etude de la prise de sang

1) Questions préliminaires :

- Au laboratoire d'analyse médicale, quelles sont les unités utilisées pour exprimer la concentration des espèces chimiques présentes dans le sang ?
- Le corps d'un homme de 75 kg contient 4 g de Fer en moyenne, combien d'atomes de fer cela représente-t-il ?
- A votre avis, combien y a-t-il de molécules de glucose dans un mL de sang ?

2) Etude de la prise de sang :

- Le taux de glucose est-il dans la norme chez le sportif ?
 - La formule brute de la molécule de glucose est $C_6H_{12}O_6$.
- En vous aidant des documents annexes, pouvez-vous établir une relation entre la concentration massique (g/L) et la concentration molaire (mol/L).
- Quelle est la concentration massique en Sodium, Potassium et Chlore chez ce sportif ?
 - Ce sportif est-il carencé ou bien oublie-t-il de s'alimenter durant son activité sportive ?

Données :

Une mole d'atome est un paquet de $6,02 \times 10^{23}$ atomes.

Une mole de molécules est un paquet de $6,02 \times 10^{23}$ molécules.

La masse d'une mole de glucose est 180,16 g

La masse d'une mole de Fer est 55,84 g

Il n'existe pas d'appareil permettant de mesurer directement la quantité de matière d'un échantillon. Mais cette détermination est possible à partir de la **masse** pour les solides et du **volume** pour les liquides et les gaz (voir ANNEXE 3)

Nous allons préparer des solutions en prélevant une quantité de matière à partir d'un liquide (en calculant le volume) ou d'un solide (en calculant la masse à dissoudre dans l'eau).

II Manipulations : Préparation et étude d'une solution à partir d'un corps solide

1) Prélèvement d'une quantité de matière d'un corps solide

Nous disposons de saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) et de chlorure de sodium (NaCl).

Nous souhaitons prélever dans une coupelle un échantillon de **0,020 moles** de chaque molécule.

- Rappeler la formule qui lie la quantité de matière, la masse et la masse molaire.
- Calculer la masse molaire pour chaque molécule.
- Calculer la masse à prélever.

2) Préparation de la solution aqueuse

Attention : on fera un schéma explicatif du protocole en précisant le matériel utilisé et le mode opératoire.

→ Introduire les 0,020 moles de la molécule dans une fiole jaugée de 100 mL à l'aide d'un entonnoir. (Rincer la coupelle avec de l'eau distillée.)

→ Remplir la fiole jaugée au trois quarts avec de l'eau distillée, et après l'avoir bouchée, l'agiter pour dissoudre le solide.

→ Ajouter alors de l'eau distillée à la pissette, puis à la pipette simple jusqu'au trait de jauge.

L'œil doit être placé à la hauteur de la surface du liquide, le bas du ménisque au niveau du trait de jauge.

→ Reboucher la fiole jaugée et la retourner plusieurs fois pour bien homogénéiser la solution.

3) Caractéristiques de la solution fabriquée

→ Comment nomme-t-on l'espèce chimique dissoute (sucre ou sel)

→ Comment nomme-t-on le constituant majoritaire (l'eau)

→ Les solutés ont-ils été totalement dissous ? Que peut-on dire de la solution ?

→ Calculer la concentration molaire en sel ou sucre de votre solution.

→ Calculer la concentration massique en sel ou sucre de votre solution.

→ Verser la solution fabriquée dans l'électrolyseur, mettre sous tension.

→ Qu'observez-vous ?

Que peut-on en déduire sur la nature des solutions ?

III Prélèvement d'une quantité de matière d'un corps liquide.

Nous disposons des liquides suivants :

eau	H_2O	densité : $d = 1$
éthanol	C_2H_6O	densité : $d = 0,79$

On souhaite préparer un échantillon de 0,10 moles de chaque liquide.

→ Quel volume de chaque liquide faut-il préparer dans l'éprouvette graduée ?

On s'aidera du tableau ci contre (vous expliquerez les calculs, les manipulations et votre démarche) :

Liquide		Eau	Ethanol
Formule			
masse molaire	M (en $g \cdot mol^{-1}$)		
masse	m (en g)		
masse volumique	μ (en $g \cdot cm^{-3}$)		
Volume	V (cm^3 ou mL)		

→ Prélever et comparer les deux échantillons.

ANNEXE 1 : Résultats de la prise de sang du sportif :

BIOCHIMIE SANGUINE

ORTHO VITROS 5600

GLYCEMIE à jeun⁽¹⁾ (Vitros MicroSlide)	1.00 g/l 5.55 mmol/l	(0.74–1.06) (4.11–5.88)
CHOLESTEROL Total⁽¹⁾ (Vitros MicroSlide)	2.25 g/l 5.81 mmol/l	(<2.00) (<5.16)
TRIGLYCERIDES⁽¹⁾ (Vitros MicroSlide)	0.95 g/l 1.08 mmol/l	(0.50–1.50) (0.57–1.71)
Aspect du serum	limpide	
HDL Cholestérol⁽¹⁾ (Vitros MicroSlide)	0.56 g/l 1.44 mmol/l	(0.40–0.60) (1.03–1.55)
Chez un patient sans facteur de risque, le bilan lipidique est considéré comme normal si : LDL cholestérol < 1,60 g/l , triglycérides < 1,50 g/l et HDLcholestérol > 0,40 g/l .		
LDL cholestérol⁽¹⁾ (calculé selon la formule de Friedewald)	1.50 g/l 3.87 mmol/l	(<1.60) (<4.13)
POTASSIUM⁽¹⁾ (Potentiométrie directe Vitros MicroSlide)	4.6 mmol/l	(3.4–5.0)
CHLORE⁽¹⁾ (Potentiométrie directe Vitros MicroSlide)	103 mmol/l	(98–107)
SODIUM⁽¹⁾ (Potentiométrie directe Vitros MicroSlide)	141 mmol/l	(137–145)
TRANSAMINASES GOT (Asat)⁽¹⁾ (Vitros MicroSlide)	31 UI/l	(17–59)
TRANSAMINASES GPT (Alat)⁽¹⁾ (Vitros MicroSlide)	38 UI/l	(21–72)
GAMMA G.T⁽¹⁾ (Vitros MicroSlide)	25 UI/l	(15–73)
PHOSPHATASE ALCALINE⁽¹⁾ (Vitros MicroSlide)	60 UI/l	(38–126)

ANNEXE 2 : Glycémie

La glycémie est le taux du glucose (sucre) dans le sang; elle permet de dépister et de surveiller le diabète. Le plus souvent dosé à jeun, le taux normal est compris entre 4,4 et 6,1 mmol/l soit 0,8 à 1,10 g/l. Votre médecin peut également demander ce dosage après un repas ou après une charge en glucose pour dépister un diabète "frustré" ou débutant.

On parle d'hyperglycémie lorsqu'un taux à jeun supérieur à 7 mmol/l soit 1,20 g/l a été constaté à deux reprises. Une baisse du taux peut entraîner des malaises et s'observe le plus souvent en cas d'excès de traitement pour le diabète, en cas d'intoxication alcoolique aiguë ou d'affection pancréatique.

ANNEXE 3 : FORMULES

Calcul de la MASSE VOLUMIQUE

$$\rho = m / V$$

$$(\rho \text{ en kg.m}^{-3} ; m \text{ en kg} ; V \text{ en m}^3)$$

Calcul du Nombre d'atomes (ou molécules)

$$n = N / N_A$$

(n en mol ; N nombre d'atomes (ou de molécules) ; N_A nombre d'Avogadro)

$$N_A = 6,02 \times 10^{23}$$

Calcul de la QUANTITÉ DE MATIÈRE

(liquides et solides)

$$n = m / M$$

(n en mol ; m en g ; M en g. mol⁻¹)

(Gaz)

$$n = V / V_M$$

(n en mol ; V en L ; V_M en L.mol⁻¹)