Concentration

Coucou les boss ! Fiche vraiment chill, essentiellement des rappels de physique chimie du lycée pour la partie cours. Entraînez vous à fond sur les calculs ça tombe souvent
Si jamais y'a un soucis où une question hop direction forum/messenger/discord !

I -LES SOLUTIONS

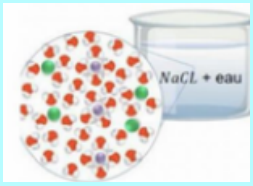
Une solution est un mélange liquide dans lequel il y a au moins deux espèces différentes. Il y en a une qui prédomine sur les autres, c'est le **solvant**, les autres sont les **solutés**.
*Exemple : une **solution de NaCl** dans de l'eau, on peut voir une majorité de molécules d'eau et quelques ions Na+ ou Cl-. L'eau est le solvant et NaCl le soluté. En biologie, le solvant majoritaire est **l'eau**.*

UNE SOLUTION :

Est un mélange **homogène** même au niveau moléculaire, c'est-à-dire que les composants de cette solution moléculairement restent bien mélangés. Les composants sont des **petites molécules** (moins de 1000 atomes et diamètre <1 nm) ou des ions qui :

→ **Ne sédimentent pas**, quelle que soit la situation, les molécules restent mélangées.

→ **Peuvent dialyser**

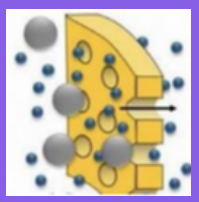


UNE SUSPENSION :

Ce n'est pas au sens strict une solution puisque c'est un mélange de **grosses molécules** voire de **cellules**. Dans ces conditions, les solutés (grosses molécules/cellules) :

→ **Peuvent sédimenter** : dépôt au fond spontanément ou par ultracentrifugation.

→ **Ne peuvent pas dialyser**



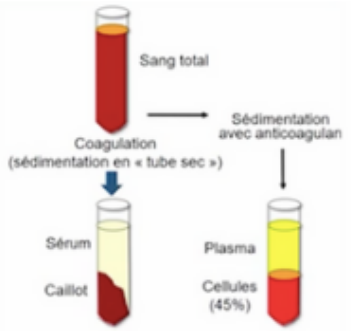
La dialyse = franchissement d'une membrane synthétique avec des pores relativement petits (trous) pour que les petites molécules la traversent (dialyse) alors que les grosses ne pourront pas (ne dialyse pas).

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite.

Exemple du sang : Le **sang total** est une **suspension**. Ce n'est pas une solution, car il contient des grosses molécules, des cellules et des sels minéraux, beaucoup de choses... Si on laisse le sang sédimenter dans un tube sec, on le laisse coaguler spontanément.
Au bout d'un certain temps, on voit qu'au fond du tube il y un caillot formé et au-dessus un liquide qui est une **solution vraie** qu'on appelle le **sérum** (solution aqueuse de micromolécules, par exemple les sels minéraux).

Donc ici, la solution = le sérum
Le sang total = la suspension

Si on avait laissé sédimenter le sang total mais avec un **anticoagulant** on aurait une séparation différente avec au fond la formation d'un **culot** qui est une solution de cellules et au dessus le **plasma**.
Le plasma c'est le sérum avec des facteurs de coagulation et du fibrinogène qui sont des grosses molécules. Donc le plasma, n'est pas véritablement une solution, mais une suspension.



II-LES CONCENTRATIONS

A. GENERALITES

Pourquoi connaître la concentration ?

On a besoin de connaître la disponibilité des solutés vis-à-vis des réactions chimiques qui peuvent se produire dans cette solution. Dans une **solution réelle**, cette disponibilité dépend :

→ Du **nombre de moles** de solutés donc plus il y en a, plus la réaction peut se rendre possible.

→ Des **interactions/énergies de liaisons** entre les molécules :
- Interactions soluté - soluté
- Soluté - solvant
- Solvant - solvant

Donc des interactions relativement complexes.

C'est difficile à modéliser. C'est pourquoi, en pratique on se place dans une solution dite **idéale**.

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite.

Une solution idéale est suffisamment diluée pour qu'on puisse neutraliser la plupart des interactions entre les molécules et que seules persistent les interactions des molécules de solvant entre elles, et non pas celles du soluté. Dans ces conditions la **disponibilité** du soluté est pleinement exprimée par sa concentration. Si on parle de concentration, ça veut dire qu'on se rapporte à une solution idéale de manière souvent implicite.

Comment exprimer la concentration d'une solution ?

Exemple : On veut fabriquer une solution aqueuse de NaCl. On prend un cristal de NaCl. Une fois en solution, il va y avoir des ions Na+ et Cl-

Pour exprimer la quantité de **soluté**, on peut utiliser 3 possibilités :

- La masse de sel dans cette solution,
- Le nombre de moles,
- Le nombre d'osmoles.

Concernant le **solvant** (ici l'eau), on peut mesurer :

- Soit sa masse
- Soit son volume

Il y a une série de combinaisons possibles (6 au total), voir le tableau dans la partie E

B. CONCENTRATIONS PONDERALES

On exprime la masse du soluté :

1) Par rapport au volume du solvant donc la **concentration volumique (c)** :

$$c = \frac{m_{solute}}{V_{solution}}$$

m en g, c en $g.L^{-1}$ et V en L

Ex : Pour 9g de NaCl dans 1L de solution aqueuse : c = 9 $g.L^{-1}$

2) Par rapport à la masse de la solution, c'est la **concentration massique** ou **titre** :

$$\tau = \frac{m_{solute}}{m_{eau} + m_{solute}}$$

t en % et les masses (m) en g

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite.

Ex : Pour 9g de NaCl dans 1L de solution aqueuse :

$$\tau = \frac{m_{solute}}{m_{eau} + m_{solute}} = \frac{9}{1000} = \frac{9}{9 + 991} = 0,9\%$$

NaCl — Eau

La masse du soluté et d'eau est bien 1000g car on a 1L de solution, mais il faut réaliser que dans la solution, il y a 9g de NaCl et donc 991g d'eau. La solution de NaCl à 0,9 % est souvent utilisée en médecine.

C. CONCENTRATIONS MOLAIRES

On ne compte plus la masse mais le nombre de moles qui constituent **le solvant**, donc ce sont **les concentrations molaires**, on les exprime :

1) Par rapport à un volume de solution, **la concentration volumique (molarité)** :

$$C^M = \frac{n}{V}$$

C^M en $mol.L^{-1}$, n en mol et V en L

Ex : 9 g de NaCl dans 1 L de solution aqueuse
MNa = 24 $g.mol^{-1}$ *et MCl = 36* $g.mol^{-1}$ *=> MNaCl = 60* $g.mol^{-1}$

Comme n = m/M = 9/60 = 0,15 mol
Enfin, C^M *= 0,15/1 = 0,15* $mol.L^{-1}$

2) Par rapport à la masse de la solution, **la concentration massique (molalité) Cm** :

$$C^m = \frac{n}{m_{eau}}$$

C^m en $mol.kg^{-1}$, n en mol et m en kg

C^m

Ex : Pour 9g de NaCl dans 1L de solution aqueuse : C^m *= 0,15/*m_{eau}

C'est le moment d'un café, la suite à la page d'après

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite.

D. CONCENTRATIONS OSMOLAIRES

Il s'agit de savoir **combien on a d'osmoles** dans la solution.

1) Par rapport à un volume, la concentration volumique (osmolarité) C^O :

$$C^O = \frac{n_{osm}}{V} = i \times C^M$$

C° en $osmol.L^{-1}$, n_{osm} en osmol et V en L

i = facteur de Van't Hoff exprime le nombre de particules présentes :

i=1+a(n-1)

i est un facteur, a est le taux de dissociation et n est le nombre d'espèces dissociées

Ex : 9 g de NaCl (α=1) dans 1L de solution aqueuse :
i=1+1(2-1)=2
$C^M = 0,15 mol.L^{-1} => C^O = iC^M = 2 \times 0,15 = 0,30 osmol.L^{-1}$

2) Par rapport à la masse de la solution, la concentration massique (osmolalité) C^0 :

$$C^0 = \frac{n_{osm}}{m_{eau}} = i \times C^m$$

C^0 en $osmol.kg^{-1}$, n en osmol et m en kg

Ex : 9G de NaCl dans 1L de solution aqueuse : $C^0 = i \times C^m = 2 \times 0,15 = 0,3 osmol.kg^{-1}$

E. TABLEAU RECAPITULATIF DES CONCENTRATIONS

Soluté	***Solvant***			
	Concentrations Volumiques		***Concentrations Massiques***	
Masse	***Concentration Volumique***	$c = \frac{m_{solute}}{V_{solution}} g.L^{-1}$	***Titre***	$\tau = \frac{m_{solute}}{m_{eau} + m_{solute}} \%$
Moles	***Molarité***	$C^M = \frac{n}{V} mol.L^{-1}$	***Molarité***	$C^M = \frac{n}{m_{eau}} mol.kg^{-1}$
Osmoles	***Osmolarité***	$C^O = \frac{n_{osm}}{V} = iC^M osmol.L^{-1}$	***Osmolarité***	$C^O = \frac{n_{osm}}{m_{eau}} = iC^M osmol.kg^{-1}$

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite.

CONCLUSION

Exercice en guise de conclusion : Quelle est l'osmolarité (en $miliosmoles.L^{-1}$) d'une solution de glucose (C6H12O6) à 5% dans laquelle on ajoute 2 $g.L^{-1}$ de NaCl ; 1,5 $g.L^{-1}$de KCl et 1 $g.L^{-1}$de CaCl2 ?

On donne les masses atomiques (en $g.mol^{-1}$) : MC = 12 ; MH = 1 ; MO = 16 ; MNa = 24 ; MCl = 36 ; MK =39 ; MCa = 40

Et les coefficients de dissociation :
αNaCl = 1 ; αKCl = 0,9 ;αCaCl 2 = 0,85 ;αGlu = 0

On cherche l'osmolarité C^O de chacune de ces molécules individuellement :

- $Glucose : \tau = 5\% = \frac{50}{1000} = 50g.L^{-1}$

MGlu = 6 x 12 + 12 x 1 + 6 x 16 = 180 g.mol-1

$C^M = \frac{50}{180} = 0,28mol.L^{-1}$
$C^O = i \times C^M = C^M$
$C^O = 280mosmol.L^{-1}$
$i \times C^M = C^M$ car le glucose n'est pas dissocié donc i = 1

- $NaCl : C^M = \frac{2}{24+36} = 33,3.10^{-3}mol.L^{-1}$

C^O= i x C^M avec i = 1 + 1 x (2-1) = 2
$C^O = 67mosmol.L^{-1}$
i = 1 + α x (n-1), et n = 2 car le NaCl se dissocie en deux espèces (Na + Cl)

- $KCl : C^M = \frac{1,5}{39+36} = 20.10^{-3}mol.L^{-1}$

C^O= i x C^M avec i = 1 + 0,9 x (2-1) = 1,9
$C^O = 38mosmol.L^{-1}$
KCl se dissocie en deux espèces (K + Cl) donc n = 2

- $CaCl_2 : C^M = \frac{1}{40+36+38} = 8,93.10^{-3}mol.L^{-1}$

C^O= i x C^M avec i = 1 + 0,85 x (3-1) = 2,7
$C^O = 24mosmol.L^{-1}$
Il y a 3 espèces dissoutes car $CaCl^2$ se dissocie en $Ca^{2+} + Cl^- + Cl^-$ donc ν = 3

Maintenant qu'on a toutes les osmoles liées à chaque espèce constituant la solution, on va les ajouter pour avoir l'osmolarité totale :

Total : 280 + 67 + 38 + 24 = $409mosmol.L^{-1}$

Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite.



ET MAINTENANT DEDI SPECIAL TTR MUSIQUE OMG

Dédi à Cherry Pie aka Moussa Bala le Roi d'Ecosse, la run de 2025/2026 c'est du jamais vu dans l'histoire je t'aime mec (remets les exclus sur spot pitié)
Dédi à Yvnnis, qui a sorti le meilleur son de 2025 pendant les révisions de med ; EMOTICONE top 1 2025 (merci à Luisa qui m'a dit d'aller le voir en concert pendant le S2 de ma LAS2, aucun regret vraiment)



Dédi à Khali un refuge musical
Dédi à Lil Tecca qui a sauvé tous mes étés SAUF celui ci (snif)
Dédi à J9ueve, depuis Arcs-en-ciel ça stream ce boss
Dédi à Wallace Cleaver qui m'a mis une claque musique à la sortie de "baiser"
Dédi au J et au S, mes deux valeurs sûres dans la gov

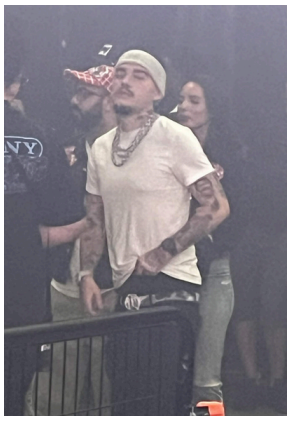


Dédi au SEP7, donnez de la force au frérot c'est bouillant
Dédi à Furlax le roi du jazz rap
Dédi à Meryl et Titof qui ont sauvé l'été
Dédi à Houdi mais antidédi à la tournée annulée :(
Dédi à Zamdane pour SOLSAD une folie cette album
Dédi à VALD et GIMS qui m'ont fait découvrir le rap btw
Dédi à MJ parce que MJ btw
Dédi au rap us ; Drake, Yeat, Kendrick, 21savage, Travis, BabyChief, Lil baby, Carti, DDG, LIL DARKIE, Rich Amiri, $not.. etc.



Dédi à METROOOOOOOOOO
Dédi à ESDEEEEEEEEEE
Dédi à Angèle et Surprise (#chipie)
Dédi à Théa et Ptite Soeur mes trans fav
Dédi à Fauve, le poulet
Dédi à Laylow qui a carry la novembrose
Dédi à Larry période 2019/2020
Dédi à TOUS les GRÜNTS
Dédi à plein d'artistes en vrac ; Rouhnaa, Kalash, So la lune, Luther, Oxmo Puccino, 8ruki,, Slimka, Jolagreen, Henri Bleu, HLD, Asinine, B&O, Mairo, Columbine, PNL, Josman, Big daddy jok, Oenn, Siji, Lesram et le Panama Bende
Anti dédi à Femtopédo t'as gâché ma vie
Anti dédi à la tech
Anti dédi à Taylor Swift (vrm pas déso Cosmina et Val)









Le tutorat est un service gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite.