

Compétences exigibles (pour cette séance)

- Savoir qu'une solution peut contenir des molécules ou des ions.
- Savoir qu'une solution est composée d'un solvant et d'un ou plusieurs solutés.
- Savoir que la concentration d'une espèce dissoute peut s'exprimer en g/L (gramme par litre).
- Définir et calculer la concentration massique d'une solution.

Chapitre 2 – Solutions et concentration massique

(corresponds au chapitre 6 du livre)

1 Approche intuitive

On considère l'expérience suivante : trois petits tas de morceaux de sucre (espèce chimique : le saccharose).

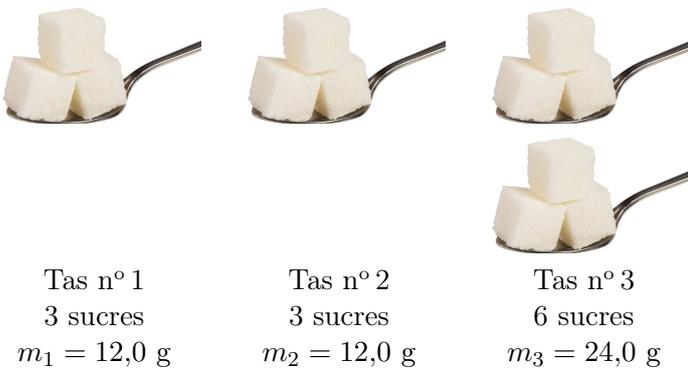


Image : <http://img.src.ca>

On place les sucres dans trois béchers, correspondants aux trois tas.

On verse ensuite suffisamment d'eau distillée dans chacun des trois béchers, jusqu'à atteindre les volumes indiqués, et l'on agite jusqu'à dissolution complète du sucre dans l'eau.

À vous de tracer le niveau de l'eau dans les béchers !

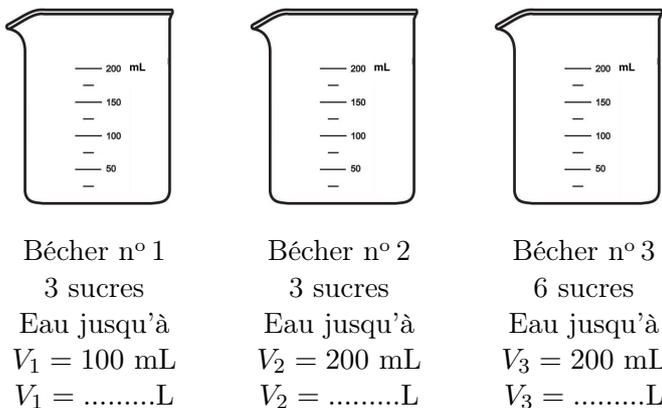


Image : <http://labocharlemagne.free.fr/images/materiel/verrerie/becher.jpg>

Le travail personnel est à rédiger sur votre feuille.

- a. Dans quel bécher la solution aqueuse est-elle la moins sucrée ?
- b. Dans quels béchers la solution aqueuse est-elle la plus sucrée ?
- c. Chaque solution aqueuse est caractérisée par une certaine concentration en sucre. Quelles sont les solutions aqueuses qui ont la même concentration ?

On rajoute maintenant des sucres dans chacun des béchers, jusqu'à ce que l'on ne puisse plus dissoudre de sucre. La solution est dite

- d. Dans quel bécher la solution aqueuse est saturée en tout premier ?

Compétence s'approprier : Extraire des informations ;
Compétence s'approprier : Se questionner.

2 Qu'est-ce qu'une solution ?

Doc. 1 – Les constituants du sang

Le sang est constitué de **cellules** (globules rouges, globules blancs, plaquettes) baignant dans une solution aqueuse, le **plasma sanguin**.

Le plasma sanguin est constitué à 92 % d'eau, dans laquelle sont dissoutes des espèces chimiques : des molécules (glucose, lipides, protéines, vitamines, hormones, etc.) et des ions (sodium Na^+ , potassium K^+ , calcium Ca^{2+} , hydrogénocarbonates HCO_3^- , chlorures Cl^- , etc.).

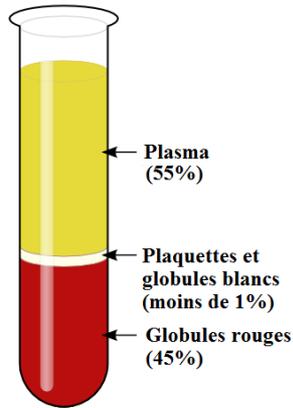


Image : <http://www.alloprof.qc.ca>

On peut séparer les constituants du sang et obtenir : en bas les cellules du sang, en haut le plasma sanguin (illustration ci-contre).

e. Le sang est-il un corps pur ou un mélange (doc. 1) ? Justifier.

f. Pourquoi peut-on dire que le plasma sanguin est une solution aqueuse (doc. 1) ?

g. Quels sont les deux types de solutés dissous dans le plasma sanguin ? Citer quelques exemples de chacun d'eux (doc. 1).

Compétence s'approprier : Extraire des informations ;
Compétence communiquer : Rendre compte à l'écrit.

2.1 Corps pur ou mélange ?

Un **corps pur** est constitué...

1

Un **mélange** est constitué...

2

Si l'on ne peut pas distinguer les différents constituants d'un mélange à l'œil nu, il est dit

À contrario, on parle de mélange quand on distingue des constituants.

Doc. 2 – Exemple de résultats d'un bilan sanguin

Un extrait du bilan sanguin réalisé sur une jeune femme montre les résultats suivants :

Espèces chimiques	Concentrations massiques
Hémoglobine	146 g/L
Glycémie	1,22 g/L
Calcium	94 mg/L

h. Que signifie l'indication 94 mg/L, relative au calcium (doc. 2) ?

Compétence s'approprier : Se questionner.

2.2 Qu'est-ce que la concentration massique ?

Les résultats d'analyses médicales indiquent...

3

.....

.....

Doc. 3 – Utilité d'un bilan sanguin



Image : <https://assets.babycenter.com>

Un bilan sanguin permet de déterminer la **concentration** du sang en divers composés : hormones, globules rouges et blancs, sels minéraux, plaquettes, etc. Il permet le diagnostic ou le suivi de certaines maladies, par comparaison des mesures avec des **valeurs de référence**, pour chacun des composés étudiés. Par exemple :

- pour l'hémoglobine : de 120 à 170 g/L ;
- pour la glycémie : de 0,75 à 1,10 g/L ;
- pour le calcium : de 0,084 à 0,102 g/L.

i . Pourquoi un médecin prescrit-il un bilan sanguin (doc. 2 et 3) ?

j . La patiente du doc. 2 a-t-elle un problème de santé (doc. 2 et 3) ?

Compétence s'approprier : Se questionner ;
Compétence analyser : Exploiter des résultats.

D'après T. DULAURANS, J. CALAFELL et M. GIACINO, *Physique-Chimie 2^{de}*, Hachette Éducation 2014.

Doc. 4 – Utilité d'une perfusion

À l'hôpital, la prise en charge d'un patient débute fréquemment par la pose d'une perfusion.



Image : <https://santadom.com/>

La perfusion permet d'assurer la survie en cas d'urgence, de maintenir un équilibre nutritionnel, et d'injecter des médicaments en continu.

Notre corps est composé à 70 % d'eau ; l'espèce chimique majoritaire de la solution contenue dans une perfusion est donc l'eau ! C'est le **solvant**, c'est-à-dire l'espèce chimique qui permet de dissoudre toutes les autres.

Le **soluté** le plus courant dans les perfusions est le glucose. Le glucose a comme avantage d'assurer un apport calorique en continu. En revanche, il ne s'agit jamais de l'espèce chimique majoritaire de la solution, mais d'une espèce minoritaire : il s'agit de soigner le patient, pas de le rendre obèse !

D'après <http://www.fresenius-kabi.fr/domaines-d-expertise/techniques-de-perfusion/en-savoir-plus-sur-la-perfusion.php>

k. Quelle est l'espèce chimique majoritairement apportée lors d'une perfusion ?

l. Quel est l'intérêt d'un apport de glucose pour une personne qui ne peut pas s'alimenter ?

Compétence s'approprier : Extraire des informations ;
Compétence s'approprier : Se questionner.

2.3 Solution, soluté et solvant

Une solution est un cas particulier de mélange
.....

4

.....

.....

.....

Lorsque le solvant est l'eau, la solution est appelée...

5

2.4 Des molécules en solution

Le glucose est une espèce chimique dont la molécule a pour formule brute $C_6H_{12}O_6$. La **dissolution** du glucose dans l'eau donne une solution aqueuse dont...

6

Doc. 5 – Le sérum physiologique

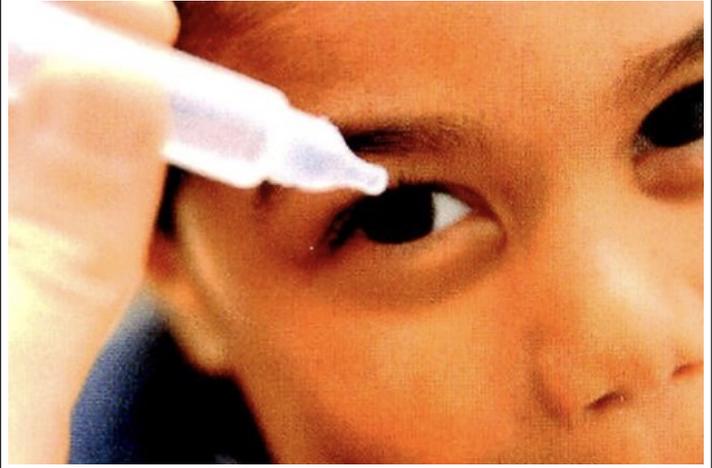


Image : Hachette Physique-Chimie 2^{de} 2014.

Le sérum physiologique est une **solution aqueuse** de chlorure de sodium que l'on peut utiliser pour se nettoyer les yeux et pour conserver les lentilles de contact. La concentration en chlorure de sodium dans le sérum physiologique est exactement égale à celle des larmes, le sérum physiologique est donc parfaitement adapté.

m. Quelle est l'espèce chimique majoritaire dans le sérum physiologique ?

Compétence analyser : Exploiter des résultats.

2.5 Des ions en solution

Le chlorure de sodium est une espèce chimique de formule brute $NaCl$. Il est constitué d'ions sodium Na^+ et d'ions chlorure Cl^- .

Lorsqu'il est **dissous** dans l'eau, les ions sont dispersés dans la solution aqueuse. Le soluté chlorure de sodium est alors présent sous la forme...

7

.....

2.6 Des ions ET des molécules en solution

On a vu précédemment que le plasma sanguin contient des molécules et des ions.

8

.....

3 Qu'est-ce que la concentration massique d'une solution ?

9

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cette relation est valable uniquement dans le cas où le **soluté** est dissous dans la solution.

La **solution** est alors dite

n. Utilisez la relation précédente pour calculer la concentration massique de sucre dans chacun des trois béchers de la partie 1. Conclure en vérifiant les résultats des questions a à d.

4 Correction des exercices du chapitre 1

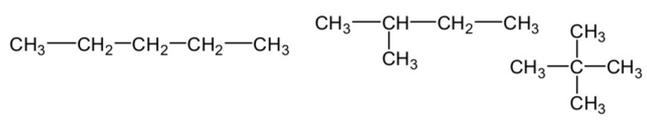
N° 11 p. 287

Seule la molécule **b** est un isomère du butan-1-ol. En effet, la molécule **a** est identique à celle donnée en énoncé ; quant à la molécule **c**, elle contient 8 atomes d'hydrogène, alors que le butan-1-ol en compte 10.

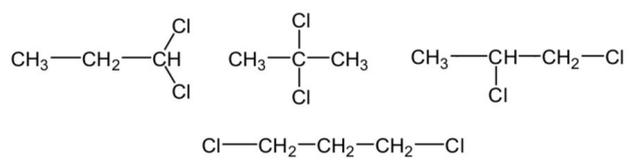
N° 14 p. 287

Pour obtenir tous les isomères, il faut partir d'une chaîne carbonée linéaire, puis ramifier cette chaîne ou déplacer des groupes caractéristiques.

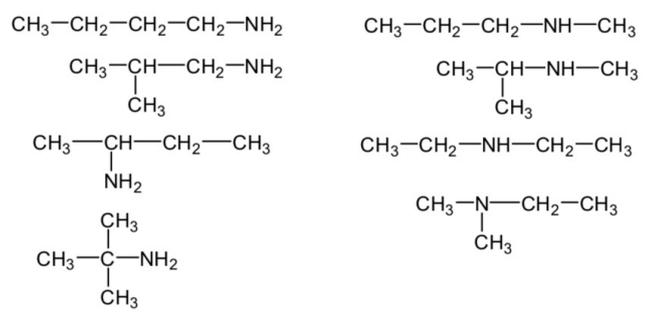
a. Trois isomères :



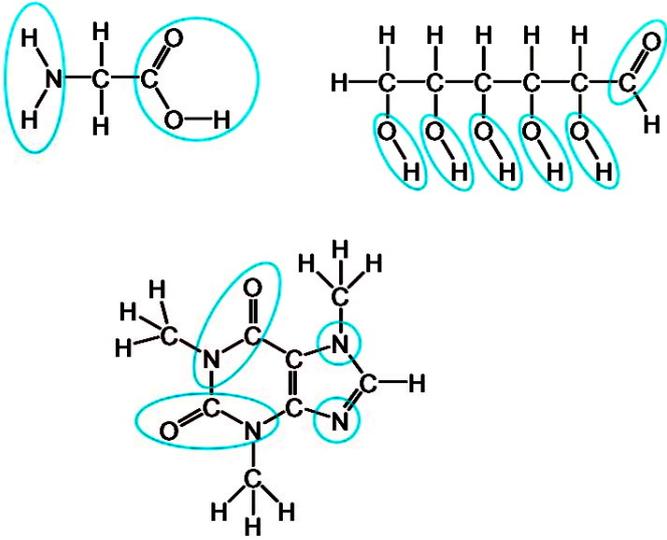
b. Quatre isomères :



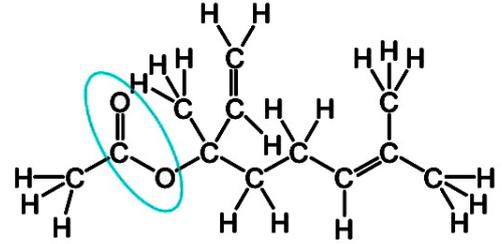
c. Huit isomères :



Entourer les groupes caractéristiques est facile : il suffit de repérer les atomes autres que C et H. Attention néanmoins à bien entourer **tous** les atomes d'un même groupe caractéristique !



- a. Formule brute : C₁₂H₂₀O₂.
 b. Formule développée et groupe caractéristique entouré :



- c. Oui, car ces deux molécules ont même formule brute, mais les atomes y sont arrangés différemment.

5 Exercices du chapitre 2

N° 4, 6, 13 et 18 p. 96 et 97.