

Table des matières

I Masse volumique, quantité de matière, masse molaire	1
1 Masse molaire	1
2 Quantité de matière	2
3 Masse volumique	3
II De nouvelles grandeurs physiques	5
1 Volume molaire	5
2 Concentration en quantité de matière	7
3 Différentes concentrations	8
4 Concentration et pourcentages	9
III Autour de la dilution	10
1 Calculs autour de la dilution	10
2 Aspects expérimentaux	12
IV Préparer le DST	13

Données

- Tous les gaz sont supposés parfaits.
- En l'absence d'information, les gaz sont pris sous une température $T = 20^\circ\text{C}$ et une pression $P = 1\text{ atm}$. Dans ces conditions, $V_m = 24,055\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

I Masse volumique, quantité de matière, masse molaire

1 Masse molaire

1 Calculer une masse molaire moléculaire

Calculez la masse molaire du carotène ($\text{C}_{40}\text{H}_{56}$), présent dans certains légumes comme la carotte et est parfois utilisé pour préparer la peau à une exposition solaire.

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article1561.html



2 Déterminer une masse molaire

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article4079.html



1 Déterminez la masse molaire des métaux précieux : platine; argent puis or.

2 Calculez les masses molaires des molécules de diiode I_2 , d'ammoniaque NH_3 et d'acide sulfurique H_2SO_4 .

3 Calculez la masse molaire des solides ioniques CsCl ; AgNO_3 ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

4 Déterminez les masses molaires des ions Fe^{3+} ; Fe^{2+} ; Cu^{2+} ; Ag^+ et Cr^{3+} .

5 Calculez les masses molaires de NO_3^- ; MnO_4^- ; NH_4^+

3 Retrouver une masse molaire

La masse molaire de la vitamine C est égale à $176\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Retrouvez sa formule brute parmi les formules suivantes :

- a. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ b. $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ c. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article819.html



4 Quelques monomères de plastique

Le chlorure de vinyle, de formule brute $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$, est un monomère utilisé pour la fabrication du PVC, servant pour les tuyaux de canalisation ou les balles de tennis de table.

Le bisphénol A, de formule brute $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_2$, est un monomère à l'origine de la fabrication de résines époxydes, revêtements intérieurs de certaines boîtes de conserve.

Déterminez les masses molaires de ces deux molécules.

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article4080.html



5 Cachet de vitamine C

Les cachets de vitamine C contiennent soit de l'acide ascorbique $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, soit de l'ascorbate de sodium $\text{NaC}_6\text{H}_7\text{O}_6$.

1 Calculez la masse molaire de l'acide ascorbique.

2 Calculez la masse molaire des ions ascorbate et des ions sodium.



Boîte de vitamine C en comprimés

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article3.html



6 Masses molaires

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article107.html



Calculez la masse molaire des espèces chimiques suivantes.

- a. Maltose (C₁₂H₂₂O₁₁) | b. Ion phosphate (PO₄³⁻)
 e. Bromure de potassium (KBr)
 f. Salpêtre ou nitrate de potassium (KNO₃)
 g. Sulfate d'aluminium (Al₂(SO₄)₃)

2 Quantité de matière

DÉFINITION : « Masse molaire ».

$$\text{Masse molaire} \longrightarrow M(A) = \frac{m(A)}{n(A)}$$

← Masse
← Quantité de matière

On remarquera dans les différents énoncés que la quantité de matière est souvent réduite sous l'appellation « quantité ».

7 Pot catalytique

Un pot catalytique contient 5,0 g de platine Pt.
 Quelle quantité de matière de platine contient-il ?

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article317.html



8 Sucre

Un morceau de sucre (saccharose C₁₂H₂₂O₁₁(s)) a une masse de 6,0 g.

Quelle est la quantité de matière de saccharose contenue dans ce morceau de sucre ?

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article1028.html



9 La mauvéine

La mauvéine fut le premier colorant synthétique. Sa formule brute est C₂₆H₂₃ClN₄.

1 Calculez la masse molaire de la mauvéine.

2 Quelle quantité de matière de mauvéine est contenue dans un échantillon de 250 mg ?



Correction

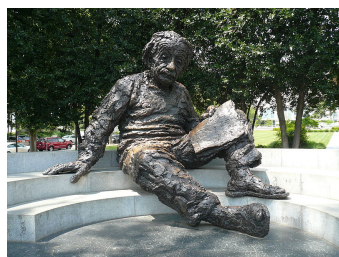
Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article1016.html



10 Statue d'Albert Einstein

Le bronze est un alliage de plusieurs métaux, contenant en général w(Pb) = 6 % de plomb Pb en masse.

Ci-contre : *mémorial Albert Einstein à l'angle sud-ouest de l'Académie Nationale des Sciences, œuvre réalisée par Robert Berks, 1979*



Calculez la quantité de matière de plomb dans une statue en bronze de 80 kg.

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article507.html



11 L'acier, un alliage

L'acier est un mélange solide de fer Fe(s) et de carbone C(s). On considère une poutre d'acier d'une tonne contenant 1,2 % de carbone en masse.

1 Calculez la masse de carbone dans la poutre.

2 En déduire la quantité de matière de carbone dans la poutre.

3 Calculez la quantité de matière de fer contenue dans cette poutre.

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article2138.html



12 Masse molaire et quantité de matière (1)

Complétez le tableau ci-dessous.

Nom	Chlorure de sodium	Aluminium	Ion nitronium
Formule	NaCl	Al	NO ₂ ⁺
Masse molaire (g·mol ⁻¹)			
Masse	1,0 kg		35 g
Quantité de matière (mol)		2,0×10 ⁻¹	

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article4003.html



13 Masse molaire et quantité de matière (2)

Complétez le tableau ci-dessous.

Nom	Fer	Ion carbonate	Chlorure de calcium
Formule	Fe	CO ₃ ²⁻	CaCl ₂
Masse molaire (g·mol ⁻¹)			
Masse			3,0 kg
Quantité de matière (mol)	3,0×10 ⁻²	1,4×10 ⁻¹	

Correction

Url du corrigé :
scientia-terrae.fr/article4081.html



14 Calcul d'une quantité de matière

La créatine rend les muscles plus efficaces en effort intense et rapide. Sa vente est légale en France, mais sa consommation ne doit pas excéder une masse $m = 3,0\text{ g}$ par jour.

Quelle quantité maximale n de créatine $\text{C}_4\text{H}_9\text{N}_3\text{O}_2$ est-on autorisé à consommer quotidiennement ?

Donnée

Masse molaire moléculaire de la créatine $M = 131\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1560.html



15 Capsules de caféine

Certains sportifs utilisent des gélules de caféine comme stimulant pour améliorer leurs performances physiques.



Données

- Formule brute de la caféine : $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$
- Quantité approximative de caféine dans une tasse de café expresso : $0,40\text{ mmol}$

- Calculez la masse molaire M de la caféine.
- Un sportif ingère une masse de 380 mg de caféine avant une activité physique. Calculez la quantité n de caféine correspondante.
- Évaluez le nombre de tasses de café expresso que ce sportif aurait dû boire avant l'épreuve pour absorber la même quantité de caféine.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4082.html



16 Savon de Marseille

Le savon de Marseille est vendu en cube de 600 g . On considère, avec les pertes des différentes étapes de fabrication, que $1,0\text{ mol}$ d'huile permet d'obtenir $2,1\text{ mol}$ de savon. Le savon a pour formule brute $\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{Na}$.



Donnée

Masse molaire de l'huile : $M(\text{huile}) = 884,0\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- Calculez la quantité de matière correspondant à une tonne d'huile.
- Déterminez alors la quantité de matière de savon obtenue.
- En déduire la masse totale de savon.

- Déterminez le nombre de cubes de savon.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article3150.html



17 Boisson énergisante

La taurine $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_3\text{S}$ est présente dans toutes les boissons « énergisantes ». Son rôle est de prolonger l'effet de la caféine $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$.

Nom	Masse dans une canette de 250 mL	Dose journalière maximale
Taurine	1 000 mg	$2,4 \times 10^{-2}\text{ mol}$
Caféine	80 mg	$2,1 \times 10^{-3}\text{ mol}$

Combien de canettes peut-on boire par jour sans dépasser les doses journalières maximales ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4083.html



3 Masse volumique

DÉFINITION : « Masse volumique ».

Pour un corps désignant un corps pur ou un mélange (dont les solutions), on définit la masse volumique comme :

$$\text{Masse volumique du corps} \rightarrow \rho = \frac{m \leftarrow \text{Masse du corps}}{V \leftarrow \text{Volume du corps}}$$

18 Huile d'arachide

L'acide arachidique $\text{C}_{20}\text{H}_{40}\text{O}_2$ est un acide gras de l'huile d'arachide. À $25\text{ }^\circ\text{C}$, il est solide. À $90\text{ }^\circ\text{C}$, il est liquide, de masse volumique $\rho = 0,82\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$. On dispose de $2,50 \times 10^{-3}\text{ mol}$ de cet acide.

- Calculez sa masse.
- Calculez son volume à $90\text{ }^\circ\text{C}$.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4084.html



19 Cyclohexane

Le cyclohexane $\text{C}_6\text{H}_{12}(\ell)$ est un solvant. Sa masse volumique est $\rho = 0,78\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

- Calculez la masse m de 100 mL de cyclohexane.
- Calculez la masse molaire M du cyclohexane.
- Calculez la quantité de matière n contenue dans 100 mL de cyclohexane.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4085.html



20 Biodiesel

Le « biodiesel » est un carburant issu d'huiles végétales utilisé par certains véhicules pour diminuer la production de dioxyde de carbone.

La production d'une tonne de biodiesel s'accompagne de la formation de 100 kg de glycérol, un liquide de formule brute $C_3H_8O_3$ (ℓ).

Donnée

Masse volumique du glycérol : $\rho = 1,26 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$

1 Calculez la quantité de matière n (gly) de glycérol produite lors de la production d'une tonne de biodiesel.

2 Quel est le volume de glycérol correspondant ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4086.html



21 L'anhydride éthanoïque

L'anhydride éthanoïque, de formule $C_4H_6O_3$ (ℓ), est un liquide très utilisé pour synthétiser des espèces chimiques. Par exemple, elle est un réactif de la synthèse de la vanilline, principal arôme de vanille.

La production mondiale annuelle d'anhydride éthanoïque est d'environ 2,70 milliards de litres.

Donnée

Masse volumique de l'anhydride éthanoïque : $\rho = 1,08 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$

1 Calculez la masse molaire M de l'anhydride éthanoïque.

2 Calculez la masse m d'anhydride éthanoïque produite chaque année.

3 En déduire la quantité de matière n d'anhydride éthanoïque produite chaque année.



Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4087.html



22 Le méthanol : un carburant

Le méthanol CH_4O , de masse volumique $\rho = 0,79 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$, peut remplacer l'éthanol dans la composition de carburants. Par exemple, le carburant M85 contient 85 % en volume



de méthanol.

1 Calculez le volume V de méthanol dans un réservoir de 60 L.

2 En déduire la masse m correspondante.

3 Calculez la quantité de matière n de méthanol contenue dans le réservoir.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article394.html



23 Le verre

Pour fabriquer du verre, on utilise un mélange suivant chauffé à $650 \text{ }^\circ\text{C}$. On donne certains constituants :

Nom du solide	Formule	Pourcentage en masse
Silice (sable)	SiO_2 (s)	70 %
Oxyde de sodium	Na_2O (s)	1 %
Monoxyde de calcium	CaO (s)	10 %

1 a) Calculez la masse de chaque solide dans une tonne de verre.

b) En déduire la quantité de matière de chaque constituant dans une tonne de verre.

2 La masse volumique du verre vaut $2,53 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Quel est le volume (en L) d'une tonne de verre ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4088.html



24 Synthèse du paracétamol

Le paracétamol $C_8H_9NO_2$ (s) est un médicament antipyrétique (anti-fièvre) et antalgique (anti-douleur), synthétisé en 1878. C'est le médicament le plus prescrit en France.



On réalise au laboratoire la synthèse du paracétamol à partir de 25 mmol de 4-aminophénol C_6H_7NO (s) et de 37 mmol d'anhydride éthanoïque $C_4H_6O_3$ (ℓ), de masse volumique $\rho = 1,08 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

1 Calculez les masses des deux réactifs et le volume d'anhydride éthanoïque à prélever.

2 Expliquez à un camarade comment prélever 25 mmol de 4-aminophénol et 37 mmol d'anhydride éthanoïque.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4089.html



II De nouvelles grandeurs physiques

25 Dédurre une formule d'une unité

Quelle longueur l de ruban de magnésium faut-il couper pour prélever une quantité $n = 2,5 \times 10^{-3}$ mol de magnésium? Le ruban dont on dispose a une masse linéique $\lambda = 8,0 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Indice : trouvez à l'aide de l'unité de λ une formule entre λ , m et l .

Donnée

Masse molaire du magnésium : $M_{\text{Mg}} = 24,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1562.html



1 Volume molaire

DÉFINITION : « Volume molaire ».

$$\text{Volume molaire (L} \cdot \text{mol}^{-1}) \longrightarrow V_m = \frac{V}{n}$$

Volume du corps A (L)

Quantité de matière du corps A (mol)

26 Le protoxyde d'azote et la cuisine

Le protoxyde d'azote, de formule brute N_2O , est un gaz utilisé en cuisine pour les siphons. Il est vendu en cartouche de 0,30 L pour 15 bar de pression à 20 °C.

Données

À $P = 15 \text{ bar}$ et à $T = 20^\circ\text{C}$, $V_m = 1,62 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

- 1 Rappelez la formule reliant le volume V , le volume molaire V_m et la quantité de matière n .
- 2 Calculez la quantité de matière en gaz dans la cartouche.
- 3 Calculez la masse molaire du protoxyde d'azote.
- 4 En déduire la masse de gaz dans la cartouche.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1872.html



27 Volume d'un échantillon

Calculez le volume de $4,7 \times 10^{-2}$ mol de $\text{CO}_2(\text{g})$ dans ces conditions de température et pression.

Donnée

À $P = 1,013 \text{ bar}$ et à $T = 0^\circ\text{C}$, $V_m = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1871.html



28 Un peu d'hélium

Soit un volume de $1,0 \text{ m}^3$ d'hélium gazeux $\text{He}(\text{g})$.

- 1 Quelle quantité de matière d'hélium contient-il?
- 2 Calculez la masse de ce volume de gaz.
- 3 En déduire la masse volumique de ce gaz.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4090.html



29 Propane

Le propane $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ est un gaz.

- 1 Quel est le volume de $1,5 \times 10^{-1}$ mol de ce gaz?
- 2 Calculez la masse de cet échantillon.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4091.html



30 Le protoxyde d'azote et le tuning

Pour augmenter la puissance de leurs moteurs, certains préparateurs américains de tuning posent des kits NOS de protoxyde d'azote N_2O . Une bouteille de ce gaz en contient 37 L à 20 °C, sous une pression de 15 bar.



Donnée

Sous une pression de 15 bar et à une température de 20 °C, le volume molaire d'un gaz vaut $1,62 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- 1 Calculez la quantité de gaz.
- 2 En déduire la masse de gaz dans la bouteille.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1873.html



31 Le protoxyde d'azote et la chirurgie

Le protoxyde d'azote N_2O est un gaz utilisé en mélange comme anesthésiant. Il est stocké en bouteille de 442 L, à une température de 20 °C et à une pression de 15 bar.

Déterminez la masse de gaz dans la bouteille.

Donnée

Sous une pression de 15 bar et à une température de 20 °C, le volume molaire d'un gaz vaut $1,62 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1874.html

32 Des gaz (1)

Complétez le tableau ci-dessous.

Nom	Diazone	Dioxyde de carbone	Hélium
Formule	N_2	CO_2	He
Volume	15 m^3		
Quantité de matière (mol)		$6,3 \times 10^{-2}$	10

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4092.html

33 Des gaz (2)

Complétez le tableau ci-dessous.

Nom	Argon	Dioxygène	Propane
Formule	Ar	O_2	C_3H_8
Volume		20,8 mL	75 m^3
Quantité de matière (mol)	549		

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4093.html

34 Gaz pour barbecue

Les barbecues à gaz utilisent des bouteilles qui peuvent contenir deux liquides : le propane $C_3H_8(\ell)$ ou le butane $C_4H_{10}(\ell)$.

1 Calculez la masse molaire du butane.

2 Une bouteille contient 13 kg de butane. Quelle quantité de matière de butane contient-elle?

3 Lorsque la bouteille est ouverte, le liquide se vaporise.

a) Calculez le volume de gaz obtenu.

b) Serait-il différent si la bouteille contient la même quantité de matière de propane? Justifiez.



Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4094.html

35 Mouvements de gaz

Un gaz s'élève dans l'air si sa masse volumique est inférieure à celle de l'air.

1 Montrez que ceci revient à dire qu'un gaz s'élève dans l'air si sa masse molaire est inférieure à la masse molaire moyenne de l'air ($M(\text{air}) = 28,9\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$).

2 En déduire lesquels des gaz suivants s'élèvent : $CO_2(\text{g})$, $He(\text{g})$, $H_2(\text{g})$, $NO_2(\text{g})$.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1876.html

36 Le dioxyde de carbone dans les boissons

1 Calculez la quantité n_1 de dioxyde de carbone contenue dans un volume $V = 600\text{ mL}$ à 20°C et 1 atm.

2 La recharge d'un gazéificateur de boisson contient 425 g de dioxyde de carbone dans un volume $V = 600\text{ mL}$.

a) Calculez la masse molaire du dioxyde de carbone CO_2 .

b) En déduire la quantité n_2 de dioxyde de carbone contenue dans cette recharge.

3 Comment est-il possible que la recharge contienne une telle quantité de dioxyde de carbone?

4 Quand la recharge est considérée comme « vide », que contient-elle? Justifiez.



Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4095.html

37 Volume molaire et états de la matière

Données.

• Masse volumique de l'eau pure à 4°C : $\rho = 1,00\text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$

• Volume molaire d'un gaz à 4°C : $V_{m,g} = 22,7\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

1 Calculez la quantité de matière dans un litre d'eau pure à 4°C .

2 En déduire le volume molaire de l'eau pure $V_{m,\ell}$.

3 Comparez, puis expliquez la différence entre le volume molaire d'un gaz parfait et d'un liquide.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4096.html

38 Calcul d'incertitude

En TP, 9 groupes d'élèves ont mesuré le volume molaire d'un gaz à 20°C et sous pression atmosphérique.

Le résultat de chaque groupe est reporté dans le tableau.

V_m (L·mol ⁻¹)	24,5	23,8	12,5	24,1	35,3
V_m (L·mol ⁻¹)	23,9	23,9	24,0	23,7	23,8

- Écarter les valeurs aberrantes de la série de mesures.
- A l'aide de la calculatrice, calculez la valeur moyenne ainsi que l'écart-type expérimental de la série de mesures.
- Calculez l'incertitude-type sur la série de mesures.
- Puis exprimez le volume molaire du gaz V_m en tenant compte de son incertitude-type.
- Sachant que la valeur de référence est $V_{m,\text{réf}} = 24,055 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, la méthode utilisée par les élèves est-elle conforme au seuil de 95 % ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4110.html



2 Concentration en quantité de matière

DÉFINITION : « Concentration en quantité de matière ».

$$\text{Concentration molaire en A} \longrightarrow c = \frac{n}{V}$$

Quantité de matière en soluté A
Volume de la solution

39 Calculer une quantité de matière de soluté

Quelle est la quantité n de soluté dans un volume $V = 0,50 \text{ L}$ d'une solution aqueuse d'éthanol de concentration molaire $c = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1563.html



40 Calculer un volume

Quel volume d'eau iodée de concentration molaire $c = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ doit-on mesurer pour prélever une quantité $n = 2,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ de diiode ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1564.html



41 Préparer une solution

On souhaite préparer une solution de glucose d'un volume $V = 250,0 \text{ mL}$ et de concentration molaire $c = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Quelle masse m de glucose faudra-t-il peser ?

Donnée : masse molaire du glucose : $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1565.html



42 Faux sucre

La saccharine $\text{C}_7\text{H}_5\text{NO}_3\text{S}(\text{s})$ est un édulcorant contenu dans certaines sucrettes. Trois sucrettes de 20 mg chacune sont dissoutes dans 125 mL de thé.

Calculez la concentration en quantité de matière de la saccharine dans ce thé.



Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4097.html



43 Lactose dans le lait

Le lait contient un glucide, le lactose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Un verre de lait de volume 250 mL contient 12 g de lactose.

- Quelle est la concentration en masse en lactose ?
- En déduire la concentration en quantité de matière correspondante.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4105.html



44 Un engrais

Le nitrate d'ammonium $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ est un engrais.

- Calculez la masse de nitrate d'ammonium à prélever pour obtenir $5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de cet engrais solide.
- On dissout ce solide dans l'eau pour obtenir 100 mL de solution. Quelle est sa concentration en quantité de matière ? En masse ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4098.html



45 Acide chlorhydrique

Le dichlore $\text{Cl}_2(\text{g})$ est un gaz. On en dissout 200 mL dans 100 mL d'eau.

- Quelle quantité de matière a-t-on dissous ?
- Calculez la concentration en quantité de matière de la solution.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4099.html



46 Acide citrique

On prépare 100 mL de solution aqueuse d'acide citrique $C_6H_8O_7(s)$ de concentration $c = 2,50 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

- 1 Calculez la quantité de matière d'acide citrique à dissoudre.
- 2 En déduire la masse correspondante.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4100.html



47 La soude

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4101.html



Pour préparer 50 mL de solution, on dissout 2,5 g d'hydroxyde de sodium $NaOH(s)$ dans de l'eau.

- 1 Calculer la quantité de matière d'hydroxyde de sodium dissous.
- 2 En déduire la concentration de la solution.

48 Prélèvement de saccharose

Pour préparer une solution de saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), un élève doit prélever un échantillon contenant $3,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de saccharose.

- 1 Déterminez la masse molaire moléculaire du saccharose.
- 2 L'élève dispose de saccharose en poudre. Quelle masse de saccharose l'échantillon à prélever représente-t-il?
- 3 On considère maintenant que l'élève dispose d'un sirop de saccharose de concentration en masse $\gamma = 240 \text{ g} \cdot L^{-1}$. Quel volume de sirop doit-il alors prélever?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1570.html



49 Un médicament contre les douleurs musculaires et articulaires

Un médicament destiné à soigner les traumatismes bénins contient du lévomenthol de formule chimique $C_{10}H_{20}O$.

Contre les douleurs musculaires et articulaires

Solution pour application cutanée

Composition du médicament

Composition en substances actives : lévomenthol (0,2600 g) ; acide salicylique (0,0105 g) ; vératrole (0,2600 g) ; résorcinol (0,0210 g)

450 mL

- 1 Donnez la masse de lévomenthol contenu dans ce médicament.
- 2 Calculez la masse molaire du lévomenthol.
- 3 Exprimez, puis calculez, la quantité n de lévomenthol contenue dans ce médicament.
- 4 a) Donnez le volume de la solution.
b) En déduire la concentration en quantité de matière de lévomenthol dans ce médicament.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article482.html



50 Thé ou café?

Contrairement aux idées reçues, la théine, la molécule à effets excitants du thé, et la caféine sont une seule et même molécule. Cette molécule, c'est la 1,3,7-triméthylxanthine, de formule chimique $C_8H_{10}N_4O_2$.

La dose journalière admissible (DJA) de la caféine pour les adolescents est de $1,55 \times 10^{-5} \text{ mol}$ par kg de masse corporelle. Au-delà de cette valeur, il y a des risques pour la santé. L'excès de caféine peut augmenter la nervosité et favoriser les insomnies.

Boisson	Masse de caféine (mg)	Volume (en mL)
Expresso	63	50
Thé darjeeling	58	200
Cola	40	330
Boisson énergisante	80	250

- 1 Calculer la masse molaire moléculaire de la caféine.
- 2 Calculez la quantité de matière de caféine dans chacune de ces boissons.
- 3 Calculez la concentration en quantité de matière de caféine de ces quatre boissons.
- 4 Déterminez la DJA en mg/kg de caféine.
- 5 Flora, 16 ans, a une masse de 50 kg. Elle boit un thé tous les matins, une canette de Cola en mangeant à chaque repas et une boisson énergisante à la sortie du lycée. Prend-elle des risques pour sa santé?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1902.html



3 Différentes concentrations

51 Un édulcorant

L'aspartame $C_{14}H_{18}O_5N_2(s)$ est un édulcorant de synthèse.

La concentration en masse en aspartame d'une boisson est $\gamma = 600 \text{ mg} \cdot L^{-1}$.

1 Calculez sa concentration en quantité de matière.

2 Une personne de 80 kg ne doit pas ingérer plus de $1,10 \times 10^{-2}$ mol d'aspartame par jour. Calculez le volume de cette boisson qu'elle peut consommer chaque jour.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4102.html



52 Glycémie à jeun

La concentration en glucose ($C_6H_{12}O_6$) dans le sang, appelée glycémie, permet de diagnostiquer ou de surveiller un diabète. Une glycémie est considérée comme normale si elle est comprise entre $3,5 \text{ mmol} \cdot L^{-1}$ et $6,1 \text{ mmol} \cdot L^{-1}$ à jeun. Une personne est diabétique si la valeur de la glycémie est supérieure à $7,0 \text{ mmol} \cdot L^{-1}$ à jeun.

1 Calculez la masse molaire du glucose.

2 L'analyse de sang d'un patient indique une glycémie à jeun de $0,96 \text{ g} \cdot L^{-1}$. Ce patient est-il diabétique ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4103.html



53 Hyperuricémie

L'hyperuricémie est une augmentation de la concentration de l'acide urique $C_5H_4N_4O_3$ dans le sang. La concentration normale chez l'homme doit être située entre $206 \mu\text{mol} \cdot L^{-1}$ et $441 \mu\text{mol} \cdot L^{-1}$. Un excès de cette molécule peut entraîner la goutte (maladie inflammatoire des articulations) ou des calculs rénaux.

1 Calculez la masse molaire de l'acide urique.

2 Exprimez les concentrations précédentes en $\text{mg} \cdot L^{-1}$.

3 Un patient se plaint de douleurs au niveau des reins et une analyse de sang donne une valeur de $82,7 \text{ mg} \cdot L^{-1}$ d'acide urique dans le sang.

Cela est-il de nature à confirmer un diagnostic de calcul rénal ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4104.html



54 Dopage au salbutamol

Le salbutamol est une molécule que l'on trouve en particulier dans la Ventoline pour le traitement de l'asthme. Sa formule chimique est $C_{13}H_{21}NO_3$. Chez les sportifs, il améliore la ventilation et permet une meilleure résistance à l'effort. Christopher Froome, par exemple, est un cycliste asthmatique qui a été soupçonné d'utilisation excessive de son médicament. Son usage est donc réglementé et sa concentration en masse ne



doit pas dépasser $1,0 \text{ mg} \cdot L^{-1}$ lors d'une analyse d'urine. Pour Christopher Froome, on a trouvé une valeur de $3,35 \mu\text{mol} \cdot L^{-1}$.

1 Calculez la masse molaire du salbutamol.

2 En déduire la concentration γ en masse de salbutamol donnée par l'analyse de l'urine.

3 Christopher Froome risque-t-il une sanction ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4106.html



55 Analyses urinaires

La D-amphétamine ($C_9H_{13}N$) et la D-méthamphétamine ($C_{10}H_{15}N$) sont des drogues de la famille des amphétamines, parfois utilisées comme agents dopants (probablement responsables, entre autres, de la mort de Tom Simpson sur les pentes du mont Ventoux lors du Tour de France en 1967).

Un test dépiste leur présence dans les urines. Le seuil de détection est de $50 \text{ ng} \cdot \text{mL}^{-1}$ pour la D-amphétamine et de $20,0 \text{ ng} \cdot \text{mL}^{-1}$ pour la D-méthamphétamine. Exprimez ces seuils en $\text{mol} \cdot L^{-1}$.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1568.html



56 L'axolotl

L'axolotl est un amphibien qui peut être atteint de mycoses. Ces mycoses peuvent être traitées par des bains intensifs de solution aqueuse de chlorure de sodium NaCl . D'environ 20 minutes par jour et d'une concentration en masse de $21,6 \text{ g} \cdot L^{-1}$ en chlorure de sodium dissous, ces bains (qui doivent être vidés à chaque fois) peuvent être prolongés pendant trois jours maximum.



1 Calculez la concentration c en quantité de matière du chlorure de sodium dans ce bain.

2 Quelle quantité de matière totale de chlorure de sodium est nécessaire pour effectuer les trois jours de traitement dans un bac de 8,5 litres ?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4108.html



4 Concentration et pourcentages

57 Acide sulfurique concentré

On dispose au laboratoire d'une solution aqueuse d'acide sulfurique concentré de titre massique $w = 95\%$.

1 Que signifie $w = 95\%$?

2 Comparez sa teneur en acide à celles utilisées dans les batteries par exemple, et dont le titre massique est $w = 51\%$.

3 Montrez que $c(A) = \frac{\rho(\text{Sol}) \cdot w(A)}{M(A)}$.

4 Calculez la masse volumique de la solution du laboratoire sachant que sa concentration en quantité de matière est $17,8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article150.html



58 Ammoniaque

L'étiquette d'un flacon d'une solution d'ammoniac commerciale $\text{NH}_3(\text{g})$, conservé au laboratoire dans une armoire ventilée, indique un titre massique $w = 35\%$.

Densité de la solution : $d = 0,88$.

1 Comment cette solution peut-elle être préparée? On ne précisera pas comment contrôler le titre massique de la solution.

2 Déterminez la concentration en quantité de matière de soluté dans cette solution.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4109.html



59 Déboucheur de canalisations

L'étiquette d'un liquide déboucheur de canalisation indique qu'il contient $10,0\%$ en masse d'hydroxyde de sodium (NaOH). Un particulier verse 400 mL de ce déboucheur dans son évier.

La masse volumique du déboucheur de canalisation est égale à $\rho = 1,1089 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

1 Calculez la masse d'un litre de déboucheur de canalisation.

2 Calculez la masse d'hydroxyde de sodium contenue dans un litre de déboucheur.

3 Calculez, sans utiliser les questions précédentes, la concentration en quantité de matière d'hydroxyde de sodium du déboucheur.

4 Calculez la quantité de matière d'hydroxyde de sodium versé dans l'évier du particulier.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4111.html



60 Cigarette électronique

Les e-liquides sont les liquides « vapotés » dans les cigarettes électroniques.

La formule brute de la nicotine est $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$. Le pourcentage en volume de nicotine est compris entre 0 et 2% . La masse volumique de la nicotine $\rho = 1,0097 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

1 Calculez la concentration en quantité de matière c de nicotine.

2 La législation impose une concentration en nicotine qui ne doit pas dépasser $c_{\text{max}} = 1,23 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. La législation est-elle respectée ici?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4107.html



Autour de la dilution

RAPPELS. Formules autour de la dilution et du facteur de dilution

$$c_M \times V_0 = c_F \times V_F$$

- V_0 est le volume de solution mère prélevé.
- c_M est la concentration de la solution mère.
- V_F est le volume de solution fille obtenue.
- c_F est la concentration de la solution fille.

Par définition du facteur de dilution,

Facteur de dilution (sans unité) $\longrightarrow f = \frac{V_F}{V_0}$

Volume de solution fille obtenue

Volume de solution mère utilisée

Ainsi,

Facteur de dilution (sans unité) $\longrightarrow f = \frac{c_M}{c_F}$

Concentration de la solution mère

Concentration de la solution fille

1 Calculs autour de la dilution

61 Une dilution

On dispose au laboratoire d'une solution S de chlorure de sodium de concentration molaire $c = 2,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. On veut préparer, à partir de cette dernière, un volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ de solution S_1 de chlorure de sodium de concentration molaire $c_1 = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

1 Quelle quantité de matière n_1 de chlorure de sodium la solution S_1 contient-elle?

2 Quelle quantité de matière le prélèvement de solution S doit-il contenir?

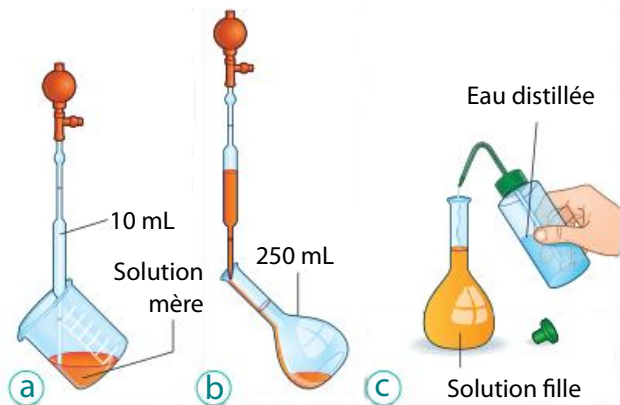
3 En déduire le volume de solution S à prélever.

4 Donnez le protocole de la préparation de cette solution en précisant le nom du matériel utilisé.

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1571.html**62** Calculer la concentration d'une solution fille

Une solution aqueuse a été préparée en diluant une solution de concentration en diode $c = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ selon les étapes schématisées ci-dessous.



- 1 Calculez le facteur de dilution f .
- 2 En déduire la concentration c' en diode de la solution diluée.

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article137.html**63** Solution commerciale d'éosine

L'éosine est utilisée comme solution asséchante. Le flacon ci-contre contient une solution S de concentration en éosine c_1 . Pour préparer cette solution S, on dispose d'une solution S_0 de concentration $c_0 = 0,66 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ en éosine qu'il faut diluer.

**Donnée**

Masse volumique de la solution d'éosine dans le flacon :
 $\rho = 1,02 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.
 Masse molaire de l'éosine : $M = 624,06 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- 1 Après avoir lu le titre massique en éosine dans le flacon, montrez que la concentration en quantité de matière c en éosine est de $3,3 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- 2 Justifiez que la solution S puisse être obtenue par dilution de la solution S_0 .
- 3 Calculez le facteur de dilution de cette dilution.
- 4 Calculez le volume V_0 de solution S_0 à prélever pour préparer $V_S = 50 \text{ mL}$ de solution S.
- 5 Sachant qu'on dispose de 20 L de solution S_0 , combien de flacons de 50 mL pourra-t-on fabriquer ?

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article2.html**64** Dilution d'un berlingot d'eau de Javel

L'eau de Javel est une solution aqueuse contenant, entre autres, des ions hypochlorite ClO^- . Elle peut être commercialisée en bouteille et en « berlingot ». La notice d'un « berlingot » contenant 250 mL d'eau de Javel indique « verser le berlingot dans une bouteille d'un litre vide et compléter à l'eau froide ».



Berlingot d'eau de Javel concentrée

Donnée

Concentration en ions hypochlorite dans un berlingot :
 $c_B = 0,46 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

- 1 Calculez le facteur de dilution.
- 2 Calculez la concentration en ions hypochlorite dans la bouteille.
- 3 Pour utiliser de l'eau de Javel en bouteille lors d'une synthèse, elle doit être diluée 20 fois. Calculez la concentration en ions hypochlorite nécessaire pour cette synthèse.

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4112.html**65** L'acide chlorhydrique : un puissant décapant

Une solution d'acide chlorhydrique est obtenue par dissolution de chlorure d'hydrogène gazeux HCl (g) dans l'eau.

Document n°1. Acide chlorhydrique commercial

IMPORTANT : s'utilise en dilution 30 % en volume d'acide pour 70 % en volume d'eau : attention de toujours verser l'acide dans l'eau. Après traitement, rincer abondamment.

DÉTARTRANT : rénovation extérieure de certaines pierres de terrasses et cuivres oxydés. Débouche, détartré les canalisations PVC.

DÉCAPANT : carrelages (traces de ciment, égalisation de joints), verre, sanitaires, ustensiles non alimentaires en fer, acier. Polit et nettoie les métaux.

Volume : 1,0 L. Acide Chlorhydrique 23 % (23 g d'acide dans 100 g de solution). Masse volumique : $\rho = 1,15 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.



1 Que signifient les pictogrammes sur la bouteille d'acide chlorhydrique?

2 Quelles précautions faut-il prendre lors de l'utilisation de cette espèce chimique?

3 Calculez la masse de chlorure d'hydrogène HCl gazeux dissous dans l'eau pour obtenir cette solution du commerce.

4 Calculez la concentration c en masse en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ en chlorure d'hydrogène dans cette solution du commerce.

5 Calculez la masse molaire moléculaire du chlorure d'hydrogène.

6 Calculez la concentration c_1 en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de l'acide chlorhydrique du commerce.

7 Calculez le volume de solution du commerce à prélever pour préparer 500,0 mL de solution fille diluée.

8 Calculez la concentration c_2 en quantité de matière d'acide chlorhydrique de la solution fille.

Document n°2. Nettoyage de métal à l'acide chlorhydrique



Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1901.html



66 Dilution of solutions

To dilute a stock solution¹, the following dilution equation is used: $c_1 \times V_1 = c_2 \times V_2$.

c_1 and V_1 , are the molarity² and volume of the concentrated stock solution.

c_2 and V_2 , are the molarity and volume of the diluted solution you want to make.

Exercise: Pretend you are doing a lab experiment that requires 500 mL of a $5,00 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ solution of chlorhydric acid. Your stock solution is $10,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

How much stock solution do you need to add to water to make the needed solution?

D'après <http://education-portal.com>

1 Solve the exercise.

1. Solution mère

2. Concentration en quantité de matière

2 Write out a dilution protocol.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4113.html



2 Aspects expérimentaux

67 Cinq fois moins concentrée

On dispose d'une solution S_0 de chlorure de sodium à la concentration $c_0 = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. On veut préparer 100 mL de solution S_1 de chlorure de sodium 5 fois moins concentrée.

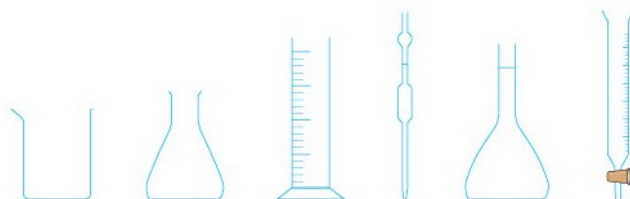
1 Comment se nomme l'opération consistant à abaisser la concentration d'une solution?

2 Quelle sera la concentration de la solution S_1 ?

3 Quelle quantité de matière de chlorure de sodium la solution S_1 contiendra-t-elle?

4 Déterminer le volume de solution S_0 à prélever pour préparer la solution.

5 Parmi la verrerie ci-après, que doit-on choisir pour préparer la solution? Préciser la valeur des volumes.



Correction

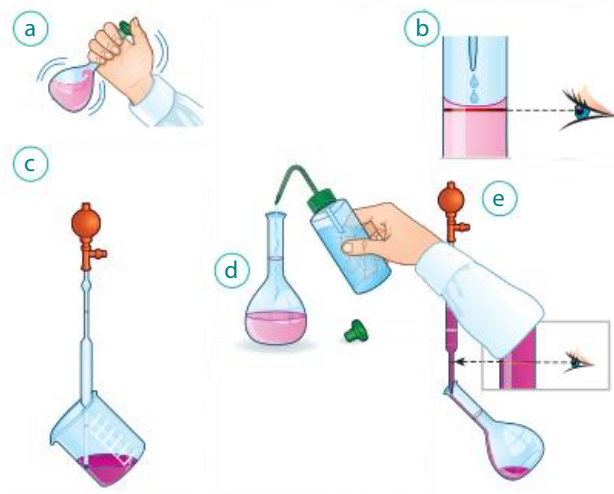
Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1574.html



68 Réaliser une dilution

Les étapes de la dilution d'une solution sont données, ci-après, dans le désordre.



Remettez ces étapes dans l'ordre chronologique.

Correction

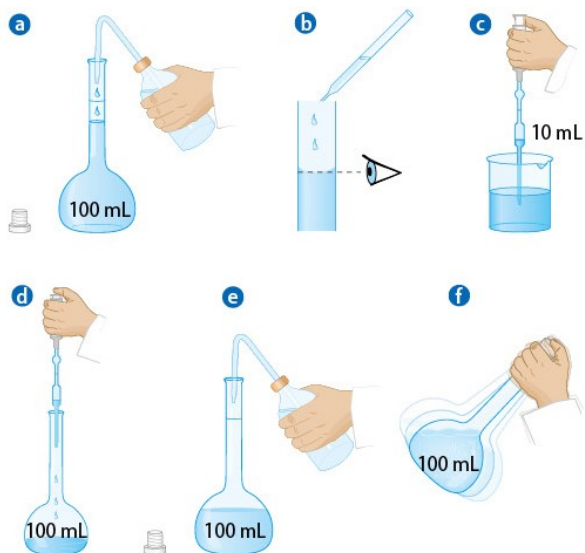
Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4114.html



69 Manipulation

Les étapes de la dilution d'une solution sont données ci-dessous dans le désordre.



- 1 Remettre les étapes dans l'ordre chronologique.
- 2 Quel est le facteur de dilution?
- 3 La solution initiale a pour concentration $c_0 = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Quelle est la valeur de la concentration de la solution préparée par dilution?
- 4 Proposez des valeurs des volumes de la fiole jaugée et de la pipette jaugée pour obtenir une dilution par 20? Par 100?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1572.html



70 Réaliser une solution (1)

On souhaite préparer $V = 50 \text{ mL}$ d'une solution de glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$ de concentration en quantité de matière $c = 2,00 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

- 1 Quelle masse de glucose solide faut-il peser pour préparer cette solution?
- 2 On souhaite préparer cette solution par dilution. On dispose de deux solutions de glucose.

- Solution 1 concentration $c_1 = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Solution 2 concentration $c_2 = 1,00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

a) Quelle solution peut-on utiliser pour la dilution?

b) Quel volume de solution mère faut-il prélever?

Quelle verrerie utiliser?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4116.html



71 Solution de sulfate de cuivre

Pour préparer 50 mL d'une solution de sulfate de cuivre $\text{CuSO}_4(\text{s})$ de concentration $c_1 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, on utilise une solution de concentration $c_0 = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

- 1 Calculez le volume V_0 de solution mère à prélever.
- 2 Calculez la concentration en masse γ_1 de la solution après dilution.
- 3 Donnez le protocole détaillé de cette préparation par dilution.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4118.html



72 Acide éthanoïque

On dispose au laboratoire d'acide éthanoïque $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ à 90 % en volume. On donne ci-dessous l'étiquette du flacon.

ACIDE ÉTHANOÏQUE ($\geq 90 \%$)



Danger



H226 - Liquide et vapeurs inflammables

H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves

La masse volumique de l'acide éthanoïque pur est $\rho = 1,0492 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

On souhaite préparer une solution d'acide éthanoïque de concentration $c = 2,00 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

- 1 Déterminez la quantité de matière d'acide éthanoïque nécessaire à la préparation de 500 mL de cette solution.
 - a) Quelle quantité de matière d'acide éthanoïque pur est contenue dans un litre du mélange à 90 %?
 - b) En déduire le volume de ce mélange qu'il faut prélever pour préparer la solution voulue.
- 3 Rédigez le protocole expérimental de cette préparation, en précisant les précautions à prendre.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4115.html



IV Préparer le DST

73 Réaliser une solution (2)

On dispose de $V_1 = 250 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de nitrate de potassium $\text{KNO}_3(\text{s})$ de concentration $c_1 = 1,50 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

1 Rédigez le protocole de préparation de cette solution par dissolution.

2 On souhaite diluer cette solution pour préparer $V_2 = 200 \text{ mL}$ d'une solution de nitrate de potassium de concentration $c_2 = 1,50 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

- Quel volume de solution mère faut-il prélever?
- Rédigez le protocole de la manipulation.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4117.html



74 Breizh cola

Le saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ est le sucre ordinaire. L'OMS (Organisation mondiale la santé) préconise de ne pas en consommer plus de 25 g par jour. Un cola est une solution aqueuse de concentration en sucre $c = 3,1 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Une canette a pour volume $V = 330 \text{ mL}$.



- Calculez la masse molaire M du saccharose.
- Calculez la quantité de matière n de saccharose contenue dans une canette de cola.
- En déduire la masse m de saccharose dans une canette de cola.
- Cette valeur dépasse-t-elle celle préconisée par l'OMS?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article60.html



75 Sérum physiologique

Le sérum physiologique est une solution aqueuse de chlorure de sodium NaCl (s) de concentration en masse $\gamma = 9,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, utilisée pour nettoyer les yeux.



- Identifiez le solvant et le soluté de la solution.
- Quelle est la concentration en quantité de matière c du sérum?
- Quelle quantité de matière de soluté est contenue dans une ampoule de $V = 5,0 \text{ mL}$?
- Pour diluer le sérum, on ajoute 20 mL d'eau distillée au contenu d'une ampoule. Quelle est la concentration c_1 de la solution obtenue?

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4119.html



76 Le faux coupable

L'acide lactique ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) se forme dans les muscles lors de l'effort. Il a longtemps été considéré à tort comme responsable des crampes. Sa présence dans l'organisme favoriserait la sécrétion d'hormone de croissance et donc la régénération musculaire.

Donnée. Masse volumique de l'acide lactique : $\rho = 1,24 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

- Déterminer la masse molaire moléculaire de l'acide lactique.
- Calculer la masse d'un échantillon de volume $V = 30 \text{ mL}$ d'acide lactique.
- En déduire la quantité de matière d'acide lactique contenue dans l'échantillon.
- Déterminer le volume occupé par une mole d'acide lactique.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1569.html



77 Liquide de refroidissement

L'éthylène glycol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ (ℓ) est un liquide de masse volumique $\rho = 1,10 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ et de masse molaire $M = 62,07 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- Comment prélever 0,10 mol de ce liquide?
- Quelle quantité de matière contiennent 100 mL d'éthylène glycol?
- Les liquides de refroidissement d'automobiles contiennent $\phi = 30\%$ d'éthylène glycol en volume.
 - Quelle est la masse d'éthylène glycol dans $V(\text{LR}) = 500 \text{ mL}$ dans le liquide de refroidissement?
 - Calculez la quantité de matière correspondante.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4120.html



78 Reconstitution l'une boisson réhydratante

L'étiquette d'une boisson réhydratante indique la composition pour 100 mL :

- 3,9g de glucose;
- 0,05g d'ions sodium;
- colorant bleu E133.

Un élève veut fabriquer 1,5L de cette solution. Il dispose d'un sirop de glucose, de sel de cuisine (du chlorure de sodium NaCl) et de colorant bleu alimentaire.

- Quelle masse de glucose doit-il utiliser?
 - En déduire le volume de sirop de glucose qu'il doit introduire dans sa bouteille de 1,5L.
- Quelle masse d'ions sodium doit-il utiliser?
 - Quelle quantité de matière cela représente-t-il?
 - En déduire la masse de chlorure de sodium qu'il doit prélever et introduire dans sa bouteille.

3 L'élève introduit ensuite 0,5 mL de colorant E133 dans la bouteille et complète avec de l'eau distillée de façon à obtenir 1,5 L de boisson.

Quelle est la concentration en quantité de matière du colorant dans la boisson obtenue?

Données

Concentration du sirop de glucose : $\gamma_G = 1,32 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.
Concentration du colorant E133 : $\gamma_C = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article1573.html



79 Solution d'acétone

On souhaite préparer, par dissolution, $V = 600 \text{ mL}$ d'une solution d'acétone $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}(\ell)$ de concentration $c = 2,5 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. La masse volumique de l'acétone pure est $\rho = 0,78 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

Déterminez le volume d'acétone pure à prélever.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4121.html



80 Vinaigre

Le vinaigre est une solution aqueuse d'acide éthanoïque $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Le degré d'acidité d'un vinaigre est son pourcentage massique d'acide éthanoïque.

Déterminez la concentration en quantité de matière d'acide éthanoïque dans un vinaigre de degré d'acidité $14,0^\circ$, de masse volumique $\rho = 1,017 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4122.html



81 Colorer une boisson

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4123.html



Le bleu brillant est un colorant de masse molaire $M = 793 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Pour colorer une boisson en bouteille de 500 mL, on l'utilise à une concentration $c = 5,04 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

1 a) Quelle est la quantité de matière n_1 de bleu brillant contenue dans une bouteille de volume $V_1 = 500 \text{ mL}$?

b) En déduire la masse de bleu brillant m à peser pour préparer 500 mL de cette boisson.

2 On prépare une cuve de volume $V_2 = 12,0 \text{ m}^3$ de cette boisson à partir d'une solution S' de concentration $c' = 0,250 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

a) Quel volume V' de solution S' faut-il introduire dans la cuve?

b) Combien de bouteilles peut-on préparer avec cette cuve?

3 Une bouteille de 500 mL ne contient plus que $V_3 = 80 \text{ mL}$ de boisson. On complète avec de l'eau. Quelle est la concentration c_3 de la solution obtenue?

82 Eau gazeuse

Les eaux pétillantes contiennent différents ions.

Parmi ceux-ci, les ions bicarbonate sont responsables de la formation du gaz dioxyde de carbone $\text{CO}_2(\text{g})$.



1 La formule brute des ions bicarbonate est HCO_3^- .

a) Calculez la masse molaire $M(\text{HCO}_3^-)$.

b) Quelle est la concentration en quantité de matière c en ions bicarbonate de l'eau de Quézac®?

c) Déterminez la quantité de matière n d'ions bicarbonate dans $V = 1,15 \text{ L}$ d'eau gazeuse.

2 Chaque mole d'ions bicarbonate produit une mole de dioxyde de carbone.

a) Quelle est la quantité de matière $n(\text{gaz})$ de dioxyde de carbone rejetée par 1,15 L d'eau gazeuse?

b) En déduire le volume maximal $V(\text{gaz})$ de dioxyde de carbone produit.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4124.html



83 Eau oxygénée

L'eau oxygénée est un antiseptique. Il s'agit d'une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$.

Une infirmière dispose d'une solution dont le titre est « 100 volumes ».

1 Le titre d'une eau oxygénée est le volume de dioxygène gazeux (mesuré en litres) que peut libérer un litre d'eau oxygénée.

a) Quel volume de dioxygène $V(\text{O}_2)$ peut libérer un litre de l'eau oxygénée « 100 volumes »?

b) Dans les conditions où le volume molaire est $V_m = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, calculez la quantité de matière $n(\text{O}_2)$ de dioxygène correspondante.

2 La quantité de matière de peroxyde d'hydrogène contenue dans la solution est égale au double de la quantité de matière de dioxygène produite.

En déduire la concentration c de l'eau oxygénée.

3 L'infirmière a besoin de 100 mL d'une eau oxygénée à 10 volumes. Elle dilue donc sa solution.

a) Quel volume V_0 de solution mère doit-elle prélever? Justifiez.

b) Elle dispose pour cela du matériel suivant :

- béchers de 100, 250 mL;
- fioles jaugées de 50, 100, 250 mL;
- pipettes jaugées de 2, 10, 20 mL;
- poire à pipeter (ou propipette).

Choisissez la verrerie pour réaliser cette manipulation.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4125.html



84 Eau de Javel

L'eau de Javel est une solution d'hypochlorite de sodium NaClO . La teneur en chlore est exprimée en pourcentage de chlore actif.

Le pourcentage de chlore actif « % c. a. » est la masse de dichlore Cl_2 produite par 100 g d'eau de Javel lorsque celle-ci est mélangée à un acide.

On trouve dans le commerce de l'eau de Javel à 2,6 % c. a. Sa masse volumique est $1,31 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

1 Quelle est la masse d'un litre d'eau de Javel?

2 a) Quelle est la masse de dichlore Cl_2 produit par un litre de cette solution?

b) En déduire la quantité de matière de dichlore produite par un litre d'eau de Javel.

c) Le dichlore est un gaz à température et pression usuelles. Déterminer le volume de dichlore produit par un litre d'eau de Javel.

3 La quantité de matière d'hypochlorite de sodium présente dans l'eau de Javel est égale à la quantité de matière de dichlore produite en milieu acide. Déterminez la concentration de l'hypochlorite de sodium NaClO dans l'eau de Javel.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4126.html



85 Réchauffement climatique et CO_2

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4127.html



Le dioxyde de carbone, CO_2 , est le principal gaz à effet de serre responsable du dérèglement climatique. Depuis plusieurs années, on observe un accroissement de sa teneur dans la troposphère. La troposphère est la couche inférieure de l'atmosphère **Doc 1**.

Pour aspirer ce dioxyde de carbone, l'entreprise suisse Climeworks® a mis en service en 2017 une usine pouvant

extraire chaque année 900 tonnes de dioxyde de carbone de la troposphère.

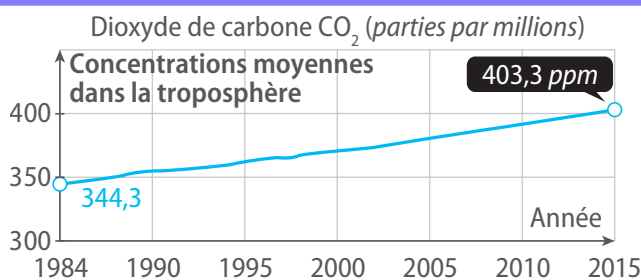


Usine de capture de CO_2

Données

- Volume molaire des gaz : $V_m = 25 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Volume de la troposphère : $4,05 \times 10^{21} \text{ L}$.
- 1 ppm (partie par million) correspond à une particule pour un total de 10^6 particules, c'est-à-dire que 2 ppm de dioxyde de carbone dans l'air équivalent à 2 molécules de dioxyde de carbone pour 10^6 molécules d'air.

Document n°1. Évolution de la teneur en dioxyde de carbone



Source : Organisation Météorologique Mondiale (OMM)

PROBLÈME



Combien d'usines de type Climeworks® seraient nécessaires pour absorber le dioxyde de carbone ajouté à la troposphère depuis 1984 en un an? Commentez le résultat.

86 Carbon dioxide

Carbon dioxide is a water-soluble gas. Under the influence of air pressure and room temperature, a maximum of 88 mL of gas can be dissolved in 100 mL of water.

1 Calculate the amount of carbon dioxide present in 88 mL of gas.

2 Calculate the maximum molar concentration of carbon dioxide in water.

Correction

Url du corrigé :

scientia-terrae.fr/article4128.html

