

## Quantité de matière et concentrations

- **Rappels :** Voir carte mentale « Détermination d'une quantité de matière »

- **Test :**

|  | Réponse a.                                     | Réponse b.                                      | Réponse c.                         |
|--|--|---|------------------------------------|
| La masse d'un morceau de sucre contenant 8,8 mmol de saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$ est égale à ...<br>$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 342 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  | 3,0 g  | 3,0 kg  | $2,6\cdot 10^{-5} \text{ g}$       |
| La masse d'un volume $V = 15 \text{ mL}$ d'éthanol $C_2H_5OH$ est de ...<br>$\rho(C_2H_5OH) = 789 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$   | 53 g   | 53 kg   | 12 g                               |
| À 90 °C, l'acide arachidique $C_{20}H_{40}O_2$ est liquide et de masse volumique $\rho = 0,82 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . On dispose de $2,50\cdot 10^{-3} \text{ mol}$ de cet acide. À 90 °C, son volume est de ...<br>$M(C_{20}H_{40}O_2) = 312 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ | 1,1 mL   | 0,64 mL   | 0,95 mL                            |
| La masse d'acide citrique $C_6H_8O_7$ à dissoudre pour préparer 100 mL de solution aqueuse de concentration $c = 2,50\cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ est égale à ...<br>$M(C_6H_8O_7) = 192 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  | 48 g   | 0,48 g  | $1,3\cdot 10^{-2} \text{ mg}$      |
| Des résultats d'analyse effectués sur une eau minérale donnent une concentration en ions magnésium égale à $3,1\cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . La concentration en masse des ions magnésium est donc égale à ...<br>$M(Mg) = 24,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$      | $7,5\cdot 10^{-2} \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ | $1,3\cdot 10^{-1} \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ | $7,8 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ |

- Si vous n'avez commis aucune erreur à ce test, privilégiez les **exercices n° 4 et 5** pour vous entraîner avant de peut-être vous attaquer au **problème** !
- Si, en revanche, vous avez obtenu une ou plusieurs mauvaises réponses, il est préférable de retravailler les bases. Entraînez-vous alors avec les **exercices n° 1, 2 et 3**.

Remarque : Pour chaque exercice ci-dessous, les masses molaires des constituants pourront être calculées à l'aide de la classification périodique fournie en annexe.

- **Exercice n° 1 : Gélules de caféine (\*)**

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

1. Un sportif ingère une masse de 380 mg de caféine avant une activité physique. Déterminer la quantité  $n$  de caféine correspondante.
2. Évaluer le nombre de tasses de café expresso que ce sportif aurait dû boire avant l'épreuve pour absorber la même quantité de caféine.

Données :

- Formule chimique de la caféine :  $C_8H_{10}N_4O_2$  ;
- Quantité approximative de caféine dans une tasse de café expresso : 0,40 mmol.

- **Exercice n° 2 : Anhydride éthanoïque (\*)**

L'anhydride éthanoïque, de formule  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3(\text{l})$ , est un liquide très utilisé pour synthétiser des espèces chimiques. Par exemple, c'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.

➤ Déterminer la quantité de matière d'acide éthanoïque produite chaque année.

Donnée :

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

- **Exercice n° 3 : Glycémie à jeun (\*)**

La concentration en glucose  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  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 et 6,1  $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  à jeun. Une personne est diabétique si la valeur de la glycémie est supérieure à 7,0  $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  à jeun.

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

- **Exercice n° 4 : Solution d'acétone (\*\*)**

On souhaite préparer, par dissolution, un volume  $V = 200 \text{ mL}$  d'une solution d'acétone de concentration  $c = 5,0\cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

➤ Déterminer le volume d'acétone pure à prélever.

Donnée :

- Formule chimique de l'acétone :  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  ;

- Masse volumique de l'acétone :  $\rho = 784 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ .

- **Exercice n° 5 : Vinaigre (\*\*)**

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

➤ Déterminer la concentration en quantité de matière d'acide éthanoïque d'un vinaigre à 8,0°.

Donnée :

- Densité du vinaigre :  $d = 1,03$ .

**Problème : Au bord de la Méditerranée (Niveau CPGE)**

Baptiste joue au bord de la mer Méditerranée. Il remplit un petit seau d'eau de mer puis le vide. Adulte, 20 ans plus tard, il revient et remplit à nouveau son seau. En supposant une homogénéisation complète de la mer, estimer combien de molécules d'eau du seau de Baptiste enfant se trouvent dans le seau de Baptiste adulte.



Annexe : Tableau périodique et masses molaires atomiques

| IUPAC Periodic Table of the Elements |   |                               |                                |                               |                                 |                                |                                |                              |                                |                             |                              |  |                                |                                   |                                       |                                       |                                     | 18                                     |                            |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|
| 1<br>H<br>hydrogen<br>[1.007, 1.009] |   |                               |                                |                               |                                 |                                |                                |                              |                                |                             |                              |  |                                |                                   |                                       |                                       | 2<br>He<br>helium<br>4.003          |  |                            |
| 3<br>Li<br>lithium<br>[6.938, 6.997] | 4<br>Be<br>beryllium<br>9.012           |                               |                                |                               |                                 |                                |                                |                              |                                |                             |                              |  |                                | 5<br>B<br>boron<br>[10.80, 10.83] | 6<br>C<br>carbon<br>[12.00, 12.02]    | 7<br>N<br>nitrogen<br>[14.00, 14.01]  | 8<br>O<br>oxygen<br>[15.99, 16.00]  | 9<br>F<br>fluorine<br>19.00            | 10<br>Ne<br>neon<br>20.18  |
| 11<br>Na<br>sodium<br>22.99          | 12<br>Mg<br>magnesium<br>[24.30, 24.31] |                               |                                |                               |                                 |                                |                                |                              |                                |                             |                              |  |                                | 13<br>Al<br>aluminium<br>26.98    | 14<br>Si<br>silicon<br>[28.08, 28.09] | 15<br>P<br>phosphorus<br>30.97        | 16<br>S<br>sulfur<br>[32.05, 32.08] | 17<br>Cl<br>chlorine<br>[35.44, 35.46] | 18<br>Ar<br>argon<br>39.95 |
| 19<br>K<br>potassium<br>39.10        | 20<br>Ca<br>calcium<br>40.08            | 21<br>Sc<br>scandium<br>44.96 | 22<br>Ti<br>titanium<br>47.87  | 23<br>V<br>vanadium<br>50.94  | 24<br>Cr<br>chromium<br>52.00   | 25<br>Mn<br>manganese<br>54.94 | 26<br>Fe<br>iron<br>55.85      | 27<br>Co<br>cobalt<br>58.93  | 28<br>Ni<br>nickel<br>58.69    | 29<br>Cu<br>copper<br>63.55 | 30<br>Zn<br>zinc<br>65.38(2) | 31<br>Ga<br>gallium<br>69.72           | 32<br>Ge<br>germanium<br>72.63 | 33<br>As<br>arsenic<br>74.92      | 34<br>Se<br>selenium<br>78.97         | 35<br>Br<br>bromine<br>[79.90, 79.91] | 36<br>Kr<br>krypton<br>83.80        |  |                            |
| 37<br>Rb<br>rubidium<br>85.47        | 38<br>Sr<br>strontium<br>87.62          | 39<br>Y<br>yttrium<br>88.91   | 40<br>Zr<br>zirconium<br>91.22 | 41<br>Nb<br>niobium<br>92.91  | 42<br>Mo<br>molybdenum<br>95.95 | 43<br>Tc<br>technetium         | 44<br>Ru<br>ruthenium<br>101.1 | 45<br>Rh<br>rhodium<br>102.9 | 46<br>Pd<br>palladium<br>106.4 | 47<br>Ag<br>silver<br>107.9 | 48<br>Cd<br>cadmium<br>112.4 | 49<br>In<br>indium<br>114.8            | 50<br>Sn<br>tin<br>118.7       | 51<br>Sb<br>antimony<br>121.8     | 52<br>Te<br>tellurium<br>127.6        | 53<br>I<br>iodine<br>126.9            | 54<br>Xe<br>xenon<br>131.3          |  |                            |
| 55<br>Cs<br>caesium<br>132.9         | 56<br>Ba<br>barium<br>137.3             | 57-71<br>lanthanoids          | 72<br>Hf<br>hafnium<br>178.5   | 73<br>Ta<br>tantalum<br>180.9 | 74<br>W<br>tungsten<br>183.8    | 75<br>Re<br>rhenium<br>186.2   | 76<br>Os<br>osmium<br>190.2    | 77<br>Ir<br>iridium<br>192.2 | 78<br>Pt<br>platinum<br>195.1  | 79<br>Au<br>gold<br>197.0   | 80<br>Hg<br>mercury<br>200.6 | 81<br>Tl<br>thallium<br>[204.3, 204.4] | 82<br>Pb<br>lead<br>207.2      | 83<br>Bi<br>bismuth<br>209.0      | 84<br>Po<br>polonium                  | 85<br>At<br>astatine                  | 86<br>Rn<br>radon                   |  |                            |
| 87<br>Fr<br>francium                 | 88<br>Ra<br>radium                      | 89-103<br>actinoids           | 104<br>Rf<br>rutherfordium     | 105<br>Db<br>dubnium          | 106<br>Sg<br>seaborgium         | 107<br>Bh<br>bohrium           | 108<br>Hs<br>hassium           | 109<br>Mt<br>meitnerium      | 110<br>Ds<br>darmstadtium      | 111<br>Rg<br>roentgenium    | 112<br>Cn<br>copernicium     | 113<br>Uut<br>ununtrium                | 114<br>Fl<br>flerovium         | 115<br>Uup<br>ununpentium         | 116<br>Lv<br>livermorium              | 117<br>Uus<br>ununseptium             | 118<br>Uuo<br>ununoctium            |  |                            |



|                                |                              |                                   |                                |                        |                               |                               |                                 |                              |                                 |                              |                             |                              |                                |                               |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 57<br>La<br>lanthanum<br>138.9 | 58<br>Ce<br>cerium<br>140.1  | 59<br>Pr<br>praseodymium<br>140.9 | 60<br>Nd<br>neodymium<br>144.2 | 61<br>Pm<br>promethium | 62<br>Sm<br>samarium<br>150.4 | 63<br>Eu<br>europium<br>152.0 | 64<br>Gd<br>gadolinium<br>157.3 | 65<br>Tb<br>terbium<br>158.9 | 66<br>Dy<br>dysprosium<br>162.5 | 67<br>Ho<br>holmium<br>164.9 | 68<br>Er<br>erbium<br>167.3 | 69<br>Tm<br>thulium<br>168.9 | 70<br>Yb<br>ytterbium<br>173.0 | 71<br>Lu<br>lutetium<br>175.0 |
| 89<br>Ac<br>actinium           | 90<br>Th<br>thorium<br>232.0 | 91<br>Pa<br>protactinium<br>231.0 | 92<br>U<br>uranium<br>238.0    | 93<br>Np<br>neptunium  | 94<br>Pu<br>plutonium         | 95<br>Am<br>americium         | 96<br>Cm<br>curium              | 97<br>Bk<br>berkelium        | 98<br>Cf<br>californium         | 99<br>Es<br>einsteinium      | 100<br>Fm<br>fermium        | 101<br>Md<br>mendelevium     | 102<br>No<br>nobelium          | 103<br>Lr<br>lawrencium       |

For notes and updates to this table, see [www.iupac.org](http://www.iupac.org). This version is dated 8 January 2016.  
Copyright © 2016 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.

## Détermination d'une quantité de matière

