

EXERCICES SUPPLÉMENTAIRES

- 1) Calcule la quantité de matière correspondant à :
 - a) 14 g d'hydroxyde de potassium ; *(0,25 mol)*
 - b) 10 g de carbonate de calcium ; *(0,10 mol)*
 - c) 49 g d'acide sulfurique H_2SO_4 . *(0,50 mol)*
 - d) 5 L de tétrachlorure de carbone (CCl_4 – densité 1,594) *(51,82 mol)*

- 2) Calcule la masse correspondant à une quantité de matière de :
 - a) 10 mol d'ammoniac NH_3 ; *(170,4 g)*
 - b) 2,5 mol de propane C_3H_8 ; *(110,28 g)*
 - c) 1/50 mol de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 . *(0,68 g)*

- 3) Une puce utilisée dans un circuit imprimé pour micro-ordinateur contient 5,8 mg de silicium Si. Combien d'atomes de Si sont présents dans cette puce ? *(1,24.10²⁰ atomes)*

- 4) Quand tu absorbes un comprimé d'aspirine contenant 330 mg d'acide acétylsalicylique, tu peux t'étonner qu'une si petite quantité de matière puisse être active une fois répartie dans ton organisme.
 - a) Détermine la masse molaire de l'acide acétylsalicylique $C_9H_8O_4$. *(180,17 g/mol)*
 - b) Détermine le nombre de moles d'acide acétylsalicylique que tu as effectivement ingéré. *(1,83.10⁻³ mol)*
 - c) Détermine le nombre de molécules d'acide acétylsalicylique que tu as effectivement ingérées. *(1,10.10²¹ molécules)*

- 5) En 1989, le produit chimique le plus utilisé dans le monde a été l'acide sulfurique. On en a produit cette année-là 4.10^{11} mol. Calcule la production correspondante en tonnes. *(3,92.10⁷ T)*

- 6) Dans les conditions CNTP, calcule la quantité de matière correspondant à :
 - a) 11,2 L de dioxygène gazeux ; *(0,5 mol)*
 - b) 0,25 L de dioxyde de carbone gazeux ; *(0,01 mol)*
 - c) 180 L de méthane $CH_{4(g)}$. *(8,04 mol)*

- 7) Dans les conditions CNTP, calcule le volume occupé (en L) par les gaz suivants :
 - a) 2 mol de butane $C_2H_{10(g)}$; *(44,8 L)*
 - b) 0,01 mol d'ammoniac $NH_{3(g)}$; *(0,22 L)*
 - c) 15 mol de dioxyde de soufre $SO_{2(g)}$. *(336 L)*

- 8) Quelle est la masse des alliages suivants :
 - a) un mélange de 5 moles d'or et de 6.10^{24} atomes de platine ? *(2,94 kg)*
 - b) un laiton composé de $4,9723.10^{27}$ atomes de zinc et 7232,7 mol de cuivre ? *(1,00 T)*
 - c) un bronze composé de $5,681.10^{25}$ atomes de cuivre et de 33,70 moles d'étain ? *(10,02 kg)*
 - d) une fonte composée de 8,408 moles de fer et de $1,5055.10^{24}$ atomes de carbone ? *(499,72 g)*

- 9) Une soudure est composée de 25 % d'étain et de 75 % de plomb. Dans 20 g de soudure, calcule le nombre de moles et d'atomes d'étain et de plomb.
(0,042 mol et $2,52 \cdot 10^{22}$ atomes d'étain ; 0,072 mol et $4,32 \cdot 10^{22}$ atomes de plomb)
- 10) Quelle est la masse de N_2 qui contient le même nombre de molécules que celle contenue dans 5 litres d'eau ?
(7774,71 g)
- 11) La quantité de graphite dans un « crayon à mine de plomb » est proche de 1,7 g. Le graphite ne contenant que des atomes de carbone, combien d'atomes y a-t-il dans le crayon ?
($8,4 \cdot 10^{22}$ atomes)
- 12) On prépare le juglon, un colorant connu depuis des siècles, à partir du brou de noix. C'est un herbicide naturel qui tue toutes les plantes compétitives poussant autour des noyers, mais qui n'affecte pas les herbes ou autres plantes non compétitives. La formule du juglon est $C_{10}H_6O_3$.
- Détermine la masse molaire du juglon. (174,16 g/mol)
 - Si, à partir d'un kilo de brou de noix, on a réussi à extraire $1,56 \cdot 10^{-2}$ g de juglon pur, combien de moles et de molécules de juglon a-t-on extrait ?
($8,96 \cdot 10^{-5}$ mol et $5,38 \cdot 10^{24}$ molécules)
- 13) Quel est le volume d'une mole de chacun des constituants suivants ?
- Une mole d'eau liquide (densité de 1) (18,02 mL)
 - Une mole d'argent (densité de 7,86) (13,72 mL)
 - Une mole de cuivre (densité de 8,92) (7,12 mL)
- 14) Une sphère pleine en or a un diamètre de 3 cm. Sachant que la masse volumique de l'or est de 19300 kg/m^3 , détermine sa masse, le nombre de moles d'or et le nombre d'atomes.
Volume d'une sphère = $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$
(272,71 g ; 1,38 mol et $8,28 \cdot 10^{23}$ atomes)
- 15) En prenant comme hypothèses qu'une goutte de mercure est sphérique et que sa masse est de 0,70 g, détermine le nombre d'atomes de mercure qui la composent. Sachant que la masse volumique du mercure est de 13600 kg/m^3 , calcule le volume de la goutte et le rayon de cette dernière.
($2,09 \cdot 10^{21}$ atomes ; $5,15 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3$ et 0,23 cm)
- 16) La quantité de matière contenue dans un cube plein en aluminium de côté « c » est de 5 mol. Sachant que la masse volumique de l'aluminium est de 2700 kg/m^3 , détermine la masse, le volume et le côté « c » du cube.
(134,9 g ; $5,00 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ et 3,7 cm)
- 17) Détermine la masse d'éthanol (C_2H_6O) qui contiendrait la même masse de carbone qu'un kilogramme de craie ($CaCO_3$).
(230,17 g)
- 18) Parmi les échantillons suivants, quel est celui qui contient la plus grande masse d'oxygène ?
- 320 g de dioxygène ;
 - 1 litre d'eau ;
 - 15 mol d'hémipentoxyde de phosphore ;
 - 880 g de dioxyde de carbone.

(c)

- 19) Le glutamate de sodium est un additif qui relève le goût des aliments. Son analyse élémentaire donne la composition chimique suivante exprimée en pourcentage massique : 35,51 % de carbone, 4,77 % d'hydrogène, 37,85 % d'oxygène, 8,29 % d'azote et 13,60 % de sodium. Si sa masse molaire est de 169 g/mol, quelle est sa formule moléculaire ?
($C_5H_8NO_4Na$)
- 20) L'allicine est le composé responsable de l'odeur particulière de l'ail. Son analyse élémentaire donne la composition chimique suivante exprimée en pourcentage massique : 44,4 % de carbone, 6,21 % d'hydrogène, 39,5 % de soufre et 9,86 % d'oxygène. Si sa masse molaire est de 162 g/mol, quelle est sa formule moléculaire ?
($C_6H_{10}OS_2$)
- 21) Calcule la concentration molaire des solutions aqueuses suivantes obtenues en dissolvant :
 a) 10 g de saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) par 100 mL de solution ; (0,29 mol/L)
 b) 5 g de glucose par 50 mL de solution ; (0,56 mol/L)
 c) 2 kg de sel de cuisine par 15 L de solution. (2,28 mol/L)
- 22) Les boissons au cola contiennent de l'acide phosphorique H_3PO_4 , dont le code alimentaire est E338. La législation limite la teneur en acide phosphorique à 0,6 g par litre de boisson. Sachant qu'on a mesuré que 1 litre de ces boissons contient 5 mmol d'acide phosphorique, cette boisson est-elle conforme à la législation ?
(Oui car $\gamma = 0,49$ g/L)
- 23) Calcule la masse de $CaCl_{2(s)}$ nécessaire à la préparation de 300 mL d'une solution 0,5 mol.L⁻¹.
(16,65 g)
- 24) Un patient reçoit les résultats de son analyse de sang :
 Urée : 0,3 g.L⁻¹
 Cholestérol : 2,95 g.L⁻¹
 Les valeurs de référence admissibles sont :
 Urée : entre $2,5 \cdot 10^{-3}$ et $8,33 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹
 Cholestérol : entre $3,87 \cdot 10^{-3}$ et $5,67 \cdot 10^{-3}$ mol.L⁻¹
 $M_{(urée)} = 60$ g.mol⁻¹ ; $M_{(cholestérol)} = 388$ g.mol⁻¹
 Doit-il consulter son médecin ? Justifie par calcul.
 (non pour l'urée car $C_{urée} = 5 \cdot 10^{-3}$ mol/L ; oui pour le cholestérol car $C_{cholestérol} = 7,60 \cdot 10^{-3}$ mol/L)
- 25) À 1 litre de solution d'HCl 1 mol.L⁻¹, on ajoute 1 litre d'eau distillée.
 a) Le nombre de moles d'HCl a diminué de moitié. Vrai ou faux, justifie. (faux)
 b) La concentration molaire de la solution a diminué de moitié. Vrai ou faux, justifie. (vrai)
- 26) Le vinaigre est une solution aqueuse d'acide acétique de formule CH_3COOH . Le fabricant affirme que dans 1 L de vinaigre il a placé 72 g d'acide acétique. Quand on détermine expérimentalement la concentration molaire en acide acétique, on obtient une valeur de 1,18 mol.L⁻¹. Les informations fournies par le fabricant sont-elles correctes (aux erreurs expérimentales près) ?
(oui car $\gamma = 70,87$ g/L)
- 27) Comment procéder pour préparer 50 mL d'une solution aqueuse de glucose de concentration 1 mol.L⁻¹ pour faire des tests de fermentation au départ d'une solution 5,5 mol.L⁻¹ ?
(Il faut prélever 9,1 mL de la solution initiale et leur ajouter 40,9 mL d'eau)

- 28) Si on prélève 50 mL de vinaigre de concentration $1,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, quel volume d'eau (en mL) doit-on ajouter à ces 50 mL pour obtenir une solution $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$? *(60 mL d'eau)*
- 29) On ajoute 10 mL d' H_2SO_4 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ à 90 mL d' H_2SO_4 $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Quelle sera la concentration molaire de la solution finale? *(C = 0,19 mol/L)*
- 30) Quel volume d'eau et quel volume de NaOH $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ doit-on mélanger pour obtenir 100 mL de NaOH $0,02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$? *(Il faut 4 mL de la solution et 96 mL d'eau)*
- 31) Quelle sera la concentration molaire de la solution résultant du mélange de 20 mL d'une solution aqueuse de HNO_3 3 mol/L avec 80 mL d'eau ? *(C = 0,6 mol/L)*
- 32) L'éthanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) est obtenu par fermentation alcoolique des jus de raisin par exemple. En présence de dioxygène, l'éthanol se transforme en acide acétique de formule $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, présent dans le vinaigre.
- Calcule la masse molaire de l'éthanol. *(46,08 g/mol)*
 - Calcule la masse d'éthanol dans 100 mL de vin 12 %. *(9,48 g)*
 - Calcule la quantité d'éthanol correspondante. *(0,21 mol)*
 - Calcule la quantité d'acide acétique contenue dans 100 g de vinaigre à 6° . *(0,10 mol)*
 - Calcule le volume d'acide acétique contenu dans 100 g de ce vinaigre. *(5,71 mL)*
- Masse volumique de l'éthanol : $0,79 \text{ kg/L}$.
Masse volumique de l'acide acétique : $1,05 \text{ kg/L}$.
- 33) Une solution d'acide sulfurique a une masse volumique de $1,835 \text{ g/cm}^3$ à 20°C et une concentration de 95,72 g par 100 g de solution. Calcule la concentration molaire de l'acide. *(17,91 mol/L)*
- 34) La masse volumique d'une solution aqueuse d'acide citrique $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ (C = $1,37 \text{ mol/L}$) est de $1,1 \text{ g/mL}$. Calcule le pourcentage massique de l'acide. *(23,93 %)*
- 35) À 3 mL d'une solution aqueuse de NaCl de concentration égale à $0,24 \text{ mol/L}$, on ajoute 15 mL d'eau.
- Quel est le facteur de dilution ? *(6)*
 - Calcule la concentration finale. *(0,04 mol/L)*
- 36) On veut préparer 30 mL d'une solution aqueuse de glucose de concentration égale à $0,02 \text{ mol/L}$ en diluant 6 fois une solution mère.
- Calcule la concentration de la solution initiale. *(0,12 mol/L)*
 - Quel volume initial doit-on prélever ? *(5 mL)*
 - Quel volume d'eau faut-il utiliser ? *(25 mL)*
- 37) On dispose de 200 mL d'une solution de chlorure de potassium de concentration $0,4 \text{ mol/L}$. Quelle est la concentration molaire en KCl des solutions obtenues en ajoutant à cette solution :
- 500 mL d'eau ? *(0,11 mol/L)*
 - 250 mL de la même solution ? *(0,4 mol/L)*
 - 200 mL d'une solution de NaBr $0,1 \text{ mol/L}$? *(0,2 mol/L)*
 - 1,49 g de KCl solide (V du solide négligeable) ? *(0,5 mol/L)*