

1 Exercices de drill sur les moles

- Combien de moles de molécules y a-t-il dans 36 g d'H₂O ?
- Combien de grammes pèsent 5 moles de NaOH ?
- Combien y a-t-il de molécules dans 0,5 mole de molécules de CO₂ ?
- Combien de molécules y a-t-il dans 12 g de HCl ? Et combien de moles ?
- Combien pèsent 1,2 10²⁵ atomes de carbone ?
- Quelle est la masse molaire de CCl₄ ?
- Quelle est la masse de 1,7 10²⁴ molécules d'eau ?
- Recherche le nombre de moles dans 2,7 10⁻¹³ g de CH₄ ?
- Combien de moles représentent 10¹⁰ molécules ?
- Recherche le nombre de molécules présentes dans 8,5 g de NH₃ ?
- Quelle est la masse atomique du fluor ?
- Combien pèsent 2,8 moles d'H₂O ?
- Quelle est la masse de 32 g de Zn(OH)₂ ?
- ~~Quel volume occupe 3,85 10²⁰ molécules de CO₂ en condition NTP ?~~
- Recherche la masse moléculaire de l'hydrogène.
- Combien de molécules contiennent 4,0 moles de CaCl₂ ?
- Quelle est la masse de 4,0 moles de CaCl₂ ?
- Combien d'atomes contiennent 4,0 moles de CaCl₂ ?
- Combien de mole d'atomes trouve-t-on dans 3,6 10⁻¹¹ g de I ?
- Calcule la masse d'un proton.
- Complète ce tableau de molécules

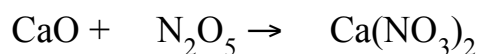
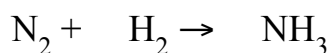
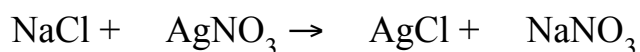
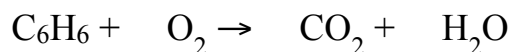
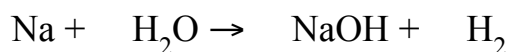
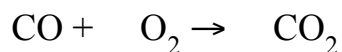
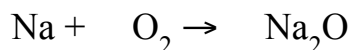
formule	masse molaire		masse de l'échantillon	nombre de moles de l'échantillon	nombre de molécules dans l'échantillon
N ₂			102 g		
CH ₄				2,5 mol	
NH ₃					4,2 10 ²⁴
	2,0 g/mol				
HCl					3,0 10 ¹⁸
O ₂			21,9 g		

Réponses

1. 2,0 mol
2. 200g
3. $3 \cdot 10^{23}$, et ce chiffre est indépendant de la nature des molécules: voir définition.
4. $2,0 \cdot 10^{23}$ molécules, soit 0,33 mol
5. 240 g
6. 152 g (ou 154 g si on conserve 35,5 pour la masse atomique de Cl)
7. 51 g
8. $1,7 \cdot 10^{-14}$ mol
9. $1,7 \cdot 10^{-14}$ mol; attention, à la machine, entrez $1 \cdot 10^{10}$
10. $3,0 \cdot 10^{23}$
11. 19
12. 50 g
13. autant que 32 g de haricots rouges!
14. $1,44 \cdot 10^{-2}$ litre (1 mole occupe 22,4 l)
15. 2 car la molécule d'hydrogène est constituée de 2 atomes.
16. $2,4 \cdot 10^{24}$ et ce nombre est indépendant de la nature du corps.
17. 440 g
18. $3 \times 2,4 \cdot 10^{24}$ car il y a trois atomes par molécule.
19. $2,8 \cdot 10^{-13}$ mole
20. $1,7 \cdot 10^{-24}$ g

formule	MM	v	m	n	nbre
N ₂	28g/mol	81,6 L	102 g	3,64 mol	$2,18 \cdot 10^{24}$
CH ₄	16 g/mol	56 L	$4,0 \cdot 10^1$ g	2,5 mol	$1,5 \cdot 10^{24}$
NH ₃	17 g/mol	160 L	120 g	7,0 mol	$4,2 \cdot 10^{24}$
H ₂	2,0 g/mol				
HCl	36 g/mol	$1,1 \cdot 10^{-4}$ L	$1,8 \cdot 10^{-4}$ g	$5,0 \cdot 10^{-6}$ mol	$3,0 \cdot 10^{18}$
O ₂	32 g/mol	15,3 L	21,9 g	0,683 mol	$4,10 \cdot 10^{23}$

voici quelques réactions chimiques que tu peux t'amuser à pondérer...



2 Petites stœchiométries (échauffement)

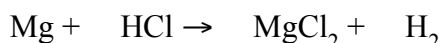
1. Si 50,0 g de CaCO_3 se décomposent, quelle masse de CaO va-t-il rester ?



2. Si on hydrolyse de l'eau afin de recueillir 224 ml de dioxygène, quelle masse d'eau va se transformer?



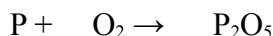
3. Si on fait réagir 0,042 g de Mg avec du HCl , quel volume de dihydrogène obtiendra-t-on?



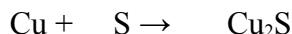
4. Si 150 g d'aluminium sont attaqués par de l'acide sulfurique, quelle masse d'acide va réagir ?



5. Si 37 g de phosphore réagissent avec de l'oxygène, quelle masse d'hémipentoxyde de phosphore obtient-on ?



6. Si on veut obtenir 42 g de Cu_2S , quelle masse de Cu faut-il chauffer dans des vapeurs de soufre ?



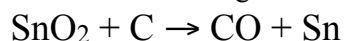
Solutions

1. 28,0 g
2. 0,360 g
3. 0,039 l

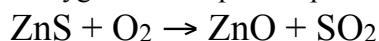
4. 820 g
5. 85 g
6. 34 g

3 Stœchiométries (pour confirmer)

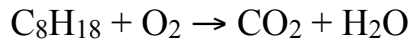
1. L'étain provient exclusivement de la cassitérite SnO_2 que l'on trouve en particulier au Katanga (Congo). Une fois purifié, le minerai est traité par le charbon à haute température. L'étain sera utilisé en décoration (pichet, assiette...), pour étamer les objets en fer en vue d'éviter son oxydation (fer blanc, conserves...) et en alliage avec d'autres métaux comme le cuivre (bronze). Quelle quantité d'étain pur obtiendra-t-on par kilo de charbon réagissant?



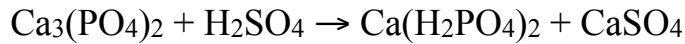
2. L'acide sulfurique joue un rôle de première importance dans toute l'industrie chimique. Il est obtenu à partir de dioxyde de soufre, provenant lui-même par exemple du grillage du blende ZnS . Quelle masse de dioxygène faut-il prévoir pour traiter 250 kg de blende?



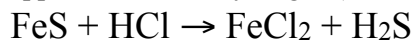
3. L'octane est le principal constituant de l'essence. Un litre d'essence en contient 0,70 kg. Recherche quelle masse de dioxyde de carbone (gaz à effet de serre le plus répandu) est rejetée dans l'atmosphère par une voiture qui a consommé 1600 litres d'essence (20000 km à 8 litres/100 km).



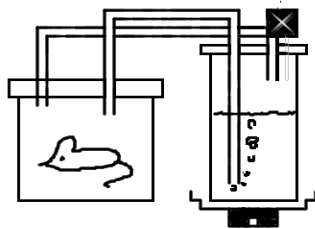
4. Le phosphate de calcium $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ est un composé insoluble dans l'eau, qui est cependant utilisé comme engrais car les poils radicaux des racines sécrètent un acide qui le solubilise. Pour rendre le phosphate plus rapidement absorbable par les plantes, on transforme le phosphate de calcium insoluble en dihydrogénophosphate de calcium soluble. Le mélange obtenu s'appelle « superphosphate ». Quelle masse de superphosphate peut-on obtenir à partir de 0,500 kg de phosphate de calcium ?



5. La préparation du sulfure d'hydrogène est la réaction préférée des potaches: ce gaz est d'une odeur atroce. Dans la nature, il jaillit des volcans et des œufs pourris lorsqu'ils éclatent. Le H_2S , très facile à préparer, est un gaz incolore mais aussi très toxique. Combien de molécules seraient produites si un potache jetait un granulé de 10 grammes de sulfure de fer dans un récipient contenant de l'acide chlorhydrique (auss appelé chlorure d'hydrogène) concentré ?



6. L'émission de dioxyde de carbone (ou gaz carbonique) est une caractéristique des êtres vivants en train de respirer ou de fermenter. La mise en évidence de ce gaz est réalisée par barbotage dans une solution d'eau de chaux qui se trouble à cause de l'apparition de carbonate de calcium insoluble. Si, dans ce cas, on observe une augmentation de la masse de la solution de 0,68 g, quel volume de CO_2 a été capturé ?



- On obtient 5 kg d'étain par kilo de carbone utilisé.
- Il faut prévoir 124 kg d'oxygène pour traiter 250 kg de blende.
- Une masse de 1120 kg d'essence est consommée, ce qui produit 3500 kg de gaz carbonique.
- Le mélange des deux produits, appelé « superphosphate », pèserait 816 g.
- Ciel, comment éviter de respirer une des $7 \cdot 10^{22}$ molécules produites de ce gaz toxique?
- Cet être vivant a expiré 0,35 litre de gaz carbonique.

4 Exercices de concentrations

1. Calcule la concentration molaire des solutions suivantes:

On dissout $5 \cdot 10^{-3}$ mole de NaCl dans 100 ml de solution.

$5 \cdot 10^{-2}$ M

On dissout $2,5 \cdot 10^{-8}$ mole de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dans 10 l de solution.

$2,5 \cdot 10^{-9}$ M

2. On dissout 10 g de chacune de ces substances dans 500 l d'eau.

Calcule les concentrations selon les 2 modes d'expression

0,02g/l pour les 3

- NaOH

$5 \cdot 10^{-4}$ M

- CaCO_3

$2 \cdot 10^{-4}$ M

- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$1,1 \cdot 10^{-4}$ M

3. Quelle sera la masse de NaOH requise pour préparer 50 ml d'une solution de concentration 0,10 M? 0,2 g
4. Une expérience requiert 10 ml d'une solution de chlorure de sodium de concentration 0,50 mole / l.
A combien de grammes de NaCl cela correspond-t-il ? 0,29 g
5. Classe les solutions suivantes par ordre croissant de concentration: 2-1-4-3
- solution 1: 5 moles de NaCl dans 10 l de solution
 solution 2: 0,2 moles de I₂ dans 1 l de solution
 solution 3: 3 moles de C₆H₁₂O₆ dans 2 l de solution
 solution 4: 0,25 mole de HCl dans 0,25 l de solution
6. Combien de molécules de glucose contiennent 250 ml d'une solution 0,1 M ? 1,5 10²²
7. Calcule la concentration molaire de l'eau. 55 M
8. On veut préparer une solution 0,500 molaire de NH₄Cl. Sachant que l'on dispose d'un ballon jaugé de 250 ml, quelle masse va-t-on déposer dans ce récipient ? 6,63 g
9. Pour préparer une solution de sérum physiologique, il suffit de dissoudre 9,0 g de chlorure de sodium dans un volume total de 1 litre d'eau distillée. Exprime la concentration molaire d'une telle solution. 0,16 g



5 Applications sur l'énergie

10. Recherche d'où provient l'énergie présente dans une feuille de papier.
11. Recherche quelles peuvent être les caractéristiques des systèmes fermés et ouverts, et illustre d'un exemple.
12. Pourquoi faut-il sans arrêt pousser la balançoire où trône sa petite sœur, activité peu passionnante qui semble en désaccord flagrant avec le principe de conservation de l'énergie mécanique qui voudrait que la vitesse acquise durant la descente lui permette de remonter de l'autre côté et vice versa indéfiniment ?

6 Exercices

1. On applique à un chariot d'expérience de 5 kg, une force de 0,3 N. Il parcourt ainsi 1,8 m dans la direction de la force. Quel est le travail effectué?
2. ~~Une femme skie le long d'une pente en partant du repos. La hauteur de la colline est de 20 m. Si le frottement est négligeable, quelle sera sa vitesse au bas de la pente?~~
3. ~~Une voiture de 1000 kg passe de 20 m/s à 30 m/s alors qu'elle parcourt 1 km. Quelle est la force moyenne exercée par le moteur pour réaliser cette accélération? (on négligera les frottements).~~

4. ~~Un train de 400 tonnes roulant à 90 km/h freine et s'arrête sur une distance de 150 m.
Quel est le travail effectué par les freins?~~
5. Un marteau-pilon de 500 kg est soulevé à 3 m du sol.
En tombant, il enfonce un pieu, de 5 cm dans le sol.
Quelle est la force résistante du sol à l'enfoncement du pieu?
6. Pour bander un arc avec lequel on veut lancer verticalement vers le haut une flèche de 100 g, on effectue un travail égal à celui d'une force moyenne de 80 N dont on déplacerait le point d'application de 50 cm.
- Quel est le travail effectué pour bander l'arc?
 - ~~Quelle est la vitesse de la flèche au moment du lancement?~~
 - Quelle est la hauteur maximale atteinte?
Les frottements de l'air sont supposés négligeables.
7. Un objet de masse égale à 0,5 kg est situé à 20 m du sol.
Quelle est l'énergie potentielle à cette hauteur?
~~Si on laisse tomber l'objet, quelle est son énergie mécanique à 10 m du sol?
Quelle est sa vitesse à cette hauteur?~~
8. On laisse tomber une balle en caoutchouc de 0,1 kg d'une hauteur de 20 m.
La balle rebondit jusqu'à une hauteur de 15 m.
Quelle est la quantité d'énergie perdue? Où passe-elle?
9. Après une période de démarrage, un funiculaire chargé, d'une masse de 3000 kg, parcourt 2 km à la vitesse de 10 km/h entre 2 points distants verticalement de 600 m.
Calcule
- Le travail effectué lors de l'ascension
 - La force de traction
 - ~~le temps de parcours~~
 - ~~la puissance du moteur~~

- $5,4 \cdot 10^1$ J en application de la définition du travail
- $2,0 \cdot 10^1$ m/s puisque l'énergie potentielle perdue est convertie en énergie cinétique (application du principe de conservation de l'énergie mécanique)
- $2,5 \cdot 10^2$ N car le travail est ici égal à la variation de l'énergie cinétique de la voiture, et le travail est égal à la $F \times$ le déplacement
- $1,3 \cdot 10^8$ J car le travail est ici égal à la variation de l'énergie cinétique du train
- $2,9 \cdot 10^5$ N puisque l'énergie potentielle sert à effectuer un travail sur le pieu et que, ce faisant, la force recherchée déplace son point d'application de 0,05 m
- $4,0 \cdot 10^1$ J par définition du travail
 - 2,8 m/s car le travail fournit de l'énergie cinétique à la flèche
 - $4,0 \cdot 10^1$ m car cette énergie se transforme en énergie potentielle
- $9,8 \cdot 10^1$ J par définition, $9,8 \cdot 10^1$ J en vertu du principe de conservation de l'énergie mécanique, $1,4 \cdot 10^1$ m/s puisque la moitié de cette énergie est devenue cinétique à mi-hauteur.
- 4,9 J (soit la variation de l'énergie potentielle) qui sont dissipés en chaleur
- $1,8 \cdot 10^7$ J qui correspondent au gain d'énergie potentielle
 - $8,8 \cdot 10^3$ N car le travail de la force a transformé cette énergie
 - $7,2 \cdot 10^2$ car MRU, avec vitesse et déplacement (2000m) connus
 - $2,5 \cdot 10^4$ W par définition de la puissance.