



simulationconcours.be



Chimie

Carnet d'entraînement

Convertir en quantité de matière⁺ (moles)

Bilans de matière · Mécanique 2 — des exercices calibrés
concours, du plus simple au plus retors.

45 exercices

3 niveaux

corrigés détaillés

Comment bosser ce carnet

- ✓ Lis d'abord le tutoriel : la mécanique y est expliquée pas à pas
- ✓ Fais chaque niveau en entier **avant** d'ouvrir les corrigés
- ✓ Note à côté de chaque exo : réussi, hésité ou raté — et rejoue les ratés 48 h plus tard



simulationconcours.be

scanne & continue en ligne

Sommaire

- 1 Le tutoriel — la mécanique expliquée
- 2 Les exercices Facile x15 · Moyen x15 · Difficile x15
- 3 Les corrigés détaillés exercice par exercice

Le tutoriel

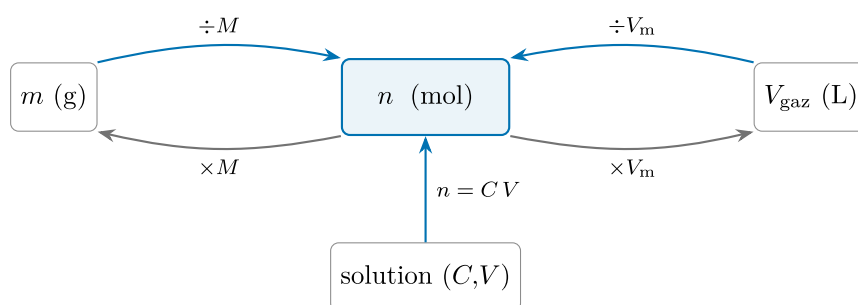
Ce document est un **carnet d'exercices** : on t'explique d'abord la mécanique, puis tu la travailles sur 45 exercices classés en trois niveaux. Les corrigés détaillés t'attendent en deuxième partie, après la page « Corrigés » — pas avant de l'avoir mérité.

Les coefficients d'une équation comptent des **moles**. Mais au laboratoire on mesure des **masses** (balance), des **volumes de gaz** (éprouvette) et des **solutions** (concentration). Trois relations — et trois seulement — servent de *portes d'entrée* vers la mole. Les maîtriser dans les *deux sens* est le cœur de tout calcul de chimie.

À RETENIR les trois portes vers la mole

$$\underbrace{n = \frac{m}{M}}_{\text{à partir d'une masse}} \quad \underbrace{n = \frac{V}{V_m}}_{\text{gaz : } V_m = 22.4 \text{ L/mol (TPN)}} \quad \underbrace{n = C \times V}_{\text{solution}}$$

n en mol ; m en g ; M en g/mol ; V_{gaz} et V_{solution} en L ; C en mol/L. On lit chaque relation à l'endroit (→ moles) ou à l'envers ($m = nM$, $V = nV_m$, $C = n/V$).



☞ **MÉTHODE** *convertir une donnée en moles (puis en autre chose)*

- 1 **Repérer la nature de la donnée** : une masse ? un volume de gaz ? une solution ?
- 2 **Homogénéiser les unités** : masses en g, volumes en L ($1 \text{ mL} = 1 \times 10^{-3} \text{ L}$), C en mol/L.
- 3 **Appliquer la bonne porte** pour obtenir n en moles.
- 4 **Reconvertir** le résultat dans l'unité demandée ($m = nM$, $V = nV_m$, $C = n/V$, ou nombre d'entités $N = n N_A$).

⚠ **PIÈGE** *ne jamais confondre les unités*

- une quantité en **moles n'est ni une masse ni un volume** : pour une masse, multiplier par M ; pour un volume de gaz, par V_m .
- $1 \text{ mL} \neq 1 \text{ L}$: convertir *avant* de calculer ($20 \text{ mL} = 0.020 \text{ L}$).
- $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$ vaut *seulement* aux TPN (0°C , 1 atm).

📌 **REMARQUE** *le nombre d'Avogadro : compter les entités*

Une mole contient $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ entités. Pour passer des moles au *nombre* de molécules (ou d'ions, d'atomes), on multiplie : $N = n N_A$. La masse d'une seule entité vaut M/N_A .

Les exercices

FACILE 15 exercices**Exo 1** de la masse aux moles

Calcule la quantité de matière $n = \frac{m}{M}$.

a)

18 g d'eau H_2O ($M = 18 \text{ g/mol}$)

b)

88 g de CO_2 ($M = 44 \text{ g/mol}$)

c)

20 g de soude NaOH ($M = 40 \text{ g/mol}$)

Exo 2 des moles à la masse

Calcule la masse $m = n M$.

a)

3 mol d'eau ($M = 18 \text{ g/mol}$)

b)

0.5 mol de NaCl ($M = 58.5 \text{ g/mol}$)

c)

0.25 mol de CO_2 ($M = 44 \text{ g/mol}$)

Exo 3 gaz aux TPN

On travaille aux TPN, où $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$.

a)

Quantité de matière dans 44.8 L de O_2 ?

b)

Volume occupé par 0.5 mol de CO_2 ?

c)

Quantité de matière dans 5.6 L de H_2 ?

Exo 4 quantité en solution

Calcule la quantité de matière de soluté $n = C V$ (attention aux mL).

a)

2 L de solution à 0.5 mol/L

b)

250 mL de solution à 0.20 mol/L

c)

100 mL de solution à 0.10 mol/L

Exo 5 remonter à la concentrationCalcule la concentration molaire $C = \frac{n}{V}$.**a)**

0.10 mol de soluté dans 0.5 L de solution

b)

0.020 mol de soluté dans 100 mL de solution

Exo 6 des milligrammes aux molesConvertis d'abord la masse en grammes, puis calcule $n = \frac{m}{M}$.**a)**2000 mg de soude NaOH ($M = 40 \text{ g/mol}$)**b)**0.50 kg de calcaire CaCO_3 ($M = 100 \text{ g/mol}$)**c)**400 mg d'oxyde de magnésium MgO ($M = 40 \text{ g/mol}$)**Exo 7 un gaz mesuré en millilitres (TPN)**Aux TPN, $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$. Convertis les volumes en litres, puis calcule $n = \frac{V}{V_m}$.**a)**2240 mL de O_2 **b)**560 mL de N_2 **c)**4480 mL de CO_2

Exo 8 gonfler un ballon : quel volume ?

On travaille aux TPN ($V_m = 22.4 \text{ L/mol}$). Calcule le volume $V = n V_m$.

a)

0.20 mol d'hélium He

b)

1.5 mol de H_2

c)

0.050 mol de CO_2

Exo 9 la relation $n = C V$ dans tous les sens

Complète chaque ligne à l'aide de $n = C V$ (attention aux mL).

a)

$C = 0.40 \text{ mol/L}$ et $V = 0.50 \text{ L}$: quelle quantité de matière n ?

b)

$n = 0.030 \text{ mol}$ et $C = 0.20 \text{ mol/L}$: quel volume V ?

c)

$n = 0.010 \text{ mol}$ et $V = 250 \text{ mL}$: quelle concentration C ?

Exo 10 compter les entités avec N_A

On donne $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ entités par mole.

a)

Combien d'entités dans 2 mol d'un composé ?

b)

Combien d'entités dans 0.50 mol ?

c)

Un échantillon contient 3.01×10^{22} molécules : quelle quantité de matière ?

Exo 11 des moles de molécules aux moles d'atomes

Une mole de molécules renferme plusieurs moles d'atomes.

a)

Combien de moles d'atomes d'oxygène dans 0.50 mol de CO_2 ?

b)

Combien de moles d'atomes d'hydrogène dans 2.0 mol de H_2O ?

c)

Combien de moles d'atomes d'oxygène dans 0.10 mol de H_2SO_4 ?

Exo 12 qui contient le plus de moles ?

Trois flacons contiennent chacun 8.0 g de gaz. Calcule $n = \frac{m}{M}$ pour chacun.

a)

flacon X : hélium He ($M = 4 \text{ g/mol}$)

b)

flacon Y : dioxygène O_2 ($M = 32 \text{ g/mol}$)

c)

flacon Z : méthane CH_4 ($M = 16 \text{ g/mol}$)

d)

classe X, Y, Z par quantité de matière croissante.

Exo 13 loi d'Avogadro : même volume, même nombre de moles

Deux ballons de 5.60 L sont remplis aux TPN ($V_m = 22.4 \text{ L/mol}$), l'un de H_2 , l'autre de CO_2 .

a)

Quelle quantité de matière de gaz contient un ballon de 5.60 L aux TPN ?

b)

Lequel des deux ballons contient le plus de moles de gaz ?

c)

Lequel des deux ballons est le plus lourd ? ($M(\text{H}_2) = 2 \text{ g/mol}$, $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$)

Exo 14 peser un réactif : $m = n M$

Calcule la masse à peser sur la balance.

a)

0.20 mol de NaCl ($M = 58.5 \text{ g/mol}$)

b)

0.050 mol de glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ($M = 180 \text{ g/mol}$)

c)

2.0 mmol d'aspirine $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ($M = 180 \text{ g/mol}$) — donne le résultat en mg.

Exo 15 combien de moles dans 1.00 g ?

Calcule la quantité de matière contenue dans 1.00 g de chaque espèce.

a)

H_2 ($M = 2 \text{ g/mol}$)

b)

NaOH ($M = 40 \text{ g/mol}$)

c)

CaCO_3 ($M = 100 \text{ g/mol}$)

MOYEN 15 exercices

Exo 1 calculer d'abord la masse molaire

Détermine M à partir des masses atomiques, puis la quantité de matière.

a)

5.85 g de NaCl

b)

9.8 g d'acide sulfurique H_2SO_4

c)

10 g de carbonate de calcium CaCO_3

Exo 2 enchaîner masse et volume gazeux (TPN)

a)

Quel volume occupent 8 g de O_2 aux TPN ?

b)

Quelle est la masse de 11.2 L de N_2 pris aux TPN ?

c)

Quel volume occupent 3.4 g d'ammoniac NH_3 aux TPN ?

Exo 3 solutions dans les deux sens

a)

Quelle masse de glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ($M = 180 \text{ g/mol}$) faut-il pour préparer 500 mL de solution à 0.10 mol/L ?

b)

Quel volume d'une solution à 0.25 mol/L contient 0.05 mol de soluté ?

c)

On dissout 4 g de NaOH dans de l'eau pour obtenir 200 mL de solution. Quelle est sa concentration molaire ?

Exo 4 passer par la masse volumique

La masse volumique relie volume et masse : $m = \rho V$.

a)

Quelle masse représentent 500 mL de lait de masse volumique $\rho = 1.03 \text{ g/mL}$?

b)

Combien de moles d'eau contient 1 L d'eau ($\rho = 1.00 \text{ g/mL}$, $M = 18 \text{ g/mol}$) ?

c)

Quelle quantité de matière y a-t-il dans 50 mL d'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ($\rho = 0.79 \text{ g/mL}$, $M = 46 \text{ g/mol}$) ?

Exo 5 compter les entités avec N_A

a)

Combien de molécules dans 9 g d'eau ($M = 18 \text{ g/mol}$) ?

b)

Combien d'ions Na^+ dans 0.20 mol de sulfate de sodium Na_2SO_4 ?

c)

Quelle est la masse d'une molécule d'eau ?

Exo 6 masse molaire d'un composé à plusieurs groupes

Calcule d'abord la masse molaire, puis la quantité de matière $n = \frac{m}{M}$.

a)

6.6 g de sulfate d'ammonium $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

b)

3.7 g d'hydroxyde de calcium $\text{Ca}(\text{OH})_2$

c)

25 g de sulfate de cuivre pentahydraté $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ($M(\text{Cu}) = 64 \text{ g/mol}$)

Exo 7 de la solution au nombre d'entités

On donne $N_A = 6.02 \times 10^{23}$.

a)

Combien de molécules de glucose dans 250 mL de solution à 0.10 mol/L ?

b)

Combien d'ions chlorure Cl^- dans 100 mL de solution de CaCl_2 à 0.20 mol/L ?

c)

Combien d'ions sodium Na^+ dans 50 mL de solution de Na_2SO_4 à 0.10 mol/L ?

Exo 8 un gaz aux TPN : volume, masse, molécules

Un flacon renferme 3.36 L de dioxyde de carbone CO_2 aux TPN ($V_m = 22.4 \text{ L/mol}$, $M = 44 \text{ g/mol}$, $N_A = 6.02 \times 10^{23}$).

a)

Quelle quantité de matière de CO_2 contient-il ?

b)

Quelle est la masse de ce gaz ?

c)

Combien de molécules de CO_2 renferme-t-il ?

Exo 9 tenir compte de la pureté

On donne $M(\text{NaCl}) = 58.5 \text{ g/mol}$ et $M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ g/mol}$.

a)

Un échantillon de 6.5 g de sel de table contient 90 % en masse de NaCl . Quelle quantité de matière de NaCl contient-il ?

b)

Un minerai de 20 g contient 80 % en masse d'oxyde de fer(III) Fe_2O_3 . Quelle quantité de matière de Fe_2O_3 renferme-t-il ?

c)

En déduire la quantité de matière de fer (élément Fe) contenue dans ce minerai.

Exo 10 préparer une solution par pesée

On veut préparer 250 mL d'une solution de sulfate de cuivre pentahydraté $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$ à 0.10 mol/L ($M(\text{Cu}) = 64 \text{ g/mol}$).

a)

Quelle quantité de matière de soluté faut-il ?

b)

Quelle est la masse molaire du solide hydraté $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$?

c)

Quelle masse de solide faut-il peser ?

Exo 11 dénombrer les ions en solution

On dispose de 500 mL d'une solution de sulfate d'aluminium $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ à 0.10 mol/L.

a)

Quelle quantité de matière de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ est dissoute ?

b)

Quelle quantité de matière d'ions Al^{3+} la solution contient-elle ?

c)

Quelle quantité de matière d'ions sulfate SO_4^{2-} contient-elle ?

Exo 12 densité d'un gaz et masse molaire

La densité d'un gaz par rapport à l'air vaut $d = \frac{M}{29}$ (M en g/mol).

a)

Un gaz a une densité $d = 1,52$ par rapport à l'air. Quelle est sa masse molaire ?

b)

Parmi CO_2 ($M = 44$), SO_2 ($M = 64$) et NO_2 ($M = 46$), de quel gaz s'agit-il ?

c)

Quelle masse de ce gaz occupe 11.2 L aux TPN ($V_m = 22.4 \text{ L/mol}$) ?

Exo 13 un mélange de gaz

Aux TPN, les proportions *en volume* d'un mélange gazeux sont aussi ses proportions *en moles*. On étudie 22.4 L d'un mélange contenant, en volume, 40 % de O_2 et 60 % de N_2 ($V_m = 22.4 \text{ L/mol}$, $M(\text{N}_2) = 28 \text{ g/mol}$).

O_2 — 40 %	N_2 — 60 %
---------------------	---------------------

a)

Quelle est la quantité de matière totale de gaz ?

b)

Quelle quantité de matière de O_2 le mélange contient-il ?

c)

Quelle masse de N_2 contient-il ?

Exo 14 du nombre de molécules à la masse

On donne $N_A = 6.02 \times 10^{23}$.

a)

Un échantillon contient 1.505×10^{23} molécules d'eau H_2O ($M = 18 \text{ g/mol}$). Quelle est sa quantité de matière ?

b)

Quelle est la masse de cet échantillon d'eau ?

c)

Un autre échantillon renferme 3.01×10^{22} molécules de glucose $C_6H_{12}O_6$ ($M = 180 \text{ g/mol}$). Quelle est sa masse ?

Exo 15 dissolution et concentration

On dissout 2.94 g de dichromate de potassium $K_2Cr_2O_7$ dans l'eau pour obtenir 200 mL de solution. On donne $M(K) = 39$, $M(Cr) = 52$, $M(O) = 16 \text{ (g/mol)}$.

a)

Calcule la masse molaire de $K_2Cr_2O_7$.

b)

Quelle quantité de matière a-t-on dissoute ?

c)

Quelle est la concentration molaire, en mol/L puis en mmol/L ?

DIFFICILE 15 exercices

Exo 1 du comprimé aux ions

Un comprimé de fer contient 304 mg de sulfate de fer(II) $FeSO_4$, de masse molaire $M = 152 \text{ g/mol}$. On donne $M(Fe) = 56 \text{ g/mol}$.

a)

Quelle quantité de matière de $FeSO_4$ le comprimé contient-il ?

b)

Combien d'ions Fe^{2+} cela représente-t-il ?

c)

Quelle masse de fer (élément) le comprimé apporte-t-il ?

Exo 2 d'un acide concentré à la solution de travail

L'acide chlorhydrique commercial titre 36.5 % en masse et a une masse volumique $\rho = 1.20 \text{ g/mL}$. On donne $M(\text{HCl}) = 36.5 \text{ g/mol}$.

a)

Détermine la concentration molaire C de cet acide concentré (raisonne sur 1 L).

b)

Quel volume de cet acide faut-il prélever pour préparer 500 mL de solution à 0.60 mol/L ?

c)

Décris en une phrase le protocole de préparation.

Exo 3 dilutions

La dilution conserve la quantité de matière de soluté : $C_1V_1 = C_2V_2$.

a)

Quel volume d'acide sulfurique à 12.0 mol/L faut-il pour préparer 50.0 mL de solution à 1.00 mol/L ?

b)

On dilue 10 mL d'HCl à 2.5 mol/L avec de l'eau jusqu'à un volume total de 250 mL. Quelle est la concentration finale ?

Exo 4 identifier un gaz par sa masse molaire

Un échantillon gazeux de masse 5.0 g occupe 5.6 L aux TPN.

a)

Quelle est sa quantité de matière ?

b)

En déduire sa masse molaire.

c)

Parmi Ne ($M = 20$), CH₄ ($M = 16$) et Ar ($M = 40$), lequel ce gaz peut-il être ?

Exo 5 classer quatre échantillons

On considère quatre échantillons. On donne $M(\text{O}_2) = 32 \text{ g/mol}$.

A	16 g de dioxygène O ₂
B	5.6 L de diazote N ₂ pris aux TPN
C	200 mL de solution de NaCl à 2.0 mol/L
D	3.01×10^{23} molécules de CO ₂

a)

Calcule la quantité de matière de chaque échantillon.

b)

Classe A, B, C, D par quantité de matière **croissante**.

Exo 6

dosage de pureté d'un comprimé

Un comprimé de 1.50 g contient du bicarbonate de sodium NaHCO₃ ($M = 84$ g/mol) et un excipient inerte. Une analyse montre qu'il renferme 0.015 mol de NaHCO₃.

a)

Quelle masse de NaHCO₃ le comprimé contient-il ?

b)

Quel est son degré de pureté (pourcentage en masse de NaHCO₃) ?

c)

Combien d'ions Na⁺ le comprimé peut-il libérer en solution ?

Exo 7

composition centésimale de l'urée

L'urée CO(NH₂)₂ ($M = 60$ g/mol) est un engrais azoté. On donne $M(N) = 14$ g/mol.

a)

Quel est le pourcentage en masse d'azote dans l'urée ?

b)

Quelle masse d'azote apporte un sac de 30 kg d'urée pure ?

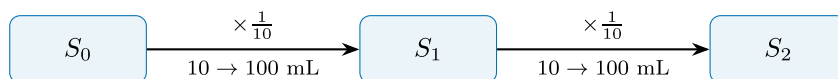
c)

Combien d'atomes d'azote y a-t-il dans 6.0 g d'urée ?

Exo 8

dilutions en cascade

À partir d'une solution mère S_0 de glucose à 1.0 mol/L, on réalise deux dilutions successives au dixième. À chaque étape, on prélève 10 mL que l'on complète à 100 mL.



a)

Quelle est la concentration C_1 de S_1 ?

b)

Quelle est la concentration C_2 de S_2 ?

c)

Quelle quantité de matière de glucose contient 25 mL de S_2 ?

Exo 9 identifier un gaz par sa densité et sa composition

Un hydrocarbure gazeux de formule C_xH_y a une densité $d = 1,52$ par rapport à l'air ($d = \frac{M}{29}$). Sa composition massique est 81.8 % de carbone et 18.2 % d'hydrogène. On donne $M(C) = 12$, $M(H) = 1$ (g/mol) et $N_A = 6.02 \times 10^{23}$.

a)

Détermine la masse molaire M du composé.

b)

Détermine sa formule brute C_xH_y .

c)

Combien de molécules contient un échantillon de 8.8 g de ce gaz ?

Exo 10 un mélange de deux sels

Un mélange de chlorure de sodium $NaCl$ ($M = 58.5$ g/mol) et de chlorure de potassium KCl ($M = 74.5$ g/mol) a une masse totale de 6.49 g et contient au total 0.100 mol de solide.

a)

En notant n_1 et n_2 les quantités de $NaCl$ et KCl , écris les deux équations reliant ces inconnues.

b)

Résous le système : détermine n_1 et n_2 .

c)

En déduire la masse de chaque sel dans le mélange.

Exo 11 du gramme par litre à la mole

Une poche de sérum glucosé porte l'indication « glucose : 50 g/L ». On donne $M(C_6H_{12}O_6) = 180$ g/mol et $N_A = 6.02 \times 10^{23}$.

a)

Quelle est la concentration molaire du glucose dans ce sérum ?

b)

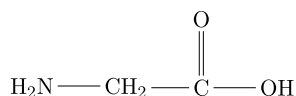
Quelle quantité de matière de glucose une poche de 500 mL apporte-t-elle ?

c)

À combien de molécules de glucose cela correspond-il ?

Exo 12 de la structure à la quantité de matière

La glycine, le plus simple des acides aminés, a la formule développée suivante :



On donne $M(\text{H}) = 1$, $M(\text{C}) = 12$, $M(\text{N}) = 14$, $M(\text{O}) = 16$ (g/mol) et $N_A = 6.02 \times 10^{23}$.

a)

Établis la formule brute de la glycine.

b)

Calcule sa masse molaire.

c)

Quelle quantité de matière, et combien d'atomes d'azote, contient 15 g de glycine ?

Exo 13 déshydratation d'un sel hydraté

On chauffe 25.0 g de sulfate de cuivre pentahydraté $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ($M = 250$ g/mol) jusqu'à obtenir le sel anhydre CuSO_4 ($M = 160$ g/mol).

a)

Quelle quantité de matière de sel hydraté chauffe-t-on ?

b)

Quelle masse de CuSO_4 anhydre obtient-on ?

c)

Quelle masse d'eau a été évaporée ? Vérifie ta réponse par un bilan de masse.

Exo 14 classer par nombre d'atomes d'oxygène

On considère quatre échantillons. On donne $M(\text{O}_2) = 32$, $M(\text{H}_2\text{O}) = 18$ (g/mol) et $V_m = 22.4$ L/mol (TPN).

A	3.2 g de dioxygène O_2
B	5.6 L de dioxyde de carbone CO_2 aux TPN
C	100 mL de solution d'acide sulfurique H_2SO_4 à 1.0 mol/L
D	9.0 g d'eau H_2O

a)

Calcule la quantité de matière de chaque échantillon.

b)

Détermine, pour chacun, la quantité de matière d'atomes d'oxygène.

c)

Classe A, B, C, D par quantité d'atomes d'oxygène croissante.

Exo 15 capstone : les trois portes vers la mole

Le chlorure d'hydrogène HCl est un gaz très soluble dans l'eau. On donne $M(HCl) = 36.5 \text{ g/mol}$, $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$ (TPN) et $N_A = 6.02 \times 10^{23}$.

a)

On dissout 2.24 L de HCl gazeux, mesuré aux TPN, dans l'eau pour obtenir 250 mL de solution S . Quelle quantité de matière de HCl a-t-on dissoute ?

b)

Quelle est la concentration molaire de S ?

c)

On prélève 25 mL de S que l'on dilue jusqu'à 100 mL. Quelle est la concentration de la solution diluée ?

d)

Quelle masse de HCl la solution mère S contient-elle ?

e)

Combien de molécules de HCl ont été dissoutes ?



DEUXIÈME PARTIE

Corrigés

Chaque exercice repris pas à pas, niveau par niveau.
Compare ta démarche, pas seulement ton résultat.





Une seconde – avant d'ouvrir le corrigé...



Si ce carnet t'aide, rends-nous la pareille : parle de simulationconcours.be à quelqu'un qui prépare le concours. C'est comme ça qu'on peut continuer.

Ce qu'on a préparé pour toi

- ✓ Ce carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les cours complets, chapitre par chapitre – gratuits
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Des fiches de révision à imprimer

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles – chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse – puis reviens vérifier tes réponses

Les corrigés

FACILE 15 exercices**Exo 1** de la masse aux moles**a)**

$$n = \frac{18}{18} = 1 \text{ mol.}$$

b)

$$n = \frac{88}{44} = 2 \text{ mol.}$$

c)

$$n = \frac{20}{40} = 0.5 \text{ mol.}$$

Exo 2 des moles à la masse**a)**

$$m = 3 \times 18 = 54 \text{ g.}$$

b)

$$m = 0,5 \times 58,5 = 29.25 \text{ g.}$$

c)

$$m = 0,25 \times 44 = 11 \text{ g.}$$

Exo 3 gaz aux TPN**a)**

$$n = \frac{V}{V_m} = \frac{44.8}{22,4} = 2 \text{ mol.}$$

b)

$$V = n V_m = 0,5 \times 22,4 = 11.2 \text{ L.}$$

c)

$$n = \frac{5,6}{22,4} = 0.25 \text{ mol.}$$

Exo 4 quantité en solution

On convertit d'abord les volumes en litres.

a)

$$n = 0,5 \times 2 = 1 \text{ mol.}$$

b)

$$250 \text{ mL} = 0.250 \text{ L} : n = 0,20 \times 0,250 = 0.050 \text{ mol.}$$

c)

$$100 \text{ mL} = 0.100 \text{ L} : n = 0,10 \times 0,100 = 0.010 \text{ mol.}$$

Exo 5 remonter à la concentration**a)**

$$C = \frac{0,10}{0,5} = 0.20 \text{ mol/L.}$$

b)

$$100 \text{ mL} = 0.100 \text{ L} : C = \frac{0,020}{0,100} = 0.20 \text{ mol/L.}$$

Exo 6 des milligrammes aux moles**a)**

$$2000 \text{ mg} = 2.0 \text{ g} : n = \frac{2,0}{40} = 0.050 \text{ mol.}$$

b)

$$0.50 \text{ kg} = 500 \text{ g} : n = \frac{500}{100} = 5 \text{ mol.}$$

c)

$$400 \text{ mg} = 0.40 \text{ g} : n = \frac{0,40}{40} = 0.010 \text{ mol.}$$

Exo 7 un gaz mesuré en millilitres (TPN)**a)**

$$2240 \text{ mL} = 2.24 \text{ L} : n = \frac{2,24}{22,4} = 0.10 \text{ mol.}$$

b)

$$560 \text{ mL} = 0.560 \text{ L} : n = \frac{0,560}{22,4} = 0.025 \text{ mol.}$$

c)

$$4480 \text{ mL} = 4.48 \text{ L} : n = \frac{4,48}{22,4} = 0.20 \text{ mol.}$$

Exo 8 gonfler un ballon : quel volume ?**a)**

$$V = 0,20 \times 22,4 = 4.48 \text{ L.}$$

b)

$$V = 1,5 \times 22,4 = 33.6 \text{ L.}$$

c)

$$V = 0,050 \times 22,4 = 1.12 \text{ L.}$$

Exo 9 la relation $n = C V$ dans tous les sens

a)

$$n = C V = 0,40 \times 0,50 = 0.20 \text{ mol.}$$

b)

$$V = \frac{n}{C} = \frac{0,030}{0,20} = 0.15 \text{ L} = 150 \text{ mL.}$$

c)

$$250 \text{ mL} = 0.250 \text{ L} : C = \frac{n}{V} = \frac{0,010}{0,250} = 0.040 \text{ mol/L.}$$

Exo 10 compter les entités avec N_A

a)

$$N = n N_A = 2 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{24} \text{ entités.}$$

b)

$$N = 0,50 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{23} \text{ entités.}$$

c)

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{3.01 \times 10^{22}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.050 \text{ mol.}$$

Exo 11 des moles de molécules aux moles d'atomes

a)

$$\text{CO}_2 \text{ contient } \mathbf{2} \text{ atomes d'O} : n(\text{O}) = 2 \times 0,50 = 1.0 \text{ mol.}$$

b)

$$\text{H}_2\text{O} \text{ contient } \mathbf{2} \text{ atomes d'H} : n(\text{H}) = 2 \times 2,0 = 4.0 \text{ mol.}$$

c)

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ contient } \mathbf{4} \text{ atomes d'O} : n(\text{O}) = 4 \times 0,10 = 0.40 \text{ mol.}$$

Exo 12 qui contient le plus de moles ?

a)

$$n_X = \frac{8,0}{4} = 2.0 \text{ mol.}$$

b)

$$n_Y = \frac{8,0}{32} = 0.25 \text{ mol.}$$

c)

$$n_Z = \frac{8,0}{16} = 0.50 \text{ mol.}$$

d)

Ordre croissant : $Y(0,25) < Z(0,50) < X(2,0)$ mol ; le flacon d'hélium en contient le plus.

Exo 13

loi d'Avogadro : même volume, même nombre de moles

a)

$$n = \frac{5,60}{22,4} = 0,250 \text{ mol.}$$

b)

Les deux en contiennent autant : à volume et conditions identiques, tout gaz renferme le même nombre de moles (0.250 mol chacun) — c'est la loi d'Avogadro.

c)

Même n , mais CO_2 a la plus grande masse molaire : $m(\text{H}_2) = 0,250 \times 2 = 0,50 \text{ g}$ contre $m(\text{CO}_2) = 0,250 \times 44 = 11 \text{ g}$. Le ballon de CO_2 est le plus lourd.

Exo 14

peser un réactif : $m = n M$

a)

$$m = 0,20 \times 58,5 = 11,7 \text{ g.}$$

b)

$$m = 0,050 \times 180 = 9,0 \text{ g.}$$

c)

$$2,0 \text{ mmol} = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} ; m = 2,0 \times 10^{-3} \times 180 = 0,36 \text{ g} = 360 \text{ mg.}$$

Exo 15

combien de moles dans 1.00 g ?

a)

$$n = \frac{1,00}{2} = 0,50 \text{ mol.}$$

b)

$$n = \frac{1,00}{40} = 0,025 \text{ mol.}$$

c)

$$n = \frac{1,00}{100} = 0,010 \text{ mol.}$$

MOYEN

15 exercices

Exo 1

calculer d'abord la masse molaire

a)

$$M(\text{NaCl}) = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ g/mol} ; n = \frac{5,85}{58,5} = 0,10 \text{ mol.}$$

b)

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 + 32 + 4 \times 16 = 98 \text{ g/mol}; n = \frac{9,8}{98} = 0.10 \text{ mol.}$$

c)

$$M(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 3 \times 16 = 100 \text{ g/mol}; n = \frac{10}{100} = 0.10 \text{ mol.}$$

Exo 2 enchaîner masse et volume gazeux (TPN)

a)

$$n = \frac{8}{32} = 0.25 \text{ mol, puis } V = 0,25 \times 22,4 = 5.6 \text{ L.}$$

b)

$$n = \frac{11,2}{22,4} = 0.5 \text{ mol, puis } m = 0,5 \times 28 = 14 \text{ g } (M(\text{N}_2) = 28).$$

c)

$$n = \frac{3,4}{17} = 0.2 \text{ mol, puis } V = 0,2 \times 22,4 = 4.48 \text{ L.}$$

Exo 3 solutions dans les deux sens

a)

$$n = C V = 0,10 \times 0,500 = 0.050 \text{ mol, puis } m = 0,050 \times 180 = 9 \text{ g.}$$

b)

$$V = \frac{n}{C} = \frac{0,05}{0,25} = 0.2 \text{ L} = 200 \text{ mL.}$$

c)

$$n = \frac{4}{40} = 0.10 \text{ mol, puis } C = \frac{0,10}{0,200} = 0.5 \text{ mol/L.}$$

Exo 4 passer par la masse volumique

a)

$$m = \rho V = 1,03 \times 500 = 515 \text{ g.}$$

b)

$$m = 1,00 \times 1000 = 1000 \text{ g, puis } n = \frac{1000}{18} \approx 55.6 \text{ mol.}$$

c)

$$m = 0,79 \times 50 = 39.5 \text{ g, puis } n = \frac{39,5}{46} \approx 0.86 \text{ mol.}$$

Exo 5 compter les entités avec N_A

a)

$$n = \frac{9}{18} = 0.5 \text{ mol, puis } N = n N_A = 0,5 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{23} \text{ molécules.}$$

b)

Chaque motif Na_2SO_4 libère **2** ions Na^+ : $n(\text{Na}^+) = 2 \times 0,20 = 0,40 \text{ mol}$, soit $N = 0,40 \times 6,02 \times 10^{23} = 2,41 \times 10^{23}$ ions.

c)

$$m_1 = \frac{M}{N_A} = \frac{18}{6,02 \times 10^{23}} \approx 2,99 \times 10^{-23} \text{ g}.$$

Exo 6 masse molaire d'un composé à plusieurs groupes

a)

$$M((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 2 \times (14 + 4 \times 1) + 32 + 4 \times 16 = 36 + 32 + 64 = 132 \text{ g/mol}; n = \frac{6,6}{132} = 0,050 \text{ mol}.$$

b)

$$M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 40 + 2 \times (16 + 1) = 40 + 34 = 74 \text{ g/mol}; n = \frac{3,7}{74} = 0,050 \text{ mol}.$$

c)

$$M(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}) = 64 + 32 + 4 \times 16 + 5 \times 18 = 64 + 32 + 64 + 90 = 250 \text{ g/mol}; n = \frac{25}{250} = 0,10 \text{ mol}.$$

Exo 7 de la solution au nombre d'entités

a)

$$n = 0,10 \times 0,250 = 0,025 \text{ mol}; N = 0,025 \times 6,02 \times 10^{23} = 1,505 \times 10^{22} \text{ molécules}.$$

b)

$$n(\text{CaCl}_2) = 0,20 \times 0,100 = 0,020 \text{ mol}; \text{chaque motif libère } \mathbf{2} \text{ Cl}^- : n(\text{Cl}^-) = 0,040 \text{ mol}, \text{ soit } N = 0,040 \times 6,02 \times 10^{23} = 2,408 \times 10^{22} \text{ ions}.$$

c)

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,10 \times 0,050 = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}; \mathbf{2} \text{ Na}^+ \text{ par motif} : n(\text{Na}^+) = 0,010 \text{ mol}, \text{ soit } N = 0,010 \times 6,02 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{21} \text{ ions}.$$

Exo 8 un gaz aux TPN : volume, masse, molécules

a)

$$n = \frac{3,36}{22,4} = 0,150 \text{ mol}.$$

b)

$$m = n M = 0,150 \times 44 = 6,6 \text{ g}.$$

c)

$$N = n N_A = 0,150 \times 6,02 \times 10^{23} = 9,03 \times 10^{22} \text{ molécules}.$$

Exo 9 tenir compte de la pureté

a)

$$m(\text{NaCl}) = 0,90 \times 6,5 = 5,85 \text{ g} ; n = \frac{5,85}{58,5} = 0,10 \text{ mol.}$$

b)

$$m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,80 \times 20 = 16 \text{ g} ; n = \frac{16}{160} = 0,10 \text{ mol.}$$

c)

Chaque motif Fe_2O_3 contient **2** atomes de fer : $n(\text{Fe}) = 2 \times 0,10 = 0,20 \text{ mol.}$

Exo 10 préparer une solution par pesée

a)

$$n = C V = 0,10 \times 0,250 = 0,025 \text{ mol.}$$

b)

$$M(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}) = 64 + 32 + 64 + 90 = 250 \text{ g/mol.}$$

c)

$$m = n M = 0,025 \times 250 = 6,25 \text{ g.}$$

Exo 11 dénombrer les ions en solution

a)

$$n = 0,10 \times 0,500 = 0,050 \text{ mol.}$$

b)

$$\text{2 ions } \text{Al}^{3+} \text{ par motif : } n(\text{Al}^{3+}) = 2 \times 0,050 = 0,10 \text{ mol.}$$

c)

$$\text{3 ions } \text{SO}_4^{2-} \text{ par motif : } n(\text{SO}_4^{2-}) = 3 \times 0,050 = 0,15 \text{ mol.}$$

Exo 12 densité d'un gaz et masse molaire

a)

$$M = 29 d = 29 \times 1,52 \approx 44 \text{ g/mol.}$$

b)

$M = 44$: c'est le **dioxyde de carbone** CO_2 ; SO_2 (64) et NO_2 (46) sont exclus.

c)

$$n = \frac{11,2}{22,4} = 0,50 \text{ mol, puis } m = 0,50 \times 44 = 22 \text{ g.}$$

un mélange de gaz

Exo 13

a)

$$n_{\text{tot}} = \frac{22,4}{22,4} = 1,00 \text{ mol.}$$

b)

$$n(\text{O}_2) = 0,40 \times 1,00 = 0,40 \text{ mol.}$$

c)

$$n(\text{N}_2) = 0,60 \times 1,00 = 0,60 \text{ mol, puis } m = 0,60 \times 28 = 16,8 \text{ g.}$$

Exo 14 du nombre de molécules à la masse

a)

$$n = \frac{1,505 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,250 \text{ mol.}$$

b)

$$m = n M = 0,250 \times 18 = 4,5 \text{ g.}$$

c)

$$n = \frac{3,01 \times 10^{22}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,050 \text{ mol, puis } m = 0,050 \times 180 = 9,0 \text{ g.}$$

Exo 15 dissolution et concentration

a)

$$M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 2 \times 39 + 2 \times 52 + 7 \times 16 = 78 + 104 + 112 = 294 \text{ g/mol.}$$

b)

$$n = \frac{2,94}{294} = 0,010 \text{ mol.}$$

c)

$$C = \frac{0,010}{0,200} = 0,050 \text{ mol/L} = 50 \text{ mmol/L.}$$

DIFFICILE 15 exercices

Exo 1 du comprimé aux ions

a)

$$304 \text{ mg} = 0,304 \text{ g}; n = \frac{0,304}{152} = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

b)

$$\text{Chaque motif } \text{FeSO}_4 \text{ porte un ion } \text{Fe}^{2+}; N = n N_A = 2,0 \times 10^{-3} \times 6,02 \times 10^{23} = 1,20 \times 10^{21} \text{ ions.}$$

c)

$$m(\text{Fe}) = n \times M(\text{Fe}) = 2,0 \times 10^{-3} \times 56 = 0,112 \text{ g} = 112 \text{ mg.}$$

Exo 2 d'un acide concentré à la solution de travail

a)

Sur 1 L : $m_{\text{sol}} = \rho V = 1,20 \times 1000 = 1200 \text{ g}$; $m(\text{HCl}) = 0,365 \times 1200 = 438 \text{ g}$; $n = \frac{438}{36,5} = 12,0 \text{ mol}$, d'où $C = 12,0 \text{ mol/L}$.

b)

$n_{\text{voulue}} = C_2 V_2 = 0,60 \times 0,500 = 0,30 \text{ mol}$; $V = \frac{n}{C} = \frac{0,30}{12,0} = 0,025 \text{ L} = 25 \text{ mL}$.

c)

Prélever 25 mL d'acide concentré à la pipette jaugée, les verser dans une fiole jaugée de 500 mL (déjà partiellement remplie d'eau), puis compléter à l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

Exo 3 dilutions

a)

$V_1 = \frac{C_2 V_2}{C_1} = \frac{1,00 \times 50,0}{12,0} \approx 4,17 \text{ mL}$.

b)

$C_2 = \frac{C_1 V_1}{V_2} = \frac{2,5 \times 10}{250} = 0,10 \text{ mol/L}$.

Exo 4 identifier un gaz par sa masse molaire

a)

$n = \frac{V}{V_m} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$.

b)

$M = \frac{m}{n} = \frac{5,0}{0,25} = 20 \text{ g/mol}$.

c)

$M = 20$: c'est le **néon** Ne ($M = 20$) ; CH_4 ($M = 16$) et Ar ($M = 40$) sont exclus.

Exo 5 classer quatre échantillons

a)

$n_A = \frac{16}{32} = 0,50 \text{ mol}$; $n_B = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$; $n_C = 2,0 \times 0,200 = 0,40 \text{ mol}$; $n_D = \frac{3,01 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,50 \text{ mol}$.

b)

Ordre croissant : $B(0,25) < C(0,40) < A = D(0,50) \text{ mol}$.

Exo 6 dosage de pureté d'un comprimé

a)

$$m(\text{NaHCO}_3) = n M = 0,015 \times 84 = 1,26 \text{ g.}$$

b)

$$\text{Pureté} = \frac{1,26}{1,50} = 0,84 = 84 \, \%.$$

c)

$$\text{Chaque motif NaHCO}_3 \text{ libère un ion Na}^+ : N = n N_A = 0,015 \times 6.02 \times 10^{23} = 9.03 \times 10^{21} \text{ ions.}$$

Exo 7 composition centésimale de l'urée

a)

$$\text{L'urée contient 2 atomes N : } \%N = \frac{2 \times 14}{60} = \frac{28}{60} \approx 46.7 \, \%.$$

b)

$$m(\text{N}) = 0,467 \times 30 \approx 14 \text{ kg (ou : } n_{\text{urée}} = \frac{30000}{60} = 500 \text{ mol, } n(\text{N}) = 1000 \text{ mol, } m = 1000 \times 14 = 14000 \text{ g} = 14 \text{ kg).}$$

c)

$$n_{\text{urée}} = \frac{6,0}{60} = 0,10 \text{ mol ; } n(\text{N}) = 2 \times 0,10 = 0,20 \text{ mol ; } N = 0,20 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{23} \text{ atomes.}$$

Exo 8 dilutions en cascade

a)

$$C_1 = C_0 \times \frac{10}{100} = 1,0 \times 0,10 = 0,10 \text{ mol/L.}$$

b)

$$C_2 = C_1 \times \frac{10}{100} = 0,10 \times 0,10 = 0,010 \text{ mol/L.}$$

c)

$$n = C_2 V = 0,010 \times 0,025 = 2,5 \times 10^{-4} \text{ mol.}$$

Exo 9 identifier un gaz par sa densité et sa composition

a)

$$M = 29 d = 29 \times 1,52 \approx 44 \text{ g/mol.}$$

b)

$$\text{Dans 1 mol (44 g) : } m(\text{C}) = 0,818 \times 44 \approx 36 \text{ g} \Rightarrow x = \frac{36}{12} = 3 ; m(\text{H}) = 0,182 \times 44 \approx 8 \text{ g} \Rightarrow y = \frac{8}{1} = 8. \text{ Formule : C}_3\text{H}_8 \text{ (propane).}$$

c)

$$n = \frac{8,8}{44} = 0,20 \text{ mol}; N = 0,20 \times 6,02 \times 10^{23} = 1,204 \times 10^{23} \text{ molécules.}$$

Exo 10 un mélange de deux sels

a)

$$n_1 + n_2 = 0,100 \quad 58,5 n_1 + 74,5 n_2 = 6,49$$

(quantité de matière totale et masse totale).

b)

En substituant $n_2 = 0,100 - n_1$: $58,5 n_1 + 74,5(0,100 - n_1) = 6,49$, soit $-16 n_1 = -0,96$, d'où $n_1 = 0,060 \text{ mol}$ et $n_2 = 0,040 \text{ mol}$.

c)

$$m(\text{NaCl}) = 0,060 \times 58,5 = 3,51 \text{ g}; m(\text{KCl}) = 0,040 \times 74,5 = 2,98 \text{ g (vérification : total = 6,49 g)}.$$

Exo 11 du gramme par litre à la mole

a)

$$C = \frac{C_m}{M} = \frac{50}{180} \approx 0,278 \text{ mol/L.}$$

b)

$$n = C V = 0,278 \times 0,500 \approx 0,139 \text{ mol (ou } m = 50 \times 0,5 = 25 \text{ g, } n = \frac{25}{180} \approx 0,139).$$

c)

$$N = n N_A = 0,139 \times 6,02 \times 10^{23} \approx 8,4 \times 10^{22} \text{ molécules.}$$

Exo 12 de la structure à la quantité de matière

a)

En comptant les atomes de la structure : $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$.

b)

$$M = 2 \times 12 + 5 \times 1 + 14 + 2 \times 16 = 24 + 5 + 14 + 32 = 75 \text{ g/mol.}$$

c)

$$n = \frac{15}{75} = 0,20 \text{ mol}; \text{un atome N par molécule : } n(\text{N}) = 0,20 \text{ mol, soit } N = 0,20 \times 6,02 \times 10^{23} = 1,204 \times 10^{23} \text{ atomes d'azote.}$$

Exo 13 déshydratation d'un sel hydraté

a)

$$n = \frac{25,0}{250} = 0,100 \text{ mol.}$$

b)

On récupère la même quantité de CuSO_4 : $m = 0,100 \times 160 = 16,0 \text{ g}$.

c)

$m(\text{eau}) = 25,0 - 16,0 = 9,0 \text{ g}$. Bilan : $5 \times n \times M(\text{H}_2\text{O}) = 5 \times 0,100 \times 18 = 9,0 \text{ g}$, cohérent.

Exo 14 classer par nombre d'atomes d'oxygène

a)

$$n_A = \frac{3,2}{32} = 0,10 \text{ mol} ; n_B = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol} ; n_C = 1,0 \times 0,100 = 0,10 \text{ mol} ; n_D = \frac{9,0}{18} = 0,50 \text{ mol}.$$

b)

Atomes d'oxygène : $A(\text{O}_2, 2 \text{ O}) \rightarrow 0,20$; $B(\text{CO}_2, 2 \text{ O}) \rightarrow 0,50$; $C(\text{H}_2\text{SO}_4, 4 \text{ O}) \rightarrow 0,40$; $D(\text{H}_2\text{O}, 1 \text{ O}) \rightarrow 0,50 \text{ (mol)}$.

c)

Ordre croissant : $A(0,20) < C(0,40) < B = D(0,50) \text{ mol d'atomes d'oxygène}$.

Exo 15 capstone : les trois portes vers la mole

a)

$$n = \frac{V}{V_m} = \frac{2,24}{22,4} = 0,100 \text{ mol}.$$

b)

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0,100}{0,250} = 0,40 \text{ mol/L}.$$

c)

$$C' = C \times \frac{25}{100} = 0,40 \times 0,25 = 0,10 \text{ mol/L}.$$

d)

$$m = n M = 0,100 \times 36,5 = 3,65 \text{ g}.$$

e)

$$N = n N_A = 0,100 \times 6,02 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{22} \text{ molécules}.$$



Tous les exos cochés ? Passe au niveau réel.

+

Ce carnet est un extrait de notre bibliothèque d'entraînement — la suite se joue en ligne.

Sur simulationconcours.be

- ✓ Le même carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les autres mécaniques de la fiche, niveau par niveau
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Les cours complets — gratuits — et les fiches de révision

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles — chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse — les cours complets sont gratuits