



simulationconcours.be



Chimie

Carnet d'entraînement

Equation d etat et volume molaire ⁺

Loi des gaz · Mécanique 3 — des exercices calibrés concours,
du plus simple au plus retors.

42 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 x14 · Moyen x14 · Difficile x14
- 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 42 exercices classés en trois niveaux. Les corrigés détaillés t'attendent en deuxième partie, après la page « Corrigés » — pas avant de l'avoir mérité.

Une seule équation relie les quatre variables d'un gaz parfait : l'**équation d'état**. Ce thème entraîne à l'utiliser dans les deux sens (trouver n, p, V ou T) et à exploiter le raccourci du **volume molaire** aux conditions normales.

À RETENIR Équation d'état des gaz parfaits

$$pV = nRT$$

p pression, V volume, n quantité de matière (mol), T température absolue (K), R constante des gaz parfaits. On en isole n'importe quelle grandeur :

$$n = \frac{pV}{RT}, \quad p = \frac{nRT}{V}, \quad V = \frac{nRT}{p}, \quad T = \frac{pV}{nR}.$$

À RETENIR Choisir la bonne valeur de R

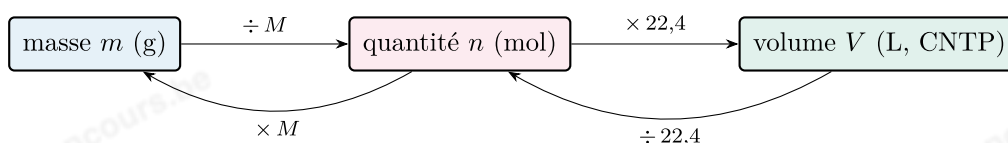
Valeur de R	p	V	T
0.082 atm L mol ⁻¹ K ⁻¹	atm	L	K
8.314 J/molK	Pa	m ³	K

On ne panache jamais : on choisit une ligne et on convertit toutes les données pour lui correspondre. En chimie, $R = 0,082$ (couple atm/L) est le plus commode.

À RETENIR Conditions normales (CNTP) et volume molaire

Aux **CNTP** (= TPN = PTN) : $p = 1 \text{ atm}$ et $T = 273 \text{ K}$. Alors **une mole de n'importe quel gaz parfait** occupe le **volume molaire**

$$\boxed{V_m = \frac{RT}{p} = 22.4 \text{ L/mol}} \quad \Rightarrow \quad n = \frac{V}{22.4 \text{ L/mol}}, \quad V = n \times 22.4 \text{ L/mol}.$$



MÉTHODE Résoudre un problème avec $pV = nRT$

- 1 Convertir : T en K ; p, V cohérents avec le R choisi.
- 2 Isoler l'inconnue littéralement.
- 3 Application numérique, puis vérifier l'ordre de grandeur.
- 4 **Cas CNTP** (1 atm, 273 K) : passer par $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$ est plus rapide.

EXEMPLE deux calculs types

$n = 0.50 \text{ mol}$ de O_2 dans $V = 5.0 \text{ L}$ à 27°C : $p = \frac{nRT}{V} = \frac{0,50 \times 0,082 \times 300}{5,0} = 2.46 \text{ atm}$.

$V = 44.8 \text{ L}$ de gaz aux CNTP : $n = \frac{44,8}{22,4} = 2.0 \text{ mol}$.

PIÈGE le volume molaire n'est valable qu'aux CNTP

22.4 L/mol suppose $p = 1 \text{ atm}$ et $T = 273 \text{ K}$. Hors de ces conditions (autre pression, autre température), il faut repasser par $pV = nRT$. Et toujours : T en kelvins !

Les exercices

FACILE 14 exercices

Exo 1 isoler la bonne grandeur

À partir de $pV = nRT$, écris la formule qui donne directement la grandeur demandée.

a)

la quantité de matière n ;

b)

la pression p ;

c)

le volume V ;

d)

la température T .

Exo 2 calculer la quantité de matière

On prend $R = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ et $T = 273 \text{ K}$. Calcule n .

a)

$p = 1 \text{ atm}, V = 44.8 \text{ L}$;

b)

$p = 2 \text{ atm}, V = 11.2 \text{ L}$;

c)

$p = 0.5 \text{ atm}, V = 22.4 \text{ L}$.

Exo 3 calculer p , V ou T

On prend $R = 0,082$ (unités atm, L, K).

a)

$n = 1.0 \text{ mol}, V = 22.4 \text{ L}, T = 273 \text{ K}$: calcule p .

b)

$n = 2.0 \text{ mol}, p = 1 \text{ atm}, T = 273 \text{ K}$: calcule V .

c)

$n = 0.5 \text{ mol}, p = 1 \text{ atm}, V = 11.2 \text{ L}$: calcule T .

Exo 4 volume molaire aux CNTP

Aux CNTP, $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$. Convertis.

a)

5.6 L de gaz $\rightarrow$ quantité de matière n ;

b)

3.0 mol de gaz $\rightarrow$ volume V ;

c)

44.8 L de gaz $\rightarrow$ quantité de matière n ;

d)

0.10 mol de gaz $\rightarrow$ volume V .

Exo 5 convertir en kelvins

Avant toute application de $pV = nRT$, la température doit être en kelvins : $T = \theta + 273$. Convertis.

a)

$\theta = 0 \text{ degreeCelsius}$;

b)

$\theta = 25 \text{ degreeCelsius}$;

c)

$\theta = 100 \text{ degreeCelsius}$;

d)

$\theta = -23 \text{ degreeCelsius}$.

Exo 6 choisir la bonne valeur de R

Pour chaque jeu d'unités, dis quelle valeur de R utiliser : $0.082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ou 8.314 J/molK (unités SI).

a)

p en atm, V en L, T en K ;

b)

p en Pa, V en m^3 , T en K ;

c)

p en atm, V en mL, T en K ;

d)

p en atm, θ en degré Celsius.

Exo 7 peut-on utiliser 22.4 L/mol ?

Le volume molaire 22.4 L/mol n'est valable qu'aux CNTP ($p = 1 \text{ atm}$ et $T = 273 \text{ K}$). Dans chaque cas, dis si on peut l'utiliser.

a)

$p = 1 \text{ atm}$, $T = 273 \text{ K}$;

b)

$p = 1 \text{ atm}$, $T = 298 \text{ K}$;

c)

$p = 2 \text{ atm}$, $T = 273 \text{ K}$;

d)

$p = 1 \text{ atm}$, $\theta = 0 \text{ degré Celsius}$.

Exo 8 de la masse à la quantité de matière

On donne $M(\text{O}_2) = 32 \text{ g/mol}$, $M(\text{N}_2) = 28 \text{ g/mol}$, $M(\text{H}_2) = 2 \text{ g/mol}$, $M(\text{Ne}) = 20 \text{ g/mol}$. Calcule $n = \frac{m}{M}$.

a)

8.0 g de O_2 ;

b)

14 g de N_2 ;

c)

2.0 g de H_2 ;

d)

20 g de Ne.

Exo 9 de la quantité de matière au volume (CNTP)

Aux CNTP, $V = n \times 22.4 \text{ L/mol}$. Calcule le volume.

a)

$n = 0.50 \text{ mol}$;

b)

$n = 2.5 \text{ mol}$;

c)

$$n = 0.20 \text{ mol.}$$

Exo 10 du volume à la quantité de matière (CNTP)

Aux CNTP, $n = \frac{V}{22.4 \text{ L/mol}}$. Calcule n .

a)

$$V = 2.24 \text{ L ;}$$

b)

$$V = 6.72 \text{ L ;}$$

c)

$$V = 33.6 \text{ L.}$$

Exo 11 calculer la pression

On prend $R = 0,082$ (unités atm, L, K) et $p = \frac{nRT}{V}$.

a)

$$n = 1.0 \text{ mol, } V = 3.0 \text{ L, } T = 300 \text{ K ;}$$

b)

$$n = 0.20 \text{ mol, } V = 1.0 \text{ L, } T = 250 \text{ K.}$$

Exo 12 calculer le volume

On prend $R = 0,082$ et $V = \frac{nRT}{p}$.

a)

$$n = 1.0 \text{ mol, } p = 2.0 \text{ atm, } T = 300 \text{ K ;}$$

b)

$$n = 0.50 \text{ mol, } p = 1.0 \text{ atm, } T = 400 \text{ K.}$$

Exo 13 calculer la température

On prend $R = 0,082$ et $T = \frac{pV}{nR}$ (résultat en kelvins).

a)

$$p = 2.0 \text{ atm, } V = 4.1 \text{ L, } n = 0.50 \text{ mol ;}$$

b)

$$p = 1.0 \text{ atm, } V = 4.1 \text{ L, } n = 0.10 \text{ mol.}$$

Exo 14 calculer la quantité de matière (hors CNTP)

On prend $R = 0,082$ et $n = \frac{pV}{RT}$.

a)

$$p = 2.0 \text{ atm}, V = 8.2 \text{ L}, T = 200 \text{ K};$$

b)

$$p = 1.0 \text{ atm}, V = 2.05 \text{ L}, T = 250 \text{ K}.$$

MOYEN 14 exercices

Exo 1 masse, moles et volume aux CNTP

On donne $M(\text{O}_2) = 32 \text{ g/mol}$, $M(\text{He}) = 4 \text{ g/mol}$, $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$.

a)

Quelle masse de O_2 occupe 11.2 L aux CNTP ?

b)

Quel volume occupent 8.0 g de He aux CNTP ?

c)

Quel volume occupent 22 g de CO_2 aux CNTP ?

Exo 2 équation d'état hors CNTP

On prend $R = 0,082$ (unités atm, L, K). Convertis d'abord la température en kelvins.

a)

$n = 0.50 \text{ mol}$ dans $V = 5.0 \text{ L}$ à 27°C : calcule p .

b)

$n = 2.0 \text{ mol}$ sous $p = 1.5 \text{ atm}$ à 27°C : calcule V .

c)

$p = 2.0 \text{ atm}$, $V = 3.0 \text{ L}$, $n = 0.20 \text{ mol}$: calcule T .

Exo 3 du volume au nombre de molécules

On rappelle le nombre d'Avogadro $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ entités par mole; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$ aux CNTP.

a)

Combien de molécules contient 2.24 L de gaz aux CNTP ?

b)

Combien de molécules contient 1.0 mol de gaz ?

Exo 4 travailler en unités SI ($R = 8,314$)

On utilise $R = 8.314 \text{ J/molK}$, qui impose p en Pa, V en m^3 , T en K.

a)

Calcule la pression exercée par $n = 1.0 \text{ mol}$ de gaz dans $V = 22.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ à $T = 273 \text{ K}$.

b)

Vérifie que le résultat correspond bien à environ 1 atm.

Exo 5 quantité de matière hors CNTP

On prend $R = 0,082$. Convertis d'abord θ en kelvins, puis calcule $n = \frac{pV}{RT}$.

a)

$p = 2.0 \text{ atm}$, $V = 6.0 \text{ L}$, $\theta = 27 \text{ degreeCelsius}$;

b)

$p = 1.0 \text{ atm}$, $V = 8.2 \text{ L}$, $\theta = 127 \text{ degreeCelsius}$;

c)

$p = 3.0 \text{ atm}$, $V = 1.0 \text{ L}$, $\theta = -23 \text{ degreeCelsius}$.

Exo 6 de l'état (p, V, T) à la masse

On donne $M(\text{O}_2) = 32 \text{ g/mol}$, $M(\text{N}_2) = 28 \text{ g/mol}$, $M(\text{He}) = 4 \text{ g/mol}$; $R = 0,082$. À $T = 200 \text{ K}$, calcule d'abord n puis la masse $m = nM$.

a)

O_2 sous $p = 1.0 \text{ atm}$ dans $V = 8.2 \text{ L}$;

b)

N_2 sous $p = 2.0 \text{ atm}$ dans $V = 8.2 \text{ L}$;

c)

He sous $p = 1.0 \text{ atm}$ dans $V = 4.1 \text{ L}$.

Exo 7 volume occupé par une masse (hors CNTP)

On prend $R = 0,082$. Passe par $n = \frac{m}{M}$ puis $V = \frac{nRT}{p}$ (convertis θ en K).

a)

8.0 g de O_2 ($M = 32$) à 27 degreeCelsius sous 2.0 atm ;

b)

3.4 g d'ammoniac NH_3 ($M = 17$) à 27 degreeCelsius sous 1.0 atm ;

c)

4.0 g d'hélium He ($M = 4$) à -23 °C sous 1.0 atm.

Exo 8 du gaz au nombre de molécules (hors CNTP)

On rappelle $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ entités par mole ; $R = 0,082$. Calcule n puis $N = n N_A$.

a)

$p = 1.0$ atm, $V = 8.2$ L, $T = 200$ K ;

b)

$p = 3.0$ atm, $V = 8.2$ L, $T = 300$ K.

Exo 9 retrouver la température

On prend $R = 0,082$. Passe par $n = \frac{m}{M}$ puis $T = \frac{pV}{nR}$.

a)

8.0 g d'hélium He ($M = 4$) dans $V = 5.0$ L sous $p = 8.2$ atm ;

b)

16 g de dioxygène O₂ ($M = 32$) dans $V = 4.1$ L sous $p = 3.0$ atm.

Exo 10 travailler en unités SI puis convertir

On utilise $R = 8.314$ J/molK (p en Pa, V en m³, T en K). On étudie $n = 2.0$ mol de gaz à $T = 300$ K sous $p = 1.0 \times 10^5$ Pa.

a)

Calcule le volume V en m³.

b)

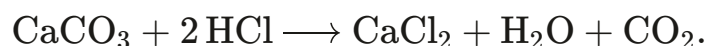
Exprime ce volume en litres.

c)

Compare au volume qu'occuperaient ces 2.0 mol aux CNTP (22.4 L/mol) et commente l'ordre de grandeur.

Exo 11 un gaz produit par une réaction (CNTP)

On verse un acide en excès sur 5.0 g de carbonate de calcium :



On donne $M(\text{CaCO}_3) = 100$ g/mol ; $V_m = 22.4$ L/mol.

a)

Calcule la quantité de matière de CaCO_3 .

b)

Déduis la quantité de CO_2 formé.

c)

Quel volume de CO_2 obtient-on aux CNTP ?

Exo 12 deux flacons, même volume aux CNTP

Deux flacons identiques, tous deux aux CNTP, contiennent chacun 2.24 L de gaz : l'un du dioxygène O_2 ($M = 32$), l'autre de l'hélium He ($M = 4$). On donne $N_A = 6.022 \times 10^{23}$.

a)

Quelle quantité de matière contient chaque flacon ?

b)

Combien de molécules contient chaque flacon ?

c)

Quelle masse de gaz contient chaque flacon ?

d)

Qu'illustrent ces résultats (loi d'Avogadro) ?

Exo 13 du nombre de molécules au volume

Un échantillon gazeux contient $N = 3.011 \times 10^{23}$ molécules. On donne $N_A = 6.022 \times 10^{23}$; $R = 0,082$.

a)

Quelle est la quantité de matière n ?

b)

Quel volume occupe-t-il aux CNTP ?

c)

Quel volume occuperait-il à 27 degreeCelsius sous 2.0 atm ?

Exo 14 un récipient sous pression

Un récipient rigide de $V = 8.2$ L contient du dioxygène O_2 ($M = 32$ g/mol) sous $p = 6.0$ atm à $\theta = 27$ degreeCelsius. On prend $R = 0,082$ et $N_A = 6.022 \times 10^{23}$.

a)

Convertis T et calcule la quantité de matière n .

b)

Quelle masse de O_2 contient le récipient ?

c)

Combien de molécules cela représente-t-il ?

DIFFICILE

14 exercices

Exo 1

deux enceintes à la même température

Une enceinte de $V_1 = 5.0 \text{ L}$ contient 16 g de méthane CH_4 ($M = 16 \text{ g/mol}$) sous $p_1 = 0.4 \text{ atm}$. Une seconde enceinte de $V_2 = 10.0 \text{ L}$ contient 16 g de dioxygène O_2 ($M = 32 \text{ g/mol}$).

a)

Calcule la quantité de matière n_1 de CH_4 .

b)

Calcule la quantité de matière n_2 de O_2 .

c)

En écrivant que la température est *la même* dans les deux enceintes, exprime la pression p_2 en fonction de p_1 , des volumes et des quantités de matière.

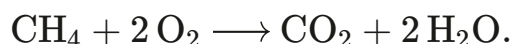
d)

Calcule p_2 .

Exo 2

combustion du méthane : volumes de gaz aux CNTP

On brûle complètement 8.0 g de méthane selon



On donne $M(CH_4) = 16 \text{ g/mol}$; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$ aux CNTP.

a)

Calcule la quantité de matière de CH_4 brûlé.

b)

Déduis la quantité de CO_2 formé.

c)

Quel volume de CO_2 cela représente-t-il aux CNTP ?

d)

Quel volume de O_2 (aux CNTP) a été consommé ?

Exo 3 gaz d'un airbag : de la masse au volume

Le gonflage d'un airbag repose sur la décomposition de l'azoture de sodium :



On décompose 6.5 g de NaN_3 ($M = 65 \text{ g/mol}$) ; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$ aux CNTP.

a)

Calcule la quantité de matière de NaN_3 .

b)

Déduis la quantité de N_2 produite.

c)

Quel volume de N_2 obtient-on aux CNTP ?

Exo 4 transformation d'un gaz depuis les CNTP

Un système contient 0.20 g de dihydrogène H_2 ($M = 2 \text{ g/mol}$) dans les conditions normales. On l'amène ensuite à $T = 300 \text{ K}$ sous $p = 1.5 \text{ atm}$ (on prend $R = 0,082$).

a)

Calcule la quantité de matière n de H_2 .

b)

Calcule le volume V_1 occupé aux CNTP.

c)

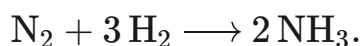
Calcule le volume V_2 dans l'état final (300 K, 1.5 atm).

d)

En déduis la variation de volume $\Delta V = V_2 - V_1$.

Exo 5 synthèse de l'ammoniac et réactif limitant

On réalise la synthèse de l'ammoniac :



On introduit 44.8 L de N_2 et 67.2 L de H_2 , tous deux mesurés aux CNTP. On donne $M(\text{NH}_3) = 17 \text{ g/mol}$; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$.

a)

Calcule les quantités de matière initiales $n(\text{N}_2)$ et $n(\text{H}_2)$.

b)

Détermine le réactif limitant.

c)

Déduis la quantité de NH_3 formée.

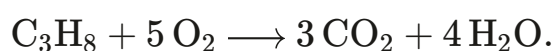
d)

Quelle masse et quel volume (aux CNTP) de NH_3 obtient-on ?

Exo 6

combustion du propane

On brûle complètement 5.6 L de propane C_3H_8 mesurés aux CNTP :



On donne $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$.

a)

Calcule la quantité de matière de propane.

b)

Quel volume de O_2 (aux CNTP) faut-il ?

c)

Quel volume de dioxyde de carbone CO_2 ($\text{O}=\text{C}=\text{O}$) obtient-on aux CNTP ?

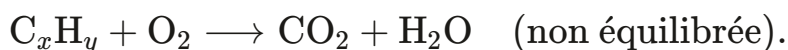
d)

Quelle masse d'eau se forme ? Pourquoi ne compte-t-on pas son volume avec 22.4 L/mol ?

Exo 7

trouver une formule brute par combustion

La combustion complète de 11.2 L d'un hydrocarbure gazeux C_xH_y (mesurés aux CNTP) fournit 33.6 L de CO_2 (aux CNTP) et 27 g d'eau :



On donne $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$.

a)

Calcule la quantité de matière d'hydrocarbure de départ.

b)

À partir du volume de CO_2 , détermine x (nombre d'atomes de carbone).

c)

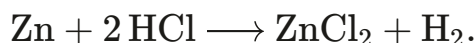
À partir de la masse d'eau, détermine y (nombre d'atomes d'hydrogène).

d)

Donne la formule brute de l'hydrocarbure.

Exo 8 attaque d'un métal : production de dihydrogène

On attaque 6.5 g de zinc Zn ($M = 65 \text{ g/mol}$) par de l'acide chlorhydrique en excès :



On donne $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$; $R = 0,082$.

a)

Calcule la quantité de matière de zinc.

b)

Déduis la quantité de H_2 formée.

c)

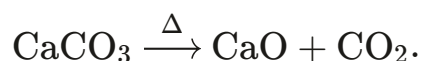
Quel volume de H_2 obtient-on aux CNTP ?

d)

Le gaz est en fait recueilli à 27 degréCelsius sous 1.0 atm : quel volume occupe-t-il alors ? Compare à c).

Exo 9 décomposition d'un calcaire

On calcine 25.0 g de carbonate de calcium CaCO_3 ($M = 100 \text{ g/mol}$) :



On donne $M(\text{CaO}) = 56 \text{ g/mol}$, $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$.

a)

Calcule la quantité de matière de CaCO_3 .

b)

Quel volume de CO_2 (aux CNTP) se dégage ?

c)

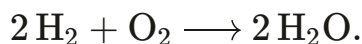
Quelle masse de chaux vive CaO reste-t-il ?

d)

Vérifie la conservation de la masse.

Exo 10 réactif limitant et gaz restant

On mélange 0.30 mol de dihydrogène H_2 et 0.10 mol de dioxygène O_2 , puis on enflamme :



L'eau formée est liquide. On donne $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$.

a)

Quel est le réactif limitant ?

b)

Quelle masse d'eau se forme ?

c)

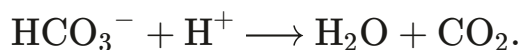
Quelle quantité de gaz reste-t-il en excès à la fin ?

d)

Quel volume ce gaz restant occupe-t-il aux CNTP ?

Exo 11 de la masse de gaz au réactif : effervescence

Un comprimé effervescent libère du dioxyde de carbone selon



On recueille 336 mL de CO_2 aux CNTP. On donne $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$; le CO_2 provient de l'hydrogénocarbonate de sodium NaHCO_3 ($M = 84 \text{ g/mol}$) ; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$.

a)

Convertis le volume et calcule la quantité de CO_2 .

b)

Quelle masse de CO_2 cela représente-t-il ?

c)

Quelle quantité de NaHCO_3 a réagi ?

d)

Quelle masse de NaHCO_3 le comprimé contenait-il (au minimum) ?

Exo 12 bouteille de plongée : la détente

Une bouteille de plongée de $V = 12 \text{ L}$ contient de l'air comprimé (assimilé à un gaz parfait) sous $p = 200 \text{ atm}$ à $T = 300 \text{ K}$. On prend $R = 0,082$.

a)

Calcule la quantité de matière d'air dans la bouteille.

b)

Quel volume cet air occuperait-il à 1.0 atm et 300 K (à la surface) ?

c)

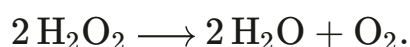
Combien de fois le volume de la bouteille cela représente-t-il ?

d)

Si le plongeur consomme 20 L d'air par minute (mesurés à 1.0 atm), quelle est son autonomie ?

Exo 13 préparer un volume précis de dioxygène

On veut préparer 5.6 L de dioxygène O_2 mesurés aux CNTP par décomposition de l'eau oxygénée :



On donne $M(H_2O_2) = 34 \text{ g/mol}$; $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$.

a)

Quelle quantité de O_2 veut-on obtenir ?

b)

Quelle quantité de H_2O_2 faut-il décomposer ?

c)

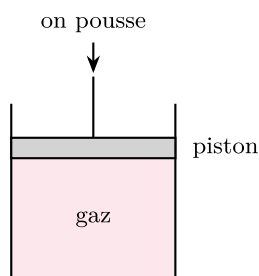
Quelle masse de H_2O_2 pur cela représente-t-il ?

d)

L'eau oxygénée est une solution à 30 % en masse de H_2O_2 : quelle masse de solution faut-il ?

Exo 14 gaz dans un cylindre à piston

Un cylindre fermé par un piston mobile contient un gaz parfait (figure). État initial : $V_1 = 6.0 \text{ L}$, $\theta_1 = 27 \text{ degreeCelsius}$, $p_1 = 1.0 \text{ atm}$. On enfonce le piston et on chauffe jusqu'à $V_2 = 2.0 \text{ L}$ et $\theta_2 = 127 \text{ degreeCelsius}$. On prend $R = 0,082$.



a)

Convertis θ_1 et θ_2 en kelvins.

b)

Calcule la quantité de matière n du gaz (état initial).

c)

En déduis la pression finale p_2 (la quantité n ne change pas).

d)

La pression a-t-elle augmenté ? Explique avec les variations de V et T .



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 14 exercices

Exo 1 isoler la bonne grandeur

On divise ou multiplie les deux membres de $pV = nRT$.

a)

$$n = \frac{pV}{RT} ;$$

b)

$$p = \frac{nRT}{V} ;$$

c)

$$V = \frac{nRT}{p} ;$$

d)

$$T = \frac{pV}{nR} .$$

Exo 2 calculer la quantité de matière

$$n = \frac{pV}{RT} \text{ avec } RT = 0,082 \times 273 \approx 22,4 .$$

a)

$$n = \frac{1 \times 44,8}{22,4} = 2,0 \text{ mol} .$$

b)

$$n = \frac{2 \times 11,2}{22,4} = 1,0 \text{ mol} .$$

c)

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

Exo 3 calculer p , V ou T

On isole puis on remplace ($RT = 0,082 \times 273 \approx 22,4$).

a)

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{1,0 \times 22,4}{22,4} = 1,0 \text{ atm} .$$

b)

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{2,0 \times 22,4}{1} = 44,8 \text{ L} .$$

c)

$$T = \frac{pV}{nR} = \frac{1 \times 11,2}{0,5 \times 0,082} = \frac{11,2}{0,041} = 273 \text{ K} .$$

Exo 4 volume molaire aux CNTP

On divise par 22,4 L/mol pour obtenir n , on multiplie pour obtenir V .

a)

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

b)

$$V = 3,0 \times 22,4 = 67,2 \text{ L.}$$

c)

$$n = \frac{44,8}{22,4} = 2,0 \text{ mol.}$$

d)

$$V = 0,10 \times 22,4 = 2,24 \text{ L.}$$

Exo 5 convertir en kelvins

On ajoute 273 à la température en degré Celsius.

a)

$$T = 0 + 273 = 273 \text{ K.}$$

b)

$$T = 25 + 273 = 298 \text{ K.}$$

c)

$$T = 100 + 273 = 373 \text{ K.}$$

d)

$$T = -23 + 273 = 250 \text{ K.}$$

Exo 6 choisir la bonne valeur de R

On ne panache jamais : $R = 0,082$ va avec le couple (atm, L), $R = 8,314$ avec le SI (Pa, m³).

a)

$$R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$

b)

$$R = 8,314 \text{ J/molK (SI).}$$

c)

On convertit d'abord V en litres ($1 \text{ mL} = 1 \times 10^{-3} \text{ L}$), puis $R = 0,082$.

d)

Aucune tant que θ est en degré Celsius : il faut d'abord $T = \theta + 273$ (en K) ; R ne s'emploie jamais avec des degrés Celsius.

Exo 7 peut-on utiliser 22.4 L/mol ?

Il faut *simultanément* $p = 1 \text{ atm}$ et $T = 273 \text{ K}$.

a)

Oui : on est exactement aux CNTP.

b)

Non : $T = 298 \text{ K} \neq 273 \text{ K}$, il faut repasser par $pV = nRT$.

c)

Non : $p = 2 \text{ atm} \neq 1 \text{ atm}$.

d)

Oui : $0 \text{ degré Celsius} = 273 \text{ K}$ et $p = 1 \text{ atm}$: ce sont les CNTP.

Exo 8 de la masse à la quantité de matière

$$n = \frac{m}{M}.$$

a)

$$n = \frac{8,0}{32} = 0,25 \text{ mol}.$$

b)

$$n = \frac{14}{28} = 0,50 \text{ mol}.$$

c)

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

d)

$$n = \frac{20}{20} = 1,0 \text{ mol}.$$

Exo 9 de la quantité de matière au volume (CNTP)

$$V = n \times 22,4.$$

a)

$$V = 0,50 \times 22,4 = 11,2 \text{ L}.$$

b)

$$V = 2,5 \times 22,4 = 56 \text{ L}.$$

c)

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

Exo 10 du volume à la quantité de matière (CNTP)

$$n = \frac{V}{22,4}.$$

a)

$$n = \frac{2,24}{22,4} = 0.10 \text{ mol.}$$

b)

$$n = \frac{6,72}{22,4} = 0.30 \text{ mol.}$$

c)

$$n = \frac{33,6}{22,4} = 1.5 \text{ mol.}$$

Exo 11 calculer la pression

$$p = \frac{nRT}{V}.$$

a)

$$p = \frac{1,0 \times 0,082 \times 300}{3,0} = \frac{24,6}{3,0} = 8.2 \text{ atm.}$$

b)

$$p = \frac{0,20 \times 0,082 \times 250}{1,0} = 4.1 \text{ atm.}$$

Exo 12 calculer le volume

$$V = \frac{nRT}{p}.$$

a)

$$V = \frac{1,0 \times 0,082 \times 300}{2,0} = \frac{24,6}{2,0} = 12.3 \text{ L.}$$

b)

$$V = \frac{0,50 \times 0,082 \times 400}{1,0} = 16.4 \text{ L.}$$

Exo 13 calculer la température

$$T = \frac{pV}{nR}.$$

a)

$$T = \frac{2,0 \times 4,1}{0,50 \times 0,082} = \frac{8,2}{0,041} = 200 \text{ K.}$$

b)

$$T = \frac{1,0 \times 4,1}{0,10 \times 0,082} = \frac{4,1}{0,0082} = 500 \text{ K.}$$

Exo 14 calculer la quantité de matière (hors CNTP)

$$n = \frac{pV}{RT}.$$

a)

$$n = \frac{2,0 \times 8,2}{0,082 \times 200} = \frac{16,4}{16,4} = 1,0 \text{ mol}.$$

b)

$$n = \frac{1,0 \times 2,05}{0,082 \times 250} = \frac{2,05}{20,5} = 0,10 \text{ mol}.$$

MOYEN 14 exercices

Exo 1 masse, moles et volume aux CNTP

On passe par les moles : $n = V/22,4$ ou $n = m/M$, puis on convertit.

a)

$$n = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol}, \text{ donc } m = nM = 0,5 \times 32 = 16 \text{ g}.$$

b)

$$n = \frac{8,0}{4} = 2,0 \text{ mol}, \text{ donc } V = n \times 22,4 = 44,8 \text{ L}.$$

c)

$$n = \frac{22}{44} = 0,5 \text{ mol}, \text{ donc } V = 0,5 \times 22,4 = 11,2 \text{ L}.$$

Exo 2 équation d'état hors CNTP

$T = \theta + 273 = 300 \text{ K}$ pour a) et b).

a)

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{0,50 \times 0,082 \times 300}{5,0} = \frac{12,3}{5,0} = 2,46 \text{ atm}.$$

b)

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{2,0 \times 0,082 \times 300}{1,5} = \frac{49,2}{1,5} = 32,8 \text{ L}.$$

c)

$$T = \frac{pV}{nR} = \frac{2,0 \times 3,0}{0,20 \times 0,082} = \frac{6,0}{0,0164} \approx 366 \text{ K}.$$

Exo 3 du volume au nombre de molécules

On compte les moles puis on multiplie par N_A .

a)

$$n = \frac{2,24}{22,4} = 0,10 \text{ mol}, \text{ donc } N = 0,10 \times 6,022 \times 10^{23} = 6,0 \times 10^{22} \text{ molécules}.$$

b)

$$N = 1,0 \times 6,022 \times 10^{23} = 6,022 \times 10^{23} \text{ molécules}.$$

Exo 4 travailler en unités SI ($R = 8,314$)

Tout est déjà en Pa, m³, K.

a)

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{1,0 \times 8,314 \times 273}{22,4 \times 10^{-3}} = \frac{2269,7}{0,0224} \approx 1,013 \times 10^5 \text{ Pa.}$$

b)

$$\frac{1,013 \times 10^5}{101325} \approx 1 : \text{cela correspond bien à 1 atm. On retrouve les CNTP (1 atm, 273 K, 22,4 L pour une mole).}$$

Exo 5 quantité de matière hors CNTP

$$T = \theta + 273, \text{ puis } n = \frac{pV}{RT}.$$

a)

$$T = 300 \text{ K} : n = \frac{2,0 \times 6,0}{0,082 \times 300} = \frac{12}{24,6} \approx 0,49 \text{ mol.}$$

b)

$$T = 400 \text{ K} : n = \frac{1,0 \times 8,2}{0,082 \times 400} = \frac{8,2}{32,8} = 0,25 \text{ mol.}$$

c)

$$T = 250 \text{ K} : n = \frac{3,0 \times 1,0}{0,082 \times 250} = \frac{3,0}{20,5} \approx 0,15 \text{ mol.}$$

Exo 6 de l'état (p, V, T) à la masse

$$n = \frac{pV}{RT} \text{ avec } RT = 0,082 \times 200 = 16,4, \text{ puis } m = nM.$$

a)

$$n = \frac{1,0 \times 8,2}{16,4} = 0,50 \text{ mol, } m = 0,50 \times 32 = 16 \text{ g.}$$

b)

$$n = \frac{2,0 \times 8,2}{16,4} = 1,0 \text{ mol, } m = 1,0 \times 28 = 28 \text{ g.}$$

c)

$$n = \frac{1,0 \times 4,1}{16,4} = 0,25 \text{ mol, } m = 0,25 \times 4 = 1,0 \text{ g.}$$

Exo 7 volume occupé par une masse (hors CNTP)

$$n = \frac{m}{M} \text{ puis } V = \frac{nRT}{p}.$$

a)

$$n = \frac{8,0}{32} = 0,25 ; V = \frac{0,25 \times 0,082 \times 300}{2,0} = \frac{6,15}{2,0} \approx 3,08 \text{ L.}$$

b)

$$n = \frac{3,4}{17} = 0,20 ; V = 0,20 \times 0,082 \times 300 = 4,92 \text{ L.}$$

c)

$$n = \frac{4,0}{4} = 1,0 ; T = 250 \text{ K}, V = 1,0 \times 0,082 \times 250 = 20,5 \text{ L}.$$

Exo 8 du gaz au nombre de molécules (hors CNTP)

$$n = \frac{pV}{RT} \text{ puis } N = n N_A.$$

a)

$$n = \frac{1,0 \times 8,2}{0,082 \times 200} = \frac{8,2}{16,4} = 0,50 ; N = 0,50 \times 6,022 \times 10^{23} = 3,011 \times 10^{23} \text{ molécules}.$$

b)

$$n = \frac{3,0 \times 8,2}{0,082 \times 300} = \frac{24,6}{24,6} = 1,0 ; N = 6,022 \times 10^{23} \text{ molécules}.$$

Exo 9 retrouver la température

$$n = \frac{m}{M} \text{ puis } T = \frac{pV}{nR}.$$

a)

$$n = \frac{8,0}{4} = 2,0 ; T = \frac{8,2 \times 5,0}{2,0 \times 0,082} = \frac{41}{0,164} = 250 \text{ K}.$$

b)

$$n = \frac{16}{32} = 0,50 ; T = \frac{3,0 \times 4,1}{0,50 \times 0,082} = \frac{12,3}{0,041} = 300 \text{ K}.$$

Exo 10 travailler en unités SI puis convertir

a)

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{2,0 \times 8,314 \times 300}{1,0 \times 10^5} = \frac{4988,4}{1,0 \times 10^5} \approx 5,0 \times 10^{-2} \text{ m}^3.$$

b)

$$5,0 \times 10^{-2} \text{ m}^3 = 50 \text{ L (car } 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L)}.$$

c)

Aux CNTP, 2,0 mol occuperaient $2,0 \times 22,4 = 44,8 \text{ L}$; on trouve un peu plus ($\approx 50 \text{ L}$) car $T = 300 \text{ K} > 273 \text{ K}$ et $p \approx 1 \text{ atm}$: cohérent.

Exo 11 un gaz produit par une réaction (CNTP)

Chaîne *masse* $\rightarrow$ *moles* $\rightarrow$ (stœchiométrie 1 : 1) $\rightarrow$ *volume*.

a)

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{5,0}{100} = 0,050 \text{ mol}.$$

b)

$$\text{Coefficients } 1 : 1 : n(\text{CO}_2) = 0,050 \text{ mol}.$$

c)

$$V(\text{CO}_2) = 0,050 \times 22,4 = 1,12 \text{ L aux CNTP.}$$

Exo 12 deux flacons, même volume aux CNTP

Aux CNTP, même volume $\Rightarrow$ même n (donc même N), quelle que soit la nature du gaz.

a)

$$n = \frac{2,24}{22,4} = 0,10 \text{ mol dans chaque flacon.}$$

b)

$$N = 0,10 \times 6,022 \times 10^{23} = 6,0 \times 10^{22} \text{ molécules dans chaque flacon.}$$

c)

$$\text{O}_2 : m = 0,10 \times 32 = 3,2 \text{ g ; He : } m = 0,10 \times 4 = 0,40 \text{ g.}$$

d)

Même $p, V, T \Rightarrow$ même nombre de molécules (loi d'Avogadro) ; seules les masses diffèrent, car les masses molaires diffèrent.

Exo 13 du nombre de molécules au volume

a)

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{3,011 \times 10^{23}}{6,022 \times 10^{23}} = 0,50 \text{ mol.}$$

b)

$$\text{Aux CNTP : } V = 0,50 \times 22,4 = 11,2 \text{ L.}$$

c)

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,50 \times 0,082 \times 300}{2,0} = \frac{12,3}{2,0} = 6,15 \text{ L.}$$

Exo 14 un récipient sous pression

a)

$$T = 300 \text{ K ; } n = \frac{pV}{RT} = \frac{6,0 \times 8,2}{0,082 \times 300} = \frac{49,2}{24,6} = 2,0 \text{ mol.}$$

b)

$$m = nM = 2,0 \times 32 = 64 \text{ g.}$$

c)

$$N = n N_A = 2,0 \times 6,022 \times 10^{23} = 1,2 \times 10^{24} \text{ molécules.}$$

DIFFICILE 14 exercices

Exo 1 deux enceintes à la même température

On relie tout par $pV = nRT$.

a)

$$n_1 = \frac{16}{16} = 1.0 \text{ mol de CH}_4.$$

b)

$$n_2 = \frac{16}{32} = 0.5 \text{ mol de O}_2.$$

c)

$$\text{Même } T : T = \frac{p_1 V_1}{n_1 R} = \frac{p_2 V_2}{n_2 R}, \text{ d'où } p_2 = p_1 \times \frac{V_1}{V_2} \times \frac{n_2}{n_1}.$$

d)

$$p_2 = 0,4 \times \frac{5,0}{10,0} \times \frac{0,5}{1,0} = 0,4 \times 0,5 \times 0,5 = 0.1 \text{ atm.}$$

Exo 2 combustion du méthane : volumes de gaz aux CNTP

Chaîne *masse* → *moles* → (stœchiométrie) → *volume*.

a)

$$n(\text{CH}_4) = \frac{8,0}{16} = 0.5 \text{ mol.}$$

b)

Coefficients 1 : 1 pour CH_4 et CO_2 : $n(\text{CO}_2) = 0.5 \text{ mol.}$

c)

$$V(\text{CO}_2) = 0,5 \times 22,4 = 11.2 \text{ L aux CNTP.}$$

d)

$$n(\text{O}_2) = 2 \times n(\text{CH}_4) = 1.0 \text{ mol, soit } V(\text{O}_2) = 1,0 \times 22,4 = 22.4 \text{ L.}$$

Exo 3 gaz d'un airbag : de la masse au volume

a)

$$n(\text{NaN}_3) = \frac{6,5}{65} = 0.10 \text{ mol.}$$

b)

Coefficients : 2 NaN_3 donnent 3 N_2 , donc $n(\text{N}_2) = \frac{3}{2} \times 0,10 = 0.15 \text{ mol.}$

c)

$$V(\text{N}_2) = 0,15 \times 22,4 = 3.36 \text{ L aux CNTP.}$$

Exo 4 transformation d'un gaz depuis les CNTP

a)

$$n = \frac{0,20}{2} = 0.10 \text{ mol.}$$

b)

$$\text{Aux CNTP : } V_1 = n \times 22,4 = 0,10 \times 22,4 = 2.24 \text{ L.}$$

c)

$$V_2 = \frac{nRT}{p} = \frac{0,10 \times 0,082 \times 300}{1,5} = \frac{2,46}{1,5} = 1.64 \text{ L.}$$

d)

$\Delta V = V_2 - V_1 = 1,64 - 2,24 = -0.60 \text{ L}$: le gaz s'est *contracté* (la hausse de pression l'emporte sur la hausse de température).

Exo 5 synthèse de l'ammoniac et réactif limitant

a)

$$n(\text{N}_2) = \frac{44,8}{22,4} = 2.0 \text{ mol ; } n(\text{H}_2) = \frac{67,2}{22,4} = 3.0 \text{ mol.}$$

b)

Il faudrait $3 \times 2,0 = 6.0 \text{ mol}$ de H_2 pour tout le N_2 ; on n'en a que $3,0$: H_2 est **limitant**.

c)

$$n(\text{NH}_3) = \frac{2}{3} n(\text{H}_2) = \frac{2}{3} \times 3,0 = 2.0 \text{ mol.}$$

d)

$$m = 2,0 \times 17 = 34 \text{ g ; } V = 2,0 \times 22,4 = 44.8 \text{ L aux CNTP.}$$

Exo 6 combustion du propane

a)

$$n(\text{C}_3\text{H}_8) = \frac{5,6}{22,4} = 0.25 \text{ mol.}$$

b)

$$n(\text{O}_2) = 5 \times 0,25 = 1.25 \text{ mol, soit } V = 1,25 \times 22,4 = 28 \text{ L.}$$

c)

$$n(\text{CO}_2) = 3 \times 0,25 = 0.75 \text{ mol, soit } V = 0,75 \times 22,4 = 16.8 \text{ L.}$$

d)

$n(\text{H}_2\text{O}) = 4 \times 0,25 = 1.0 \text{ mol}$, soit $m = 1,0 \times 18 = 18 \text{ g}$. L'eau est *liquide* dans ces conditions : 22.4 L/mol ne vaut que pour les *gaz*.

trouver une formule brute par combustion

Exo 7

a)

$$n = \frac{11,2}{22,4} = 0,50 \text{ mol d'hydrocarbure.}$$

b)

$$n(\text{CO}_2) = \frac{33,6}{22,4} = 1,5 \text{ mol ; chaque molécule donne } x \text{ atomes de C : } x = \frac{1,5}{0,50} = 3.$$

c)

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{27}{18} = 1,5 \text{ mol, soit } 2 \times 1,5 = 3,0 \text{ mol d'atomes H : } y = \frac{3,0}{0,50} = 6.$$

d)

Formule brute : C_3H_6 .

Exo 8

attaque d'un métal : production de dihydrogène

a)

$$n(\text{Zn}) = \frac{6,5}{65} = 0,10 \text{ mol.}$$

b)

$$\text{Coefficients } 1 : 1 : n(\text{H}_2) = 0,10 \text{ mol.}$$

c)

$$V = 0,10 \times 22,4 = 2,24 \text{ L aux CNTP.}$$

d)

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,10 \times 0,082 \times 300}{1,0} = 2,46 \text{ L : un peu plus qu'aux CNTP car } T = 300 \text{ K} > 273 \text{ K.}$$

Exo 9

décomposition d'un calcaire

a)

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{25,0}{100} = 0,250 \text{ mol.}$$

b)

$$n(\text{CO}_2) = 0,250 \text{ (rapport } 1 : 1), \text{ soit } V = 0,250 \times 22,4 = 5,60 \text{ L.}$$

c)

$$m(\text{CaO}) = 0,250 \times 56 = 14,0 \text{ g.}$$

d)

$$m(\text{CO}_2) = 0,250 \times 44 = 11,0 \text{ g ; } m(\text{CaO}) + m(\text{CO}_2) = 14,0 + 11,0 = 25,0 \text{ g} = m(\text{CaCO}_3) : \text{la masse est conservée.}$$

Exo 10 réactif limitant et gaz restant

a)

Pour 0,30 mol de H_2 il faut 0,15 mol de O_2 ; on n'a que 0,10 mol : O_2 est **limitant**.

b)

$$n(H_2O) = 2 \times n(O_2) = 2 \times 0,10 = 0,20 \text{ mol, soit } m = 0,20 \times 18 = 3,6 \text{ g.}$$

c)

H_2 consommé = $2 \times 0,10 = 0,20$ mol ; il reste $0,30 - 0,20 = 0,10$ mol de H_2 .

d)

$$V = 0,10 \times 22,4 = 2,24 \text{ L aux CNTP (l'eau, liquide, ne compte pas).}$$

Exo 11 de la masse de gaz au réactif : effervescence

a)

$$336 \text{ mL} = 0,336 \text{ L ; } n(CO_2) = \frac{0,336}{22,4} = 0,0150 \text{ mol.}$$

b)

$$m(CO_2) = 0,0150 \times 44 = 0,66 \text{ g.}$$

c)

Rapport 1 : 1 : $n(NaHCO_3) = 0,0150$ mol.

d)

$$m(NaHCO_3) = 0,0150 \times 84 = 1,26 \text{ g.}$$

Exo 12 bouteille de plongée : la détente

a)

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{200 \times 12}{0,082 \times 300} = \frac{2400}{24,6} \approx 97,6 \text{ mol.}$$

b)

À T constante, $V' = \frac{nRT}{p'} = \frac{97,6 \times 0,082 \times 300}{1,0} \approx 2400 \text{ L}$ (soit directement $pV/p' = 200 \times 12$).

c)

$$\frac{2400}{12} = 200 \text{ fois le volume de la bouteille.}$$

d)

$$\text{Autonomie} \approx \frac{2400}{20} = 120 \text{ min, soit 2 h.}$$

Exo 13 préparer un volume précis de dioxygène

a)

$$n(\text{O}_2) = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol.}$$

b)

Coefficients : $2 \text{ H}_2\text{O}_2$ pour 1 O_2 , donc $n(\text{H}_2\text{O}_2) = 2 \times 0,25 = 0,50 \text{ mol.}$

c)

$$m(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,50 \times 34 = 17 \text{ g.}$$

d)

$$\text{Solution à } 30 \% : m_{\text{sol}} = \frac{17}{0,30} \approx 56,7 \text{ g.}$$

Exo 14 gaz dans un cylindre à piston

a)

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K} ; T_2 = 127 + 273 = 400 \text{ K.}$$

b)

$$n = \frac{p_1 V_1}{RT_1} = \frac{1,0 \times 6,0}{0,082 \times 300} = \frac{6,0}{24,6} \approx 0,24 \text{ mol.}$$

c)

$$p_2 = \frac{nRT_2}{V_2} = \frac{0,24 \times 0,082 \times 400}{2,0} \approx 4,0 \text{ atm. (On peut aussi écrire } p_2 = p_1 \frac{V_1}{V_2} \frac{T_2}{T_1} = 1,0 \times 3 \times \frac{400}{300} = 4,0 \text{ atm.)}$$

d)

Oui : le volume est divisé par 3 ($\times 3$ sur p) et T multipliée par $\frac{4}{3}$, d'où p multipliée par $3 \times \frac{4}{3} = 4$.



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