

# Avant le parcours : Préparation !

- **Je me prépare :**
  - Compléter la **fiche « grandeurs et calculs en chimie »**.
  - Revoir le principe d'une **dilution**
  - Revoir la **nomenclature** en chimie organique et l'écriture de **formule semi-développée**.
- **Dernier check-up avant le parcours : la méthode !**
  - Analyser l'énoncé :**
    - ✓ Comprendre le **contexte** (corps pur ? Solution ? Mélange ?)
    - ✓ Identifier la **grandeur à chercher** « On cherche .... »
    - ✓ Identifier les **grandeurs connues** « On connaît ... »
    - ✓ Associer à ces grandeurs leurs **symboles** (=> aide à identifier ensuite les expressions de calculs à utiliser)
  - Elaborer le raisonnement :**
    - ✓ Identifier les **expressions de calculs** qui peuvent être utiles
    - ✓ Chercher le chemin à suivre : **ordre des étapes** à réaliser
  - Réaliser les calculs :**
    - ✓ Expression littérale → expression numérique → application numérique
    - ✓ Penser aux conversions d'unités !



## Les grandeurs et les calculs en chimie

Calculer la masse molaire  $M$  ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) d'une espèce

Avec la formule brute.  $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Ex :  $M(\text{CH}_4) = \dots\dots\dots$

Symbole	Nom	unité
n		
m		
M		
C		
V		
$\rho$		

Calculer la masse volumique  $\rho$  d'un corps

$$\rho =$$

Si on connaît la masse volumique  $\rho$

=> Calculer la masse  $m$  d'un corps

$$m =$$

=> Calculer le volume  $V$  d'un corps

$$V =$$

Calculer une quantité de matière  $n$  (en mol)

$$n =$$

Si on connaît la masse  $m$  de l'espèce chimique

Si on connaît la concentration  $C$  d'une solution

$$n =$$

Si on connaît la quantité de matière  $n$

=> Calculer la masse  $m$  (en g)

$$m =$$

=> Calculer la concentration  $C$  (en  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )

$$C =$$

## Les grandeurs et les calculs en chimie

Symbole	Nom	unité
n	Quantité de matière	mol
m	Masse	g
M	Masse molaire	$\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
C	Concentration	$\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
V	Volume	L
$\rho$	Masse volumique	$\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$

Calculer la masse molaire  $M$  ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) d'une espèce

Avec la formule brute.  $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Ex :  $M(\text{CH}_4) = M(\text{C}) + 4 \times M(\text{H}) = 12,0 + 4 \times 1,0 = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Calculer la masse volumique  $\rho$  d'un corps

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Si on connaît la masse volumique  $\rho$

=> Calculer la masse  $m$  d'un corps

$$m = \rho \times V$$

=> Calculer le volume  $V$  d'un corps

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Calculer une quantité de matière  $n$  (en mol)

Si on connaît la masse  $m$  de l'espèce chimique

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

Si on connaît la concentration  $C$  d'une solution

$$n = C \times V$$

Si on connaît la quantité de matière  $n$

=> Calculer la masse  $m$  (en g)

$$m = n \times M$$

=> Calculer la concentration  $C$  (en  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )

$$C = \frac{n}{V}$$

# Déroulement du parcours

- **équipes de 3 ou 4**
- Au sein de l'équipe : réflexion collective, entraide, explications
- **A chaque STEP :**
  - Rédaction et présentation** des calculs sur une feuille ou sur une grande ardoise.
  - appel de l'enseignant(e)** pour
    - ✓ Vérification de la réponse
    - ✓ Demande d'aide si difficulté
- **A la fin du parcours :**
  - Analyse de la performance** : chaque élève note :
    - ✓ Ses points d'appui : calculs bien compris, formules de calcul maîtrisées, etc...
    - ✓ Ses points à travailler : calculs mal compris, grandeurs mal connues, etc...
  - chaque élève choisit un STEP et **rédige entièrement** le calcul et la réponse.



# PARCOURS SPORTIF !

**STEP 2 :** Calculer la **quantité de matière** dans 6,0 mL de butan-1-ol pur.

*donnée :* masse volumique  $\rho = 880 \text{ g.L}^{-1}$

**STEP 3 :** Calculer la **masse de soude** NaOH à peser pour préparer 250 mL d'une solution à  $5,00 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .

**STEP 5 :** Calculer la **concentration** en quantité de matière C de la solution commerciale de  $\text{HNO}_3$  du **STEP 4**.

**STEP 6 :** Quel **volume** de la solution commerciale de  $\text{HNO}_3$  du **STEP 4** faut-il prélever pour préparer 500 mL d'une solution d'acide nitrique à  $0,65 \text{ mol.L}^{-1}$  ?

**STEP 1 :** Calculer la **quantité de matière** de benzène dans 30 g de benzène  $\text{C}_6\text{H}_6$  pur.

**STEP 4 :** Calculer la **quantité de matière** d'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  dans 15,0 mL de solution commerciale.

*Données de la solution commerciale*

:

- 60% en masse d'acide nitrique
- masse volumique :  $\rho = 1,38 \text{ kg.L}^{-1}$

## EQUIPEMENT du SPORTIF : Masses molaires

$$M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(\text{N}) = 14,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

# PARCOURS SPORTIF ! CORRECTION

**STEP 1** : Calculer la **quantité de matière** de benzène dans 30 g de benzène  $C_6H_6$  pur.

On **cherche la quantité de matière n d'un corps pur**

On **connaît la masse m** et la formule brute du benzène  $C_6H_6$ .

=> On **calcule la masse molaire**  $M = 6 \times M(C) + 6 \times M(H) = 6 \times 12,0 + 6 \times 1,0 = 78$   
 $g \cdot mol^{-1}$

=> On sait que :  $n = \frac{m}{M} = \frac{30}{78} = 0,38 \text{ mol}$

**STEP 2** : Calculer la **quantité de matière** dans 6,0 mL de butan-1-ol pur.

donnée : **masse volumique**  $\rho = 880 \text{ g} \cdot L^{-1}$



On **cherche la quantité de matière n d'un corps pur**.

On **connaît la masse volumique  $\rho$**  et le **volume**  $V = 6,0 \text{ mL} = 6,0 \times 10^{-3} \text{ L}$ .

=> On peut calculer la **masse m** :  $m = \rho \times V = 880 \times 6,0 \times 10^{-3} = 5,3 \text{ g}$

=> On **calcule la masse molaire** du butan-1-ol :  $M = 4 \times M(C) + 10 \times M(H) + M(O) = 74,0$   
 $g \cdot mol^{-1}$

On **calcule la quantité de matière n** :  $n = \frac{m}{M} = \frac{5,3}{74,0} = 7,2 \times 10^{-2} \text{ mol}$

**STEP 3** : Calculer la **masse de soude** NaOH à peser pour préparer 250 mL d'une solution de concentration  $5,00 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ .

On **cherche la masse m** de **soluté dans une solution**.

On **connaît la concentration C** et le **volume V** de la solution à préparer.

=> On **calcule la quantité de matière n** de soluté (soude) :

$$n = C \times V = 5,00 \times 10^{-1} \times 0,250 = 1,25 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

=> On **calcule la masse molaire M** de la soude :  $M = M(Na) + M(O) + M(H) = 40,0 \text{ g} \cdot mol^{-1}$

=> On **calcule la masse m** :  $m = n \times M = 1,25 \times 10^{-1} \times 40,0 = 5,00 \text{ g}$

# PARCOURS SPORTIF ! CORRECTION

**STEP 4** : Calculer la **quantité de matière** d'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  contenue dans 15,0 mL de solution commerciale d'acide nitrique

Données : la solution commerciale contient 60% en masse d'acide nitrique  
masse volumique  $\rho = 1,38 \text{ kg.L}^{-1}$

On cherche la quantité de matière  $n$  de **soluté  $\text{HNO}_3$  dans une solution**.

On connaît la masse volumique  $\rho$  et le volume  $V$  de la solution.

⇒ On calcule la masse de la solution

$$m_{\text{solution}} = \rho \times V = 1,38 \times 15,0 \times 10^{-3} = 2,07 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

On connaît le **pourcentage d'acide nitrique** dans la solution

⇒ On calcule la masse d'acide nitrique:

$$m_{\text{acide}} = 0,60 \times m_{\text{solution}} = 0,60 \times 2,07 \times 10^{-2} = 1,2 \times 10^{-2} \text{ kg} = 12 \text{ g}$$

On calcule la masse molaire de l'acide nitrique :  $M = 1,0 + 14,0 + 3 \times 16,0 = 63,0 \text{ g.mol}^{-1}$

On calcule la quantité de matière d'acide nitrique :

$$n = \frac{m_{\text{acide}}}{M} = \frac{12}{63,0} = 0,19 \text{ mol}$$

**STEP 5** : Calculer la **concentration** en quantité de matière  $C$  de la solution commerciale de  $\text{HNO}_3$  du **STEP 4**.

On cherche la concentration  $C$

On connaît la quantité de matière  $n$  et le volume  $V$  de solution

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0,19}{15,0 \times 10^{-3}} = 13 \text{ mol.L}^{-1}$$

**STEP 6** : Quel **volume** de la solution commerciale de  $\text{HNO}_3$  du **STEP 4** faut-il prélever pour préparer 500 mL d'une solution d'acide nitrique à  $0,65 \text{ mol.L}^{-1}$  ?

On cherche le **volume de solution mère** à prélever pour réaliser une dilution.

On calcule le **facteur de dilution** :  $f = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}} = \frac{13}{0,65} = 20$

Pour préparer 500 mL de solution fille, il faut donc prélever un volume 20 fois plus petit de solution mère : 25 mL