

Résolution de problèmes de chimie avec excès et défaut de réactifs

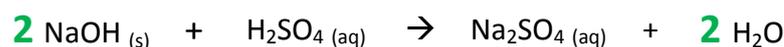
1. Le principe

Les réactions chimiques se déroulent en respectant des proportions stœchiométriques. Toutefois, il arrive que les réactifs ne soient pas mis en présence en quantité stœchiométrique. Le réactif excédentaire sera appelé réactif en excès et l'autre le réactif en défaut (ou réactif limitant, car il « limite » la réaction chimique.

Une réaction chimique complète s'arrête lorsque l'un des réactifs est totalement consommé ($n_f = 0$). C'est le réactif en défaut (réactif limitant) qui détermine les quantités de moles formées.

2. Exemple

Quelle masse de sulfate de sodium obtient-on en mélangeant 8 g d'hydroxyde de sodium dans 50 mL d'acide sulfurique 1 mol/L ?



1 Lire le problème et repérer les **RÉACTIFS** et les **PRODUITS** intervenant dans la réaction chimique et écrire leur FORMULE CHIMIQUE.

2 Écrire et pondérer l'équation bilan de la réaction chimique

3 Traduire les données massiques ou volumiques en **QUANTITÉ DE MATIÈRE (NOMBRE DE MOLES)**.

	2 NaOH (s)	+	H ₂ SO ₄ (aq)	→	Na ₂ SO ₄ (aq)	+	2 H ₂ O
Proportions	2x		x		x		2x
n_{initial}	0,2		0,05		0		
$n_{\text{réaction}}$	-0,1		-0,05		+0,05		+0,1
n_{final}	0,1		0		0,05		

Donnée(s) :

8,00 g d'hydroxyde de sodium
50 mL acide sulfurique 1 mol/L

Inconnue(s) :

Masse sulfate de sodium

Quantité de matière :

8,00 g de NaOH
 $M_{\text{NaOH}} = 40,00 \text{ g/mol}$
Nombre de mole(s) de NaOH :
 $\frac{8,00}{40,00} = 0,2 \text{ mol}$

Quantité de matière :

0,050 L de H₂SO₄ (1 mol/L)
Nombre de mole(s) de H₂SO₄ :
 $n = C \cdot V$
 $n = 0,050 \cdot 1 = 0,05 \text{ mol}$

4 Écrire sous l'équation bilan, le bilan molaire de la réaction dans les conditions stœchiométriques

5 Indiquer **LES QUANTITÉS CONNUES EN TERMES DE MOLES** et utiliser la **proportionnalité** pour déduire les quantités inconnues de composés.

6 Réaliser les calculs à partir du nombre de moles des composés pour obtenir les masses ou volumes demandés.

4' Déterminer le **réactif en défaut** selon les proportions. (réactif complètement consommé)

5' Calculer le **nombre de mole finale** et vérifier que le réactif en défaut est à « 0 ». (!! PAS DE NOMBRE DE MOLE NEGATIF AU FINAL !!)

On forme :

0,05 mole de Na₂SO₄

On consomme :

0,1 mole de NaOH
0,05 mole de H₂SO₄

Il reste en excès :

0,1 mole de NaOH

Réponse à la question :

0,05 mole de Na₂SO₄

$M_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142,00 \text{ g/mol}$

Masse de Na₂SO₄ :

$0,05 \times 142 = 7,1 \text{ g de Na}_2\text{SO}_4$