

EXERCICES avec réactif(s) en excès

1. Quelle masse de sulfate de sodium et d'eau obtient-on après réaction de 10,0g d'hydroxyde de sodium avec 24,5g d'acide sulfurique ?

Equation pondérée états physiques des composés	$2 \text{ NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$			
Lecture molaire	2 mol	1 mol	1 mol	2 mol
Données	m= 10g	m= 24,5 g		
Inconnue			m= ?	m= ?
M (g/mol)	40	98	142	18
Formules	$n=m/M$		$m= n \times M$	
$n_i$ (mol)	$10/40 = 0,25$	$24,5/98 = 0,25$	0	0
Réactif limitant/en excès	limitant			
$n_r$ (mol)	- 0,25	- 0,125	+ 0,125	+ 0,25
$n_f$ (mol)	0	0,125	0,125	0,25
Résolution	m =	$m = 24,5 \times 0,125$ = 12,25 g	$m = 0,125 \times 142$ = 17,75 g	$m = 0,25 \times 18$ = 4,5 g
Vérification → Lavoisier « rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme »	10 g	+ 12,25 g	17,75	+ 4,5

CONCLUSION : On forme 17,75 grammes de sulfate de sodium et 4,5 g d'eau à partir de 10g d'hydroxyde qui réagit avec du sulfate d'hydrogène en excès.

2. Le dichlore gazeux peut être obtenu en ajoutant de l'acide chlorhydrique aqueux sur de l'oxyde de manganèse (IV) solide. Il se formera également de l'eau et du chlorure de manganèse (II) aqueux. Si on dispose de 100g d'oxyde de manganèse (IV) et de 200g d'acide chlorhydrique ; quelle sera la masse du réactif excédentaire et quel sera le volume de dichlore gazeux produit (CSTP) ?



Equation pondérée états physiques des composés	$4 \text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{MnO}_{2(\text{s})} \longrightarrow \text{Cl}_{2(\text{g})} + \text{MnCl}_{2(\text{aq})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$				
Lecture molaire	4 mol	1 mol	1 mol	1mol	2 mol
Données	m = 200 g	m = 100 g	CSTP Vm = 24,5 L/mol		
Inconnue	Masse réactif excédentaire		V = ?		
M (g/mol)	36,5	87	71	127	18
Formules	n=m/M	m= n x M	V = Vm x n		
n i (mol)	200 / 36,5 = 5,48	100/87 = 1,15		0	0
Réactif limitant/en excès	m = ?	limitant			
n r (mol)	- 4,6	- 1,15	+ 1,15	+ 1,15	+ 2,3
n f (mol)	0,88	0	1,15	1,15	2,3
Résolution	m = 0,88 x 36,5 =32,12 g		V = 1,15 x 24,5 =28,175 L		
Vérification → Lavoisier « rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme »	167,9 g	+ 100, 05 g =	81,65 g	+ 146,05 g	+ 41,4 g total 269,1 g

CONCLUSION : On a formé 28,2 litre de dichlore et il reste 32,12 g de HCl non utilisé.

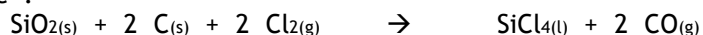
3. On prépare de l'aspirine ( $C_9H_8O_4$ ) en faisant réagir 1.00 kg d'acide salicylique ( $C_7H_6O_3$ ) en solution avec 2,00 kg d'anhydride acétique ( $C_4H_6O_3$ ). Il se forme aussi de l'eau. Quel est le facteur limitant et les masses des substances existantes après la réaction ?



Equation pondérée états physiques des composés	$2 C_7H_6O_3 + C_4H_6O_3 \longrightarrow 2 C_9H_8O_4 + H_2O_{(l)}$			
Lecture molaire	2 mol	1 mol	2 mol	1 mol
Données	m = 1000 g	m = 2000 g		
Inconnue	m = ? du réactif excédentaire		m = ?	m = ?
M (g/mol)	138	102	180	18
Formules	$n=m/M$		$m= n \times M$	
n i (mol)	$1000 / 138 = 7,25$	$2000 / 102 = 19,6$	0	0
Réactif limitant/en excès	Limitant			
n r (mol)	-7,25	- 3,625	+ 7,25	+ 3,625
n f (mol)	0	15,975	7,25	3,625
Résolution		$m = 15,975 \times 102$ $= 1629,45 \text{ g}$	$m = 7,25 \times 164$ $= 1305 \text{ g}$	$m = 3,635 \times 18$ $= 65,25$
Vérification → Lavoisier « rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme »	1000 g	+ 369,75	= 1305 g	+ 65,25

CONCLUSION : On a formé 1305 g d'aspirine et 65,25 g d'eau à partir de 1000 g d'acide salicylique. Il reste 1629,45 g d'anhydride acétique.

4. Le tétrachlorure de silicium, qui est un liquide incolore à température ordinaire, s'obtient en chauffant un mélange de dioxyde de silicium et de carbone dans un courant de chlore sec :



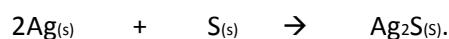
En supposant que le rendement atteint 90,7 %, quelle masse de  $\text{SiCl}_4$  peut-on préparer partir de 300 g de  $\text{SiO}_2$  et de 50 g de C ?

Pas vu rendement mais on peut calculer la masse sans en tenir compte.

Equation pondérée états physiques des composés	$\text{SiO}_2(\text{s}) + 2 \text{C}(\text{s}) + 2 \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SiCl}_4(\text{l}) + 2 \text{CO}(\text{g})$				
Lecture molaire	1 mol	2 mol	2 mol	1 mol	2 mol
Données	m = 300 g	m = 50 g			
Inconnue				m = ?	
M (g/mol)	60	12	71	170	28
Formules	n=m/M			m= n x M	
n i (mol)	300 / 60 = 5	50 / 12 = 4,17	4,17	0	0
Réactif limitant/en excès		limitant			
n r (mol)	- 2,085	-4,17	- 4,17	+2,085	+ 4,17
n f (mol)	2,915	0	0	2,085	4,17
Résolution				m= 2,085 x 170= 354,45 g	
Vérification → Lavoisier « rien ne se perd, rien ne se crée, tout se trans- forme »	125,1 g	+ 50 g	+ 296,07 = 471,17	= 354,45 g	+ 116,76 g = 471,21

CONCLUSION : On peut former 354,45 g de tétrachlorure de silicium à partir de 50 g de carbone et de 125 g de dioxyde de silicium.

5. Quand on fait chauffer un mélange d'argent métallique et de soufre, il y a formation de sulfure d'argent :



Détermine la masse de sulfure d'argent produite ainsi que la masse du réactif restant quand on engage 2,00 g d'argent et 2,00 g de soufre.

Equation pondérée états physiques des composés	$2\text{Ag}_{(s)} + \text{S}_{(s)} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$		
Lecture molaire	2 mol	1 mol	1 mol
Données	m = 2 g	m = 2 g	
Inconnue			m = ?
M (g/mol)	108	32	248
Formules	n=m/M		m= n x M
n i (mol)	$2 / 108 = 1,85 \cdot 10^{-2}$	$2 / 32 = 6,25 \cdot 10^{-2}$	0
Réactif limitant/en excès	limitant		
n r (mol)	$- 1,85 \cdot 10^{-2}$	$- 9,26 \cdot 10^{-3}$	$+ 1,85 \cdot 10^{-2}$
n f (mol)	0	$5,32 \cdot 10^{-2}$	$1,85 \cdot 10^{-2}$
Résolution			$m = 248 \times 1,85 \cdot 10^{-2}$ $= 4,588 \text{ g}$
Vérification → Lavoisier « rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme »	2 g		4,588

CONCLUSION :