

› Expérience et exploitation

2 Tableau complété :

	Mélange		
	1	2	3
Couleur de la solution dans l'état initial	jaune	jaune	jaune
Couleur de la solution dans l'état final	bleue	jaune	jaune
Reste-t-il du solide dans l'état final ?	oui	non	non
Volume de gaz formé dans l'état final	112 mL	269 mL	269 mL

3 • Mélange 1 :

Il reste du solide NaHCO_3 à la fin de la réaction, l'hydrogénocarbonate de sodium est en excès et donc les ions oxonium H_3O^+ (aq) sont limitants.

De plus, la couleur finale de la solution est bleue : cela confirme qu'elle ne contient plus d'ions H_3O^+ (aq).

• Mélanges 2 et 3 :

Il n'y a plus de solide à la fin de la réaction et la solution est jaune.

La solution contient des ions H_3O^+ (aq), réactif en excès, et l'hydrogénocarbonate de sodium a totalement disparu, réactif limitant.

4 Dans les mélanges 2 et 3, la quantité initiale du réactif limitant est la même.

La quantité initiale du réactif en excès (qu'il y en ait un peu plus ou beaucoup plus) n'a pas d'influence sur la quantité de gaz formé.

5	Mélange 1	Mélange 2	Mélange 3
NaHCO₃ (s)	<p>Masse d'une molécule : $m_{\text{Na}} + m_{\text{H}} + m_{\text{C}} + 3 \times m_{\text{O}}$ $= 1,40 \times 10^{-22} \text{ g}$</p> <p>Nombre de molécules : $\frac{1,0}{1,40 \times 10^{-22}} = 7,14 \times 10^{21}$</p> <p>Quantité de matière : $\frac{7,14 \times 10^{21}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,0119 \text{ mol}$</p>	0,0119 mol	0,0119 mol
H₃O⁺ (aq)	<p>Masse d'ions H₃O⁺ (aq) : $m = c_m \cdot V = 19 \times 0,005$ $m = 0,095 \text{ g}$</p> <p>Masse d'un ion H₃O⁺ (aq) : $3 \times m_{\text{H}} + m_{\text{O}}$ $= 3 \times 1,67 \times 10^{-24}$ $+ 2,67 \times 10^{-23}$ $= 3,17 \times 10^{-23} \text{ g}$</p> <p>Nombre d'ions : $\frac{0,095}{3,17 \times 10^{-23}} = 3,00 \times 10^{21}$</p> <p>Quantité de matière : $\frac{3,00 \times 10^{21}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,00498 \text{ mol}$</p>	<p>Masse d'ions H₃O⁺ (aq) : $m = c_m \cdot V = 19 \times 0,020$ $m = 0,38 \text{ g}$</p> <p>Masse d'un ion H₃O⁺ (aq) : $3 \times m_{\text{H}} + m_{\text{O}}$ $= 3 \times 1,67 \times 10^{-24}$ $+ 2,67 \times 10^{-23}$ $= 3,17 \times 10^{-23} \text{ g}$</p> <p>Nombre d'ions : $\frac{0,38}{3,17 \times 10^{-23}} = 12,00 \times 10^{21}$</p> <p>Quantité de matière : $\frac{12,00 \times 10^{21}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,0199 \text{ mol}$</p>	<p>Masse d'ions H₃O⁺ (aq) : $m = c_m \cdot V = 19 \times 0,030$ $m = 0,57 \text{ g}$</p> <p>Masse d'un ion H₃O⁺ (aq) : $3 \times m_{\text{H}} + m_{\text{O}}$ $= 3 \times 1,67 \times 10^{-24}$ $+ 2,67 \times 10^{-23}$ $= 3,17 \times 10^{-23} \text{ g}$</p> <p>Nombre d'ions : $\frac{0,57}{3,17 \times 10^{-23}} = 18,00 \times 10^{21}$</p> <p>Quantité de matière : $\frac{18,00 \times 10^{21}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,0299 \text{ mol}$</p>

6 D'après les coefficients stœchiométriques de l'équation (**doc. 3**) :



la réaction de 1 mol de NaHCO₃ (s) nécessite exactement 1 mol de H₃O⁺ (aq).

• Mélange 1 :

0,00498 mol < 0,0119 mol, donc on vérifie bien que H₃O⁺ (aq) est limitant.

• Mélange 2 :

0,0119 mol < 0,0199 mol, donc on vérifie bien que NaHCO₃ (s) est limitant.

• Mélange 3 :

0,0119 mol < 0,0299 mol, donc on vérifie bien que NaHCO₃ (s) est limitant.

➤ Conclusion

7 Le réactif limitant « limite » la réaction chimique (il limite la transformation des réactifs en produits).