2nde	**TP C14** **Notion de réactif limitant**	**NOMS :** Chapitre C6 Livre page 128

Objectifs :

- ✓ Mettre en évidence l'importance des quantités initiales des réactifs sur les quantités de produits obtenus.
- ✓ Définir le réactif limitant

Partie 1 : La poudre à lever

Doc 1 : La transformation chimique étudiée

Une poudre à lever est utilisée en pâtisserie pour faire gonfler les gâteaux. Elle est constituée notamment d'une espèce acide et d'une espèce basique. Au contact de l'eau, les espèces acide et basique réagissent et produisent du dioxyde de carbone qui fait lever la pâte.

La transformation qui a lieu en pâtisserie est réalisée au laboratoire avec de l'hydrogénocarbonate de sodium de formule $NaHCO_3$ pour l'espèce basique et les ions hydrogène H^+ de l'acide chlorhydrique ($H^+(aq) + Cl^-(aq)$) pour l'espèce acide.

L'équation de la réaction s'écrit :

$$NaHCO_3\,(s) + H^+(aq) \rightarrow Na^+(aq) + H_2O(\ell) + CO_2\,(g)$$

Doc 2 : Données

Acide chlorhydrique formule : ($H^+(aq) + Cl^-(aq)$) ; pictogramme

L'hélianthine est un indicateur coloré acido-basique, rouge/rose en présence de cations hydrogène. Quand l'hélianthine prend un couleur jaune/orange, on peut considérer que la quantité de cations hydrogène en solution est quasi-nulle.

Q1. Vérifier que l'équation de la réaction écrite dans le document 1 est correctement ajustée.

Q2. L'acide chlorhydrique est une solution qui contient des ions hydrogène H^+ et des ions chlorure Cl^-. Pourquoi, selon vous, les ions chlorure n'apparaissent-ils pas dans l'équation de réaction ?

Q3. Rappeler la signification du pictogramme de l'acide chlorhydrique. Quelles précautions faut-il prendre pour manipuler l'acide chlorhydrique ?

Doc 3 : Protocole expérimental

- Mesurer à l'aide d'une éprouvette graduée le volume ***V*** d'acide chlorhydrique puis le verser dans une fiole jaugée.
- Ajouter 4 gouttes d'hélianthine dans la fiole puis agiter efficacement.
- Peser dans une capsule la masse ***m*** d'hydrogénocarbonate de sodium.
- Avec un entonnoir, verser l'échantillon d'hydrogénocarbonate de sodium dans un ballon de baudruche.
- Avec précaution, coiffer la fiole jaugée avec le ballon de baudruche.
- Faire passer la poudre contenue dans le ballon dans la fiole et agiter rapidement.

Q4. Réaliser l'expérience décrite dans le document 3 avec les masses ***m*** et les volumes ***V*** indiqués dans le tableau ci-dessous. Compléter le tableau avec vos observations :

Système	**N°1**	**N°2**	**N°3**
Masse ***m*** d'hydrogénocarbonate de sodium	0,7 g	1,68 g	3,0 g
Volume ***V*** d'acide chlorhydrique	15 mL	15 mL	15 mL
Couleur finale de la solution			
Présence ou non d'un solide au fond			
Importance de l'effervescence et du dégagement gazeux			

Q5. Le ballon du système n°3 est-il aussi gonflé que vous l'imaginiez ? Commenter.

Q6. En vous aidant de l'équation de la réaction, identifier l'espèce responsable de l'effervescence.

Q7. À l'aide des observations et de l'équation de la réaction, compléter le tableau suivant :

Système	**N°1**	**N°2**	**N°3**
Formule des espèces chimiques présentes **à l'état initial (avant transformation)**	Hélianthine rouge/rose		
Système	**N°1**	**N°2**	**N°3**
Formule des espèces chimiques présentes **à l'état final (après transformation)**			

Q8. Quel réactif est responsable de l'arrêt de la réaction pour chacun des 3 systèmes étudiés ? Justifier la réponse.

Système 1 :

Système 2 :

Système 3 :

Partie 2 : Étude de la combustion du méthane

L'équation-bilan de la combustion du méthane dans le dioxygène s'écrit :

$$CH_4(g) + 2\ O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2\ H_2O(g)$$

ce qui se traduit par :

« **Une** molécule de méthane gazeux **RÉAGIT AVEC** **deux** molécules de dioxygène gazeux **POUR FORMER** **une** molécule de dioxyde de carbone gazeux **ET deux** molécules d'eau à l'état gazeux »

En effet, cette équation traduit bien la conservation de chaque élément

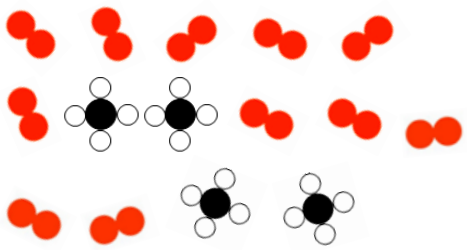
$$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2\ H_2O(g)$$

C *: 1*	*H : 4*	*O :* ***2****x2 = 4*

C *: 1*	*H :* ***2****x2= 4*	*O : 2+(****2****x1) = 4*

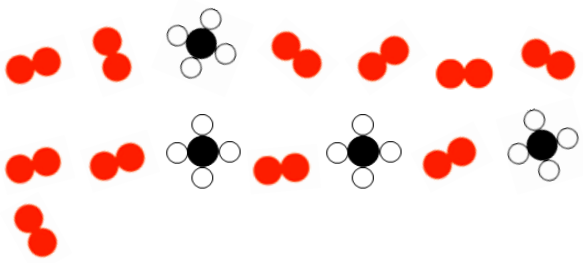
Considérons un système chimique constitué de méthane et de dioxygène comme indiqué dans la **figure 1** ci-contre :

Figure 1. ÉTAT INITIAL

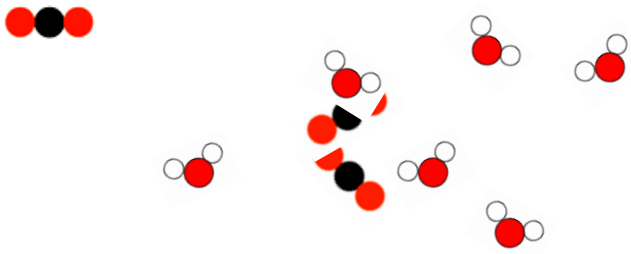


Plusieurs représentations de l'état final sont proposées ci-dessous :

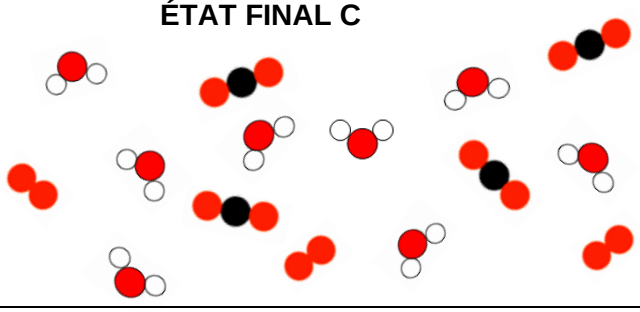
ÉTAT FINAL A



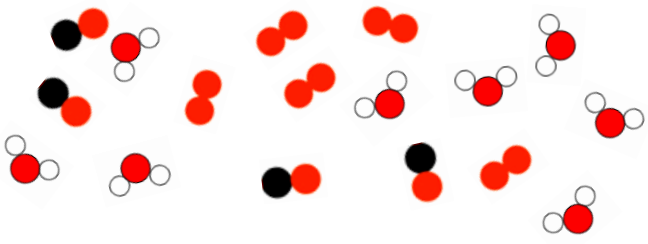
ÉTAT FINAL B



ÉTAT FINAL C



ÉTAT FINAL D



Q9. Une seule des 4 propositions peut correspondre.
Est-ce la proposition A ? Pourquoi ?

Est-ce la proposition B ? Pourquoi ?

Est-ce la proposition C ? Pourquoi ?

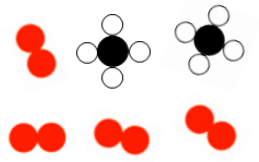
Est-ce la proposition D ? Pourquoi ?

Q10. Quel réactif a limité la transformation chimique ?

En déduire une définition du « réactif limitant » d'une transformation chimique.

Q11. On considère maintenant l'état initial ci-dessous appelé **mélange stœchiométrique** (**figure 2**). Dessiner l'état final correspondant.

Figure 2. ÉTAT INITIAL **ÉTAT FINAL**



Quel est le réactif limitant ?