# EAU D'AVANCEMENT [FICHE 53 HATIER]

Q2.





Alors pas de temps perdre, l'objectif est cidessous! A toi de jouer!



Fais preuve de

**METHODE!** 

OBJECTIF: Comment déterminer la composition finale d'un milieu réactionnel?

#### A. S'APPRORIER le problème : Les sandwiches au thon

Pour préparer un sandwich au thon, Marianne a besoin des ingrédients suivants :

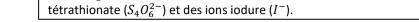
- Le quart d'une boîte de thon au naturel
- 2 tranches de pain de mie
- Un demi-œuf dur
- Une rondelle de tomate
- Une cuillère à soupe de mayonnaise.

Dans une tomate, on coupe 6 rondelles. La quantité de mayonnaise préparée correspond à 10 cuillères à soupe de mayonnaise.

Q1. Marianne manuel dispose de dix tranches de pain de mie, de deux boîtes de thon, de trois œufs durs, d'une tomate et d'un pot de mayonnaise : Combien de sandwiches pourra-t-elle préparer ?

## B. COMMENT étudier une réaction chimique ? (ANA)

Lorsqu'on mélange une solution de thiosulfate de sodium  $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$  à une solution de diiode ( $I_2$ , de couleur brun-rouge), l'ion sodium ( $Na^+$ ) ne réagit pas, et il se forme des ions



Identifier les réactifs et les produits de la réaction. Q3.

Définir le système chimique à l'état initial.

Comment observe-t-on qu'il y a transformation chimique? Q4.

Ecrire l'équation de la réaction. Les couples mis en jeu sont  $I_{2(aq)}/I_{(aq)}^-$  et  $S_4O_{6(aq)}^{2-}/S_2O_{3(aq)}^{2-}$ .

# Q5. C. Et si les quantités de réactifs sont différentes ?

### 1. Protocole expérimental à réaliser (REA)

→ Remplir la première burette avec la solution de thiosulfate de sodium de concentration

$$c_{S_2O_2^{2-}} = 1.0 \times 10^{-1} \ mol \cdot L^{-1}$$

→ Remplir la deuxième burette avec la solution de diiode de concentration

$$c_{I_2} = 5.0 \times 10^{-2} \ mol \cdot L^{-1}$$

- Dans chaque erlenmeyer portant le numéro de l'expérience (du tableau ci-après), verser le volume demandé (dans le même tableau) de la solution de diiode, ajouter doucement le barreau aimanté de l'agitateur magnétique et poser le tout sur l'agitateur magnétique, sous la première burette.
- Mettre en marche l'agitateur magnétique de manière à maintenir une agitation douce et constante. Verser alors lentement, à partir de la première burette, le volume demandé de la solution de thiocyanate de sodium dans l'erlenmeyer.

#### 2. Mesures et exploitation (ANA) Faire les calculs nécessaires et compléter le tableau ci-après :

Expérience	1	2	3
Volume $V_{I_2}$ de diiode versé ( $mL$ )	4	6	9
Quantité de matière de diiode versé ( $mol$ ) : $n_{I_2} = c_{I_2} \cdot V_{I_2}$			
Volume $V_{S_2O_3^{2-}}$ d'ions thiosulfate versés ( $mL$ )	6,0	6,0	6,0
Quantité de matière d'ions thiosulfate versés ( $mol$ ) : $n_{S_2O_3^{2-}}=c_{S_2O_3^{2-}}\cdot V_{S_2O_3^{2-}}$			
Couleur observée de la solution			



Dans quel(s) cas peut-on dire que tout le diiode a disparu? Pourquoi?

**Expérience 2:** Comparer les quantités de matière  $n_{S_2O_3^{2-}}$  et  $n_{I_2}$ . À quoi correspondent les nombres qui interviennent dans le rapport ? On dit que les réactifs sont dans les proportions stœchiométriques.

Q8.

Dans le cas général d'une équation chimique de la forme  $aA + bB \rightarrow eE + fF$ , comment pourrait-on écrire que les réactifs sont dans les proportions stœchiométriques ?

#### D. **COMMENT** construire et exploiter un tableau d'avancement ? (ANA)

# 1. Documents préliminaires

#### A Avancement d'un système

On appelle avancement d'un système chimique une **grandeur variable**, notée x, qui permet de déterminer les quantités de matière des réactifs consommés et des produits formés à chaque instant.

L'unité de l'avancement est la **mole** (**mol**).

A l'état initial, x=0. A l'état final,  $x=x_{max}$  (avancement maximal).

Les **réactifs** sont **consommés en proportion** de l'avancement du système.

Les **produits** se **forment en proportion** de l'avancement du système.

#### Tableau d'avancement

Le tableau d'avancement décrit **l'évolution des quantités de matière** du système de l'état initial à l'état final en fonction de l'avancement x (en moles).

Les nombres placés devant l'avancement x sont égaux aux **nombres** stæchiométriques de l'équation chimique.

On n'écrit pas le nombre stœchiométrique 1.

Le tableau d'avancement permet de calculer la **valeur de l'avancement maximal**  $x_{max}$  et de déterminer l'état final du mélange réactionnel, donc le réactif limitant (totalement consommé)et celui en excès (il en reste à la fin).

		Réactifs		Produits	
		Ici, écrire l'équation chimique de la réaction étudiée			
État du système	Avancement (mol)	Quantités de matière en $mol$			
État initial					
Au cours de la transformation					
État final					

L'avancement maximal est la plus petite valeur de x pour laquelle une des quantités de matière de réactif est nulle.

#### 2. Construction des trois tableaux d'avancement

Q9. Compléter les trois tableaux d'avancement correspondant aux trois expériences.

		Réactifs	<u> </u>	Produits		
Expérience 1		+ → ' +				
État du système	Avancement	Quantités de matière en $mol$				
État initial	0			0	0	
En cours	x		$2.0 \times 10^{-4} - x$			
État final	$x_{max}$				$2 \cdot x_{max}$	
		Réactifs		Produits		
Expérience 2				·		
État du système	Avancement	Quantités de matière en $mol$				
État initial						
En cours						
État final						
1		Réactifs		Produits		
Expérience 3				ı		
État du système	Avancement	Quantités de matière en <i>mol</i>				
Ltat da systeme	ment (mol)	Quantities de matiere e	ii mot			
État initial						
Au cours de la						
transformation						
État final						

3. Exploitation : détermination de la composition du système chimique dans l'état final

Dans les 3 cas, trouver le réactif limitant. Calculer, éventuellement, les quantités de matière de réactif restant et toutes les quantités de matière de produits formés.