

CONSTITUTION DE LA MATIERE

TP : Passer les bornes, y'a plus de limite !!!

- Objectifs :**
- * Interpréter la couleur d'un système chimique à l'état final et identifier le réactif limitant.
 - * Découvrir les proportions stœchiométriques d'un système chimique.

Lu dans l'encyclopédie en ligne Wikipédia :

Dans une réaction chimique, le réactif limitant est le réactif qui est totalement transformé, qui disparaît complètement. Il est dit « limitant » car il est responsable de l'arrêt de la réaction. S'il n'y a pas de réactif limitant, c'est qu'à la fin de la réaction tous les réactifs ont été transformés : on dit que les réactifs étaient en proportions stœchiométriques.



Pour vérifier les affirmations précédentes, on étudie le système chimique constitué d'un mélange d'une solution aqueuse de diiode $I_{2(aq)}$ (molécules de diiode) notée S_1 , et d'une solution de thiosulfate de sodium (ion sodium $Na^+_{(aq)}$ et ion thiosulfate $S_2O_3^{2-}_{(aq)}$) notée S_2 .

I- Observations préliminaires

Le diiode présente une couleur jaune-orangé plus ou moins intense en solution aqueuse.

1- Dans 2 tubes à essais, verser environ 2 mL d'empois d'amidon. Ajouter 2 gouttes de solution de diiode S_1 dans l'un et 2 gouttes d'eau dans l'autre. Observer et conclure.

2- Dans un tube à essais, verser environ 2 mL de solution de thiosulfate de sodium S_2 . Ajouter 2 gouttes de solution de diiode S_1 . Observer et conclure.

3- Le diiode a réagi avec quelle espèce chimique : l'ion thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ ou l'ion sodium Na^+ ?

Dans un tube à essais, verser environ 2 mL de solution de chlorure de sodium ($Na^+_{(aq)}$ et $Cl^-_{(aq)}$) ou eau salée. Ajouter 2 gouttes de solution de diiode S_1 . Observer et conclure.

II- Réactif limitant

Réaliser les mélanges indiqués ci-dessous dans un bécher. Noter vos observations dans le tableau ci-dessous.

Mélange	Couleur en fin de réaction	Diiode entièrement consommé ?	Reste des ions thiosulfates ?	Réactif limitant ?
$V(S_1) = 2,5 \text{ mL}$ $V(S_2) = 7,5 \text{ mL}$				
$V(S_1) = 7,5 \text{ mL}$ $V(S_2) = 2,5 \text{ mL}$				

III- Proportions stœchiométriques

1- Mise en évidence

* Annoter le schéma du montage ci-contre.

* Prélever un volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ de solution de diiode (S_1)

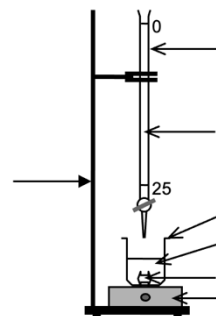
* Verser dans un erlenmeyer propre. Remplir la burette graduée avec la solution de thiosulfate de sodium (S_2). Ajuster le "zéro".

* Placer l'erlenmeyer sous la burette. Placer un barreau aimanté et mettre en service l'agitation magnétique de façon modérée.

* Verser progressivement la solution S_2 jusqu'à observer une teinte jaune pâle dans l'erlenmeyer.

* Ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon de façon à faire apparaître nettement la teinte caractéristique en présence de diiode. Verser alors **goutte à goutte** la solution S_2 jusqu'à disparition de la teinte bleue.

a- Noter le volume V_2 de la solution (S_2) ayant été versé dans l'erlenmeyer. Que peut-on dire du diiode initialement introduit dans l'erlenmeyer ?



b- Verser un peu de mélange réactionnel dans un tube à essais. Ajouter quelques gouttes de solution de diiode S_1 . Observer.

c- Pourquoi peut-on dire qu'il y a eu disparition totale des ions thiosulfate dans le mélange ?

2- Écriture de la réaction

a- Écrire cette réaction d'oxydo-réduction sachant qu'elle fait intervenir les couples d'oxydo-réduction $I_{2(aq)} / I^-_{(aq)}$ et $S_4O_6^{2-}_{(aq)} / S_2O_3^{2-}_{(aq)}$.

Rem : les ions $S_4O_6^{2-}$ se nomment les ions tétrathionate.

Les nombres placés devant les formules des réactifs indiquent **les proportions stœchiométriques**, c'est-à-dire les proportions dans lesquelles les réactifs disparaissent au cours de la transformation chimique.

b- Compléter le tableau d'avancement. On notera $n(I_2)_{initiale}$ la quantité de matière initiale de diiode et $n(S_2O_3^{2-})_{versée}$ la quantité de matière versée d'ion thiosulfate.

Équation de réaction			+		→		+	
État	Avancement	Quantité de matière (mol)						
initial	0							
intermédiaire	x							
final	x_f							

c- Déterminer la valeur x_{max} pour que la réaction se déroule dans les conditions stœchiométriques.

La solution aqueuse de diiode utilisée est de concentration en quantité de matière en diiode $C(I_{2(aq)}) = C_1 = 1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, et celle de thiosulfate de sodium de concentration en quantité de matière $C(S_2O_3^{2-}_{(aq)}) = C_2 = 1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

d- Calculer la quantité de matière initiale de diiode notée $n(I_2)_{initiale}$. En déduire la quantité de matière d'ion thiosulfate versée $n(S_2O_3^{2-})_{versée}$ pour être dans les conditions stœchiométriques.

e- En déduire le volume versé d'ion thiosulfate.

f- Ce résultat est-il compatible avec l'étude expérimentale précédente