

Thème : Constitution et transformations de la matière

C6 : calculs de quantité de matière

Activité 3 : notion de réactif limitant

Objectif : déterminer le réactif limitant lors d'une transformation chimique

Document 1 : la réaction que l'on étudie

Durant cette expérience, on étudie la transformation entre les ions cuivre (II), Cu^{2+} , apportés par une solution de sulfate de cuivre (Cu^{2+} ; SO_4^{2-}) et les ions hydroxyde, HO^- apportés par une solution d'hydroxyde de sodium (Na^+ ; HO^-).

Cette réaction va former un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II de formule $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Les ions sulfate SO_4^{2-} et sodium Na^+ ne participent pas à la transformation.



Document 2 : matériel à disposition

Une solution de sulfate de cuivre (Cu^{2+} ; SO_4^{2-}) contenant 16 g par litre de solution ;
 Une solution d'hydroxyde de sodium (Na^+ ; HO^-) contenant 16 g par litre de solution ;
 De l'eau distillée ;
 Des pipettes compte-gouttes ;
 Un dispositif de filtration avec trois papiers filtres ;
 Des béchers ;
 Six tubes à essai et un porte-tube ;
 Deux éprouvettes graduées de 20 mL.

Document 3 : protocole expérimental et résultats

→numéroter 3 béchers 1, 2 et 3 et faire les mélanges indiquées dans le tableau ci-dessous ;
 →filtrer chacune des solutions obtenues dans les béchers et séparer le filtrat dans deux tubes à essai numérotés 1' et 1'', puis 2' et 2'' et enfin 3' et 3'' ;
 →ajouter quelques gouttes d'hydroxyde de sodium dans l'un pour identifier la présence d'ions cuivre, observer ;
 →ajouter quelques gouttes de sulfate de cuivre dans l'un pour identifier la présence d'ions hydroxyde, observer.

LIGNE	Bécher	n° 1	n° 2	n° 3
1	Volume de solution de sulfate de cuivre	20 mL	20 mL	20 mL
2	Volume de solution d'hydroxyde de sodium	5 mL	10 mL	15 mL
3	Volume d'eau distillée	15 mL	10 mL	5 mL
4	Quantité de précipité formé	faible	importante	importante
5	Couleur bleue du filtrat	intense	très faible	très faible
6	Teneur en ions cuivre (II) du filtrat	précipité formé donc ions présents	précipité peu formé donc peu présents	précipité peu formé donc peu présents
7	Teneur en ions hydroxyde du filtrat	précipité peu formé donc peu présents	précipité peu formé donc peu présents	précipité formé donc ions présents

Document 4 : données

Une mole de sulfate de cuivre a une masse de 160 g ;

Une mole d'hydroxyde de sodium a une masse de 40 g.

Questions

1. Écrire l'équation de la transformation étudiée.
2. A quelle ligne du protocole expérimental correspond la ligne 6 du tableau ?
3. A quelle ligne du protocole expérimental correspond la ligne 7 du tableau ?
4. A l'aide des résultats des 3 manipulations, noter l'évolution des paramètres suivants pour les trois expériences : quantité de précipité formé, couleur du filtrat, teneur en ions cuivre (II) dans le filtrat, teneur en ions hydroxyde dans le filtrat.
5. En déduire le(s) réactif(s) entièrement consommé(s) pour chaque transformation.
6. Calculer les quantités de matière des espèces présentes à l'état initial. Les observations expérimentales sont-elles en accord avec les valeurs calculées ?