

TS

<b>L'avancement d'une réaction</b>
------------------------------------

AP

- Revoir si besoin le principe de l'avancement à l'aide de ce diaporama : <http://a.bougaud.free.fr/Diaporamas/avancement.pps>  
Les vidéos de Thierry Collet : [http://www.youtube.com/watch?v=AtfEIT\\_YoMM](http://www.youtube.com/watch?v=AtfEIT_YoMM) ; <http://www.youtube.com/watch?v=W77wK3GtxTk>  
Vidéo de Romain Chauvière : <https://www.youtube.com/watch?v=M8nRmCpIKiY>

**Exercice 1**

- Le cuivre peut être préparé à partir du minerai constitué d'oxyde de cuivre (II) de formule  $\text{CuO}_{(s)}$ . On fait réagir ce minerai avec du carbone  $\text{C}_{(s)}$  (ou charbon de bois). Cette réaction produit du cuivre métallique  $\text{Cu}_{(s)}$  et du dioxyde de carbone. Les conditions initiales sont :  $m(\text{CuO}_{(s)}) = 98,5 \text{ g}$  et  $m(\text{C}_{(s)}) = 16,8 \text{ g}$ .  
➤ **Données** :  $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{CuO}) = 79,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- Calculer les quantités initiales  $n_0(\text{CuO}_{(s)})$  et  $n_0(\text{C}_{(s)})$  en mol.
- Écrire l'équation équilibrée de la réaction dans le tableau d'avancement ci-dessous.
- Compléter le tableau ci-dessous permettant en fonction de l'avancement  $x$ .

équation-bilan		
Etat initial	$x = 0$	
en cours	$x$	
Etat final	$x = x_{\max}$	

- Déterminer la valeur de l'avancement maximal  $x_{\max}$  et le réactif limitant.
- Réaliser un bilan de matière dans l'état final, c'est-à-dire les quantités de matière de chaque espèce chimique à l'état final.
- Déterminer la masse de cuivre préparé.

**Exercice 2**

- Sur une masse  $m = 10,0 \text{ g}$  de fer en poudre on verse un volume  $V = 250 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène ( $\text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ ) de concentration  $C = 2,00 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Il se forme du dihydrogène et des ions fer (II) en solution. Les ions chlorure sont spectateurs.  $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- Écrire l'équation simplifiée de la réaction : .....
- Déterminer les quantités de matière initiales des réactifs.
- Déterminer le réactif limitant.
- En déduire la quantité de matière de fer dans l'état final.

### Exercice 3

- Pour mettre en évidence la présence d'ions chlorure en solution on peut, dans certains cas, faire agir sur cette solution une solution contenant des ions argent. On assiste alors à la précipitation du chlorure d'argent  $\text{AgCl}_{(s)}$  (blanc qui noircit à la lumière).
- On mélange un volume  $V = 100\text{mL}$  de solution de chlorure de calcium, de formule  $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{Cl}^{-}_{(aq)}$ , et un volume  $V=100\text{ mL}$  de solution de nitrate d'argent, de formule  $\text{Ag}^{+}_{(aq)} + \text{NO}_3^{-}_{(aq)}$ . Ces deux solutions ont la même concentration molaire  $c=1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

1) Compléter le tableau d'avancement de la réaction de précipitation du chlorure d'argent.

équation-bilan		
Etat initial	$x = 0$	
en cours	$x$	
Etat final	$x = x_{\text{max}}$	

2) Déterminer la quantité de matière de chlorure d'argent obtenue dans l'état final.

3) Déterminer les concentrations molaires des ions en solution dans l'état final.

### Exercice 4

- On peut produire du dichlore  $\text{Cl}_2$  en faisant réagir du chlorure d'hydrogène  $\text{HCl}$  et du dioxygène. On obtient en plus de la vapeur d'eau.

1) Écrire l'équation de la réaction.

- Les graphes donnés ci-contre donnent l'évolution des quantités de matière des réactifs en fonction de l'avancement  $x$  de la réaction. A l'aide de ces graphes, déterminer :

2) La composition, en quantité de matière, du système dans l'état initial des réactifs.

3) Le réactif limitant et l'avancement maximal  $x_{\text{max}}$  de la réaction.

4) Tracer les graphes représentant l'évolution des quantités de matière des produits formés en fonction de l'avancement  $x$ .

