

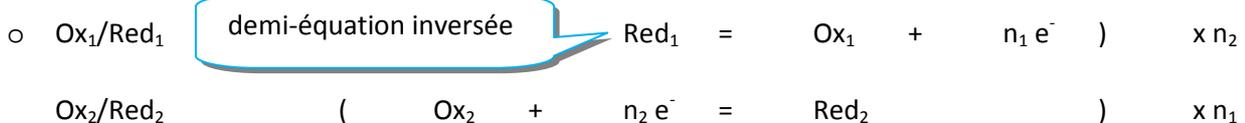
# C01 - Transformations lentes ou rapides

## 1. Rappels sur les réactions d'oxydoréduction :

### 1. Réaction et couples redox :

- Un oxydant est une espèce chimique capable de gagner un ou plusieurs électrons.
- Un réducteur est une espèce chimique capable de perdre un ou plusieurs électrons.
- Un couple d'oxydoréduction Ox/Red est constitué par un oxydant et un réducteur conjugués reliés par une **demi-équation d'oxydoréduction** :  $\quad + \quad =$

○ Une réaction d'oxydoréduction est l'ensemble des électrons du réducteur Red<sub>1</sub> vers l'oxydant Ox<sub>2</sub>.



## 2. Equilibre d'une demi-équation :

- La demi-équation d'un couple Ox/Red est parfois complexe : elle doit être établie méthodiquement.

- ▶ *Ecrire la demi-équation non équilibrée.*
- ▶ *Equilibrer les éléments autres que O et H.*
- ▶ *Assurer la conservation de O avec des molécules d'eau H<sub>2</sub>O.*
- ▶ *Assurer la conservation de H avec des protons H<sup>+</sup>.*
- ▶ *Assurer la conservation de la charge avec des électrons e<sup>-</sup>.*

Exemples : couples CO<sub>2(aq)</sub>/H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4(aq)</sub> et MnO<sub>4<sup>-</sup>(aq)</sub>/Mn<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub>

### 3. Écriture de l'équation-bilan d'oxydoréduction : (livre p28)

- Il faut combiner les deux demi-équations de façon à ce que :
  - *Le réducteur  $Red_1$  et l'oxydant  $Ox_2$  soient les réactifs,*
  - *Les électrons transférés n'apparaissent pas dans le bilan.*

Exemple : équation de l'oxydation de l'acide oxalique par l'ion permanganate.

## 2. Dosage d'oxydoréduction :

### 1. Dosage : schéma

- Dans un dosage chimique en solution c'est déterminer la concentration molaire en solution.

### 2. Equivalence :

- L'équivalence est le moment où il y a changement du réactif limitant :
  - ▶ *Avant l'équivalence, le réactif limitant est la solution à titrer (dans la burette),*
  - ▶ *Après l'équivalence, le réactif limitant est la solution à titrer (dans le bécher).*

- Le repérage de l'équivalence peut être un changement de couleur de la solution.

## 3. Transformations lentes ou rapides :

### 1. Réaction rapide ou quasi instantanée :

**Une réaction est dite rapide ou quasi instantanée lorsque l'évolution du système est si rapide que dès que les réactifs rentrent en contact : la réaction semble achevée.**

- La réaction est trop courte pour que l'évolution soit suivie à l'œil ou avec des appareils de mesure courants. (durée d'évolution inférieure à la persistance rétinienne 1/10 s).

Exemples : les réactions de précipitation, une explosion (réaction de combustion) (doc 12 p30), certaines réactions acido-basiques (réaction de titrage), ou encore d'oxydoréduction (réaction des ions thiosulfate sur le diiode)...

### 2. Réaction lente :

**Une réaction est dite lente lorsque son déroulement dure de quelques secondes à plusieurs minutes, voire plusieurs dizaines de minutes.**

- On peut suivre l'évolution à l'œil, ou avec des instruments de mesure courants.

Exemple : Réaction entre l'acide oxalique et le permanganate (livre p 29), action de l'eau oxygénée sur les ions iodure, test au miroir d'argent...

### 3. Réaction très lente, voire infiniment lente :

**Une réaction est dite *très lente* lorsque la réaction se fait en quelques mois, voire quelques années. Un tel système est dit cinétiquement inerte.**

Exemple : le vieillissement du vin est dû à des réactions chimiques infiniment lentes. (doc 11 p 30), formation de la rouille, décomposition d'un solution de permanganate de potassium...

### 4. Facteurs cinétiques

**Un facteur cinétique est une grandeur qui modifie la durée nécessaire pour atteindre l'état final d'un système chimique.**

Exemples : la température, la concentration des réactifs, un catalyseur.

- Pour mettre facilement en évidence les facteurs cinétiques d'une réaction, il faut que celle-ci ne soit ni très lente ni très rapide.

#### 1. Influence de la température :

- **A concentration constante des réactifs,**
- La trempe arrête la réaction.

#### 2. Influence de la concentration initiale d'un réactif :

- **A température constante,**

### 5. Applications

#### 1. Accélérer une transformation chimique :

- On réalise industriellement, mais aussi en laboratoire certaines transformations chimiques à des températures plus élevées, afin d'avoir des durées de fabrication ou d'expériences plus courtes (savons, parfums...)
  - Utilisation du montage à reflux (synthèse d'un ester, synthèse de l'acide benzoïque...)
  - Cuisson des aliments (autocuiseur, type cocotte-minute...) doc 14 p 31

#### 2. Ralentir ou bloquer une transformation :

- L'évolution d'un système chimique sous l'action d'une transformation chimique est considérablement ralentie et parfois même bloquée par un refroidissement important.
  - Conservation des aliments
  - Conservation de cellules biologiques, doc 15 p31
  - Trempe physique (refroidissement brutal du milieu réactionnel avec de la glace)
  - Trempe chimique (ajout d'eau glacée produit un ralentissement de l'évolution, dû à l'effet de dilution)