

LC 5 : OXYDANTS ET RÉDUCTEURS

2 juin 2022

Oui

Nathan Berrit & Juliette Colombier

Niveau : 1ère spécialité

Commentaires du jury

Bibliographie

- *expériences redox*, Cachau¹
- *Livre de lycée*,

- La manip
- le cours

Prérequis

- Ecrire une réaction chimique
- quantité de matière
- réaction totale, réactif limitant

Expériences



B) Suivi et modélisation de l'évolution d'un système chimique

Transformation modélisée par une réaction d'oxydo-réduction : oxydant, réducteur, couple oxydant-réducteur, demi-équation électronique.	À partir de données expérimentales, identifier le transfert d'électrons entre deux réactifs et le modéliser par des demi-équations électroniques et par une réaction d'oxydo-réduction. Établir une équation de la réaction entre un oxydant et un réducteur, les couples oxydant-réducteur étant donnés. <i>Mettre en œuvre des transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction.</i>
Évolution des quantités de matière lors d'une transformation. État initial, notion d'avancement (mol), tableau d'avancement, état final.	Décrire qualitativement l'évolution des quantités de matière des espèces chimiques lors d'une transformation. Établir le tableau d'avancement d'une transformation chimique à partir de l'équation de la réaction et des quantités de matière initiales des espèces chimiques.

FIGURE 1 – Caption

Table des matières

1	Couple oxydant réducteur, réaction d'oxydoréduction	2
1.1	Oxydant, réducteur	2
1.2	Couple oxydant/réducteur	2
1.3	Équation d'oxydoréduction	3
2	Titration : étude d'une eau de javel commerciale	3
2.1	Réaction entre ClO^- et I^-	3
2.2	Titration du diiode	3
2.3	Tampon : tableau d'avancement	4
2.4	Manipulation	4
3	Questions	4

1. Par soucis de place toujours, je pense pas qu'il soit nécessaire de mettre les références exactes surtout pour un livre classique.

Introduction

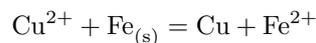
Péda : c'est une leçon de tout début d'année, il faut aller lentement. Ça va servir d'introduction à la notion de titrage. Les objectifs : maîtriser le vocabulaire associé à l'oxydoréduction, savoir équilibrer des réactions, savoir faire un titrage colorimétrique.

Aux élèves : aujourd'hui on va parler d'oxydo-réduction. Des réactions d'oxydoréduction, il y en a partout autour de vous : c'est ce qui cause la rouille sur les métaux, c'est aussi ce type de réaction qui brunit une pomme laissée à l'air libre. Dans ces deux cas, on dit couramment que ces objets s'oxydent. C'est aussi des réactions de ce type qui se passent dans les piles, ce qu'on étudiera l'an prochain.



Manip introductive : réaction entre du sulfate de cuivre et la limaille de fer. On a donc Cu^{2+} et du fer solide Fe. On a apparition d'un solide rouge, c'est le cuivre et on a décoloration donc disparition de Cu^{2+} .

On a vu la réaction :



1 Couple oxydant réducteur, réaction d'oxydoréduction

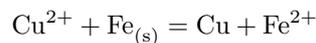
1.1 Oxydant, réducteur

On définit :

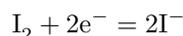
- **Oxydant** : espèce chimique capable de capter des électrons. ex : Cu^{2+} .
- **Réducteur** : espèce chimique capable de céder des électrons. ex : Cu.

1.2 Couple oxydant/réducteur

C'est un couple formé d'un oxydant et d'un réducteur, liés par une demi réaction d'oxydo-réduction. Une demi-réaction, c'est par exemple :



ou encore

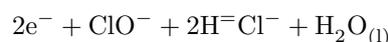


Pour les repérer, retenez que dans les demi-réactions redox le transfert d'électrons est apparent (ils apparaissent dans le bilan).

Regardons comment équilibrer une demi-réaction d'oxydoréduction :

- On équilibre l'élément commun au couple
- On équilibre l'élément O avec H_2O
- On équilibre l'élément H avec H^+
- On équilibre la charge avec e^-

exemple sur les ions hypochlorites, couple redox (ClO^-/Cl^-)



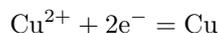
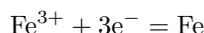
Quelques autres définitions :

- On parle de **réduction** si un oxydant forme un réducteur
- On parle de **d'oxydation** si un réducteur forme un oxydant

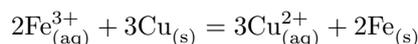
1.3 Équation d'oxydoréduction

C'est l'équation de réaction entre l'oxydant d'un couple et le réducteur d'un autre couple. C'est donc une combinaison d'une réaction d'oxydation et de réduction, d'où le nom **réaction d'oxydoréduction**.

Toujours plus d'exemples : retour sur la manip introductive.



On combine ces deux demi-réactions pour obtenir la réaction introductive

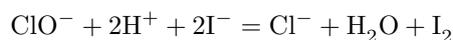
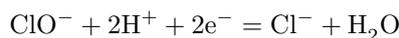
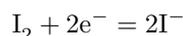


2 Titration : étude d'une eau de javel commerciale

C'est un titrage indirect, et non par retour

Élément impliqué : les ions hypochlorites ClO^- . On va étudier une solution commerciale, qui est théoriquement à une concentration de $c_s = 0,068\text{mol/l}$. On cherche à vérifier si le flacon dit vrai.

2.1 Réaction entre ClO^- et I^-



Titration de l'eau de Javel

☞ Cachau redox



C'est le moment de manipuler ! Tout est très simple et bien expliqué dans le cachau, il faut bien détailler chaque étape puisque que c'est une introduction aux titrages.

Calculons les quantités de matière de chaque réactif : comme on veut mesurer la quantité d'eau de javel on comprend facilement qu'on veut qu'il soit le réactif limitant. On a

$$n_{\text{HO}^-} = C_s V_s \sim 0,34\text{mmol} \quad (1)$$

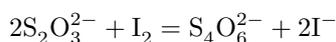
$$n_{\text{I}^-} = C_0 V_0 \sim 3\text{mmol} \quad (2)$$

Les ions hypochlorites sont donc bien le réactif limitant.

$$n_{\text{I}_2, \text{eq}} = n_{\text{ClO}^-, \text{O}} \quad (3)$$

2.2 Titration du diiode

Déterminer la quantité de diiode formé revient donc à déterminer la quantité utile ici. On va titrer le diiode avec du thiosulfate selon la réaction



Pour pouvoir faire un titrage, il faut que la réaction de titrage respecte trois conditions (que cette réaction respecte bien sûr)

- réaction totale
- réaction unique
- réaction rapide

2.3 Tampon : tableau d'avancement

À voir. Faire absolument sur un exemple!!

2.4 Manipulation

Il faut pas faire tableau d'avancement c'est pas une bonne idée je pense (en tout cas là t'avais pas le temps). Le mettre en prérequis et le faire dans ce cas précis.

3 Questions

- Refaire la manipulation qui avait pas marché
- Est-ce que l'acide est bien en excès ?
- C'est un dosage direct ou indirect ? Dosage indirect
- Différence entre titrage et dosage ? Un titrage est une catégorie de dosage, un dosage n'est pas forcément destructeur. Un titrage c'est destructeur : on maîtrise avec précision le titre molaire d'où le nom
- Pourquoi on appelle eau de javel eau de javel ? première usine : veint d'un quartier de Paris (berthelot)
- Astuce pour être précis dans ce genre de titrage ?
- Imagine qu'un binome se trompe et a un volume équivalent de 1 ? Comparer à la théorie
- Traiter les incertitudes
- QVR : Si on change le programme et tu trouves qu'un chapitre est nul, qu'est-ce que tu fais ?