

LC23 – DIAGRAMMES E-PH (CONSTRUCTION EXCLUE)

12 juin 2021

Nicolas Barros & Abel Feuvrier

Oui
MR C

I've got the spirit But lose the feeling

Joy Division, Disorder

Niveau : MPSI

Commentaires du jury

Bibliographie

- ↗ *LC23*, Maxime & Corentin
- ↗ *Expériences d'ox-réd*, Cachau
- ↗ *Expériences d'ox-réd*, Porteu de Buchère

- Plan (synthèse des grands anciens)
- Winkler
- Winkler aussi

Prérequis

- Réactions acide/base
- Réactions d'oxydoréduction
- Dosage colorimétrique

Expériences

- ☞ Bains d'acides pour quelques plaquounettes de métaux ?
- ☞ Dosage de l'oxygène par méthode de Winkler

Table des matières

1	Diagramme E-pH d'un élément	2
1.1	Lecture	2
1.2	Dismutation et médiamutation	2
1.3	Détermination de constantes d'équilibres	2
1.3.1	Constante de solubilité	2
1.3.2	Potentiel standard	2
2	Superposition de diagrammes E-pH	2
2.1	Prédiction d'évolution	2
2.2	Limites	2
3	Exemple d'utilisation : dosage du dioxygène en solution par la méthode de Winkler	3

Introduction

On a pas grand-chose à dire donc on peut s'en donner à coeur joie sur les expériences. Celle qui suit semble sympatoche.



Mise en évidence de l'importance du pH dans certaines réactions d'oxydoréduction

✍ Sarazin

Matériel : Fe^{3+} , Fe^{2+} , I_2 , I^-

Réaction, on obtient pas la même couleur selon le pH

Donc on pourrait tabuler l'état d'un élément pour un potentiel et un pH donné.

1 Diagramme E-pH d'un élément

1.1 Lecture

Tu vois les axes de pH ? Tu vois les axes de potentiel ? Ben tu les scotches ensemble et ça donne les diagrammes E-pH.

- Zone de prédominance
- Zone d'existence
- Frontières \rightarrow problème des conventions : **un diagramme E-pH est tracé pour une température et une convention aux frontières données.**

1.2 Dismutation et médiamutation

Pour la dismutation on peut prendre l'exemple du cuivre I, pour la médiamutation on peut faire une manip sympa avec de l'encre sympathique dans le Cachau ou alors on peut faire fer (III) + fer (0) tout bêtement.

1.3 Détermination de constantes d'équilibres

1.3.1 Constante de solubilité

Attention à prendre la bonne frontière, toujours se ramener à la définition de K_s . On peut faire $\text{Mn}(\text{OH})_2$ par exemple. Ne pas hésiter à en remettre une couche sur l'importance des conventions.

1.3.2 Potentiel standard

On peut rester sur le manganèse, et on peut encore en remettre une couche sur les conventions.

2 Superposition de diagrammes E-pH

2.1 Prédiction d'évolution

Quand deux réactifs n'ont pas de domaine en commun, leur réaction est quantitative.

Et tout le reste est littérature. Pour l'exemple en vrai c'est chaud, on peut montrer du fer qui se dissout à vitesse grand v dans de l'acide méchant mais est-ce bien convainquant ? Et surtout a-t-on encore besoin de convaincre les élèves sur ce point, ils l'ont déjà vu en acide/base et en ox/réd.

2.2 Limites

En fait ça marche pas mdr, cinétiq. Fer dans l'acide et plomb dans l'acide ?

3 Exemple d'utilisation : dosage du dioxygène en solution par la méthode de Winkler

☞ Cachau ox-réd page 413, Porteu page 245
C'est là qu'on rigole!

Dosage du dioxygène dans l'eau par la méthode de Winkler

☞ blip bloup ⊖ longtemps

L'oxygène c'est sympa

Pour interpréter, on peut se servir de la figure 1.

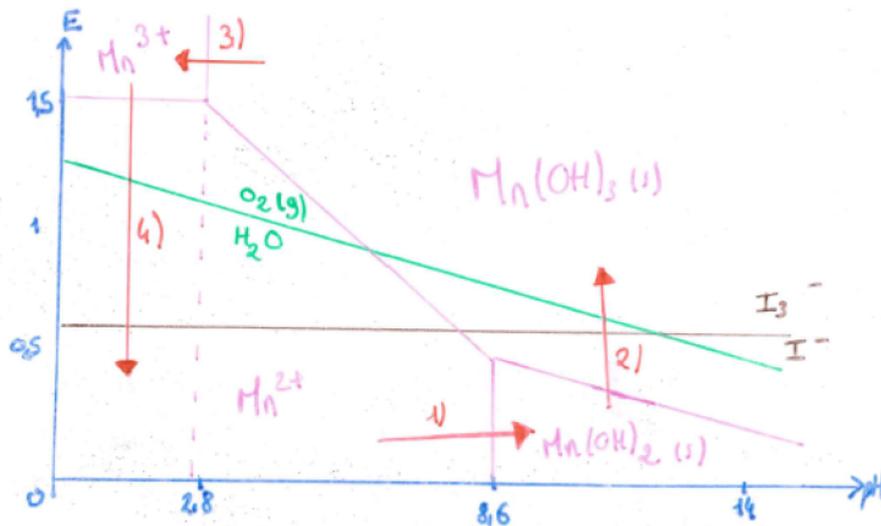


FIGURE 1 – Récapitulatif du dosage de O₂ dans l'eau par la méthode de Winkler

Dans l'ordre, et avec les notations de la figure :

- 1) Ajout de Mn²⁺ et de soude : réaction A/B entre les deux pour former Mn(OH)₂.
- 2) (en même temps que 1)) Oxydation de Mn(OH)₂ en Mn(OH)₃ par O₂. Le manganèse étant en excès par rapport à l'oxygène, on se retrouve avec autant de Mn(OH)₃ qu'il y avait de O₂ dans l'eau.
- 3) Ajout d'acide : réaction A/B avec Mn(OH)₃, qui est transformé en Mn³⁺.
- 4) (en même temps que 3)) Réduction du Mn³⁺ nouvellement formé par les ions I⁻. On forme du I₃⁻, qu'on dose par la suite par les ions thiosulfate.

Attention à la stoechiométrie !

☞ Cachau

Une mole de O₂ est dosée avec 4 moles de S₂O₃²⁻.

Conclusion

Les courbes E-pH ça marche bien, sauf quand ça marche pas. Ouverture sur la cinétique ?