23/01/2018

**LC 11 : Capteurs électrochimiques (L)**

*Par : Thomas Boquet Correcteur : Anne-Laure Bacchetta*

*Aspect didactique*

Il faut bien cadrer la leçon. Ici, on a exclu les capteurs ampérométriques, ce qui est pertinent vu les programme du lycée.

Bien définir aussi les termes « électrochimie » et « capteur »

La formule de Nernst a été proposée en pré-requis dans cette leçon. Dans le programme de STL, elle est citée après «Capteurs électrochimiques  : ». On peut donc aussi choisir de la traiter ici, d’autant que c’est l’outil fondamental de l’étalonnage.

Le détail des espèces d’électrodes, hors programme, n’est pas à présenter dans l’exposé. A connaitre néanmoins en prévision des questions. De même, il ne s’agit pas d’une leçon sur les piles.

En revanche, il conviendrait d’insister sur l’intérêt des capteurs qui donnent un résultat rapide et sans destruction du milieu.

*Aspect pédagogique*

Il faut éviter les définitions trop longues au lycée. Un bon schéma peut parfois remplacer un long discours. Je suggère de schématiser les capteurs en indiquant systématiquement ce qui est mesuré (tension ici), la grandeur d’intêret (concentration, pH, pression…), la relation qui permet un étalonnage, la sensibilité et éventuellement le domaine de réponse linéaire.

Je rappelle qu’un tableau propre, lisible, sans faute d’orthographe et avec les lignes (à peu près) droites fait partie du minimum exigible des candidats...

*Expériences*

* Fabrication d’une électrode Ag/AgCl par électrolyse : « ne marche pas ». Une électrolyse a pourtant peu de raisons de ne pas « marcher » si la tension est suffisante. Vérifier les contacts et/ou décaper l’électrode en cas d’intensité désespérément nulle.
* Application au dosage de chlorure dans le sérum physiologique : pas de difficulté de manipulation mais il faut bien la « vendre ». Ce serait bien de profiter de cette expérience pour illustrer deux aspects en les distinguant clairement : la partie étalonnage du capteur, avec la droite qui permet une discussion sur la sensibilité et la linéarité puis la partie mesure. Après la mesure, ne pas oublier d’évaluer les incertitudes et l’écart avec la valeur attendue.
* Mesure de pH et détermination simultanée du potentiel de l’électrode. Il vaudrait mieux prendre une seule électrode de verre plutôt que d’en mettre deux dans la même solution. L’évolution du pH en fonction de E montre effectivement un domaine linéaire. Pourquoi pas ? Il faut bien avoir conscience des limites de cette « démonstration » puisque l’affichage du pH sur le pH-mètre vient en pratique d’une fonction affine de la tension avec des coefficients ajustés par étalonnage avec deux solutions tampons.

*Questions posées*

* Précisions sur la formule de Nernst, les définitions
* Une électrode est-elle toujours métallique ? Trempe-t-elle toujours dans une solution ?
* Autres exemples d’électrodes spécifiques ?
* Rôle de l’allonge sur l’ECS ? Contact électrique
* Peut-on connaitre la composition d’un mélange gazeux avec ces capteurs ?
* Les élèves du lycée utilisent-t-ils d’autres capteurs électrochimiques que ceux vus en cours de chimie ? Oui, les sondes à oxygène ou à CO2 des TP de SVT
* Qu’est-ce qu’un capteur ampérométrique ?
* Question non posée cette fois car je l’avais posée lors d’une précédente leçon : quelle est l’incertitude de mesure de concentration [H+] à partir d’une mesure de pH ?