

Électrode ionique spécifique

J'ai découvert qu'au-delà de l'électrode spécifique aux ions H^+ utilisée au laboratoire, il existe de nombreuses autres électrodes spécifiques : ions fluorure, calcium, magnésium, gaz CO_2 , O_2 , etc..., couramment utilisées dans l'industrie. J'ai alors décidé de construire une ou plusieurs électrode(s) spécifique(s) et d'en étudier l'efficacité.

Les électrodes spécifiques s'appuient soit sur la présence d'une membrane semi perméable spécifique de l'espèce à doser, soit sur la pénétration d'un composant dans une paroi solide créant une différence de potentiel. Dans les deux cas, l'espèce analysée est transportée d'un milieu à un autre, mouvement qui la rend quantifiable.

Positionnement thématique (phase 2)

CHIMIE (Chimie Analytique), CHIMIE (Chimie Théorique - Générale).

Mots-clés (phase 2)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Electrode spécifique</i>	<i>Selective electrode</i>
<i>Electrochimie</i>	<i>Electrochemistry</i>
<i>Membranes</i>	<i>Membranes</i>
<i>Analyse</i>	<i>Analysis</i>
<i>Etalonnage</i>	<i>Calibration</i>

Bibliographie commentée

De nombreuses électrodes spécifiques existent déjà : la plus usuelle étant l'électrode de pH, spécifique aux ions H^+ . En raison de leur facilité d'utilisation et de leur rapidité à fournir un résultat d'analyse, des recherches sont toujours en cours en vue d'augmenter leur nombre, et leur fiabilité d'usage. Elles sont employées dans tous domaines d'analyse chimique : clinique, biologique, environnemental ... [1]

Cependant, leur mise en œuvre reste difficile et délicate en vue d'interpréter le résultat.

Ces électrodes sont constituées d'une part, d'un capteur chimique, et d'autre part d'un capteur physique, qui couplés, permettront de convertir une concentration, l'activité d'une espèce chimique à doser, en un signal électrique. Les membranes de polymères sélectifs, qui permettent d'identifier les espèces à détecter, grâce à une interaction spécifique au niveau moléculaire, sont souvent un composant essentiel de la chaîne électrochimique présente dans l'électrode. La difficulté reste la spécificité des capteurs indispensables pour obtenir une mesure fiable dans tous les environnements possibles

Parmi ces électrodes, celle spécifique à CO_2 et celle spécifique aux ions salicylates s'avèrent

intéressantes : leur construction est accessible alors que ces espèces peuvent être intéressantes à doser. En effet, [2] le CO₂ est un additif dans les boissons gazeuses, conservateur alimentaire, bactéricide, agent d'extinction de feu, etc... et les ions salicylates sont un élément actif dans des médicaments (aspirine).

En 1958, John W. Severinghaus et A. Freeman Bradley ont mis au point une électrode pour la mesure directe de la pression P (CO₂) du sang. [3] Cette électrode est combiné^e à une électrode de verre mesurant le pH et une électrode de référence (Ag / AgCl). Ces deux électrodes sont séparées de l'échantillon de sang par une membrane perméable au dioxyde de carbone : c'est ainsi que fut créée la première électrode spécifique au gaz CO₂.

Au laboratoire, une électrode spécifique aux ions CO₂ peut être conçue grâce à l'ajout d'une membrane autour d'une électrode de pH, transformant donc une électrode spécifique aux ions H⁺, en une électrode spécifique au gaz acide CO₂. L'électrode spécifique aux ions salicylate utilise couramment des paires d'ions ammonium quaternaire/salicylate, insérés dans une membrane de PVC. [4] Chacune de ces électrodes nécessite un étalonnage pour vérifier leur domaine d'application. [5] [6]

Problématique retenue

Quels sont les paramètres qui influencent la fiabilité et la sensibilité aux ions de chaque électrode spécifique ?

Objectifs du TIPE

Je me propose de construire 2 électrodes spécifiques, aux ions CO₂ et salicylates, accessibles avec le matériel du laboratoire, d'en tester leur efficacité, d'en démontrer la sensibilité à CO₂ ou aux salicylates, et de construire les courbes d'étalonnage pour en donner le domaine d'utilisation. Je me propose de tester la fiabilité et la sélectivité de ces électrodes dans différents milieux.

Références bibliographiques (phase 2)

- [1] J. SUSINI : Introduction de la thèse : Electrode ionique sensible aux ions calcium. Sa fabrication, son utilisation dans les eaux et les suspensions de sol : *UR Bl2, Mission ORSTOM, 18, avenue Charles-Nicolle, 1002 Tunis-BelvdÉre Tunisie*
- [2] PÉNÉLOPE LIATSI : . Etude et mise au point de nouvelles électrodes sélectives aux ions par couplage des techniques électrochimiques et gravimétriques : *Polymères. Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie, 2004. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01376716>*
- [3] WATERS SYMPOSIUM : *Journal of Chemical Education 177 : Vol. 74 No. 2 Février 1997*
- [4] Rapport sur la conception d'electrode spécifique aux ions salicylates École secondaire Newburgh : *Newburgh, IN 47630*
- [5] *Journal of Chemical Education : Vol. 77 No. 9 September 2000 • JChemEd.chem.wisc.edu*
- [6] Potentiometric Determination of CO₂ Concentration in the Gaseous Phase. Applications in Different Laboratory Activities..

