

Redox Concept Inventory (ROXCI)

Par Alexandra R. Brandriet et Stacey Lowery Bretz, Université de Miami (une thèse et 2 articles) :

- [Investigating Students' Understandings of the Symbolic, Macroscopic, and Particulate Domains of Oxidation-Reduction and the Development of the Redox Concept Inventory](#), PhD thesis, Brandriet, Alexandra R, 2014, Miami University
- [The Development of the Redox Concept Inventory as a Measure of Students' Symbolic and Particulate Redox Understandings and Confidence](#) Alexandra R. Brandriet and Stacey Lowery Bretz, *J. Chem. Educ.*, 2014, 91 (8), pp 1132–1144 DOI: 10.1021/ed500051n
- [Measuring meta-ignorance through the lens of confidence: examining students' redox misconceptions about oxidation numbers, charge, and electron transfer](#), Alexandra R. Brandriet and Stacey Lowery Bretz, *Chem. Educ. Res. Pract.*, 2014, 15, 729-746 DOI: 10.1039/C4RP00129J

Ces études basent leur travail en faisant passer un questionnaire à différents groupes d'étudiants: The Redox Concept Inventory (ROXCI).



Ce questionnaire a été mis au point par l'Université de Miami. Il s'agit d'un projet de recherche destiné à aider les étudiants en chimie à mieux comprendre la chimie. Il met en évidence les mauvaises compréhensions ou interprétations dans le contexte des réactions d'oxydoréduction. Il permet de comprendre à quel points des fausses conceptions peuvent être ancrées chez des étudiants. Il mesure aussi le degré de confiance qu'ont les étudiants en leurs connaissances.

Le choix des concepts rédox ne s'est pas fait par hasard. Tout d'abord, ils sont considérés comme difficiles à assimiler. Ensuite, une compréhension conceptuelle des rédox (au-delà de ce qui peut être atteint par la mémorisation et l'application des nombres d'oxydation) est importante, car elle fournit une base pour l'apprentissage de nombreux processus chimiques et biologiques de pointe.

Il est constaté que le ROXCI peut détecter avec précision la compréhension des concepts rédox des élèves. Ce questionnaire a une bonne validité et une bonne fiabilité. Cet outil de recherche quantitative peut donc être utilisé pour mesurer les compréhensions des élèves, et leur confiance en ces compréhensions, d'une manière rapide et efficace.

Six thèmes de fausses conceptions majeures (voir ci après les fausses conceptions) émergent grâce à ce questionnaire : le nombre d'oxydation, la charge électrostatique et les liaisons, les états de la matière, le transfert d'électron, le processus de réaction dynamique, le rôle de l'ion spectateur.

La vue constructiviste de l'apprentissage considère les capacités des élèves à construire des compréhensions viables fondées dans leurs propres expériences. Ce cadre soutient que certaines idées fausses peuvent être des constructions solides et stables mais que toutes les idées fausses ne sont pas définitives, ni résistantes aux changements. La pédagogie appropriée peut éventuellement entraîner un rapide et profond changement conceptuel, et il est possible que celui-ci se produise dans une période relativement courte.

Les résultats de ces études démontrent que non seulement les étudiants ont des idées erronées sur les concepts redox, mais aussi qu'ils ne sont pas souvent conscients qu'ils détiennent ces idées fausses. Cependant, demander aux élèves d'identifier les lacunes dans leur propre connaissance par eux-mêmes est une tâche difficile en soi qui sera probablement improductive.

Sans une intervention appropriée, les étudiants peuvent continuer avec cette pensée et ce raisonnement lors du processus de l'apprentissage.

Implications pour l'enseignement : Les enseignants doivent aider les élèves à évaluer l'efficacité de leur compréhension afin que les étudiants n'utilisent pas à tort les idées fausses sur les rédox comme base pour le renforcement des connaissances futures. Le ROXCI peut être utilisé pour évaluer les interprétations des élèves et la confiance qu'ils ont en leurs connaissances (avec une demande au préalable de l'auteur du document). Si les instructeurs n'évaluent pas la compréhension conceptuelle profonde, les étudiants seront moins motivés d'apprendre les concepts.

Fausses conceptions

(le questionnaire ROXCI peut être consulté dans les annexes de la thèse)

Le questionnaire se concentre d'abord sur le concept d'oxydo-réduction en général, c'est-à-dire, reconnaître une réaction d'oxydo-réduction.

Les préconceptions fausses les plus courantes sont que l'oxydation correspond à une fixation d'oxygène et une réduction, un enlèvement d'oxygène

Certains élèves reconnaissent une rédox à l'état de la matière (gaz, métal, solution), à la charge portée (ions polyatomique), au nombre de produit et réactif.

Certains élèves identifient l'ion spectateur comme la force motrice de la réaction.

Le transfert d'électron n'est pas toujours bien compris ainsi que sa représentation dynamique.

Certains élèves pensent que le transfert d'électrons ne peut se faire qu'entre des ions métalliques, ou que le transfert d'électrons se produit comme le lien entre les ions et l'ion spectateur, ou encore, que le transfert d'électrons se produit en raison de la rupture et de la formation de liaison dans une solution aqueuse, mais aussi parfois joue sur le nombre de produit ou de réactif (Q11).

Ils ont aussi des difficultés à décrire le processus sous-jacent (microscopique) à ce transfert d'électrons (Q21). Dans cette question, on reprend aussi le concept du nombre d'électron(s) échangé(s). Pour bien intégrer les concepts de la chimie, les élèves doivent apprendre à faire le lien entre le macroscopique et le microscopique.

Il faut observer le phénomène(macroscopique) et essayer de le comprendre par l'écriture de la réaction chimique (microscopique: domaine symbolique) et en parlant en terme d'atomes et d'ions (microscopique: domaine des particules).

C'est parce que les étudiants ont du mal à faire des connexions entre le macroscopique et le microscopique que des recherches sont nécessaires pour étudier les idées que les élèves ont du concept redox avant l'instruction de l'électrochimie.

Dans cette étude, certains étudiants croyaient que le transfert des électrons se faisait par rupture de la liaison entre le cation et l'ion spectateur, car ils ont vu l'ion spectateur directement à côté de l'ion dans l'équation chimique. Cela suggère que pour certains étudiants, il existe un lien physique entre ces deux entités, en dépit de l'indication de phase aqueuse (aq). Les instructeurs devraient aider les

étudiants à coder les informations affichées dans les représentations et les encourager à faire des liens entre le macroscopique, et le microscopique. Par exemple, les étudiants qui croyaient que les électrons étaient transférés par la rupture de liaison entre le cation et l'ion spectateur pourraient examiner la conductivité de solutions aqueuses par rapport aux solides juste ioniques. Cela peut aider les étudiants à commencer à réaliser que cations et anions ne sont pas liés physiquement dans des solutions aqueuses, et par conséquent, les électrons ne pouvait pas être transférés de cette façon.

From:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - **Didier Villers, UMONS - wiki**

Permanent link:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:biblio-roxci-arbrandriet-slbretz-umiami-2014?rev=1528575835>

Last update: **2018/06/09 22:23**

