Enquête sur le raisonnement des étudiants face aux réactions acidobasiques

Investigating Students' Reasoning about Acid–Base Reactions Melanie M. Cooper, Hovig Kouyoumdjian, and Sonia M. Underwood, J. Chem. Educ., 2016, 93 (10), pp 1703–1712 DOI: 10.1021/acs.jchemed.6b00417 Résumé de S.C., 2016-2017

Les réactions acidobasiques

- Les réactions acidobasiques représentent une matière importante en chimie. Si les étudiants comprennent ces réactions, ils auront les bases pour comprendre beaucoup d'autres réactions.
- Au travers de l'étude, des évaluations ont été mises sur pied pour répondre à trois grandes questions.
    - Comment les étudiants raisonnent par rapport aux réactions acidobasiques ?
    - Comment la formulation des questions affectent la nature des réponses ?
    - Dans quelles mesures le raisonnement est lié aux flèches indiquant le déplacement des charges ?

La compréhension des étudiants

- Normalement après un un cursus complet, les étudiants doivent connaître les 3 modèles (Arrhenius, Bronsted-Lowry et Lewis) communs qui décrivent les réactions acidobasiques en chimie
- Mais souvent les étudiants cherchent des moyens mnémotechniques ne réalisant pas l'importance de comprendre le fonctionnement d'une réaction acide-base.
- L'apprentissage avec Lewis force rapidement à réfléchir et à expliquer comment les réactions se produisent d'un point de vue mécanique. Dans cet article, ils suggèrent de commencer l'apprentissage avec Lewis plus tôt.

Déterminer la compréhension des étudiants

- En chimie organique, l'utilisation des flèches indiquant le déplacement des charges est un moyen efficace pour expliquer les raisonnements
- Cependant des études ont montré que la plupart des étudiants ne les utilisent pas correctement
- Pour déterminer le niveau de compréhension des étudiants dans les réactions acidobasiques, un canevas a été mis en place, comprenant 4 étapes
    - Définir un modèle pour déterminer les connaissances et la manière de raisonner
    - Décider des évidences montrant que l'étudiant a compris ou non
    - Pour montrer les évidences du point 2 il faut définir des tâches
    - Décider comment analyser les évidences et voir à quel point l'étudiant a compris

La méthode

- Deux groupes d'étudiants provenant de deux universités américaines ont été sélectionnés. Les deux groupes ont été évalués, et ont montré un même niveau
- Suite à l'apprentissage des 3 modèles, le premier groupe a été évalué en 2012 sur les réactions acidobasiques
- Il est clairement apparu que les réponses décrivaient plutôt le « ce qui se passe » au niveau des réactions, et non le « comment et pourquoi »
- Ensuite un même test a été soumis au second groupe en 2015, en ajoutant certaines consignes (ex. considérer l'électronégativité), enlevant du sens à certaines réponses fournies par le premier groupe
- La manière de répondre des étudiants est cruciale et il faut récupérer un maximum d'information pour analyser leur compréhension. En établissant les questions il ne faut cependant pas donner trop d'information, ce qui aurait l'effet d'influencer, voire de fausser les résultats.

Les résultats

- Sur base des réponses (2015), 3 groupes d'étudiants ont été dégagés :
  - Groupe 1 : Description générale. Les réponses générales décrivaient uniquement le « quoi », sans indication du « comment » ni « pourquoi »
    - Exemple : l'acide réagit avec la base, l'acide donne un proton alors que la base accepte un proton
  - Groupe 2 : Les réponses décrivaient le quoi ou/et le pourquoi. Certains expliquaient les mécanismes tels que l'électronégativité
    - Exemple : L'oxygène est fortement électronégatif et attire le proton de l'hydrogène. L'hydrogène donne son électron au chlore pour que le proton soit donné à l'oxygène.
  - Groupe 3 : Ceux utilisant Lewis décrivaient l'implication du doublet électronique, et décrivaient également le « comment » et « pourquoi » (surtout second groupe en 2015)
    - Exemple : La paire d'électrons libres de la molécule d'eau attire l'hydrogène du HCl. La paire H-Cl est cassée et forme une nouvelle liaison avec l'oxygène. La réaction a lieu parce que la chargé négative partielle de l'oxygène attire la charge positive de l'hydrogène. La liaison entre l'oxygène et Cl est moins forte que la liaison formée entre l'hydrogène et l'oxygène.
- Par rapport aux résultats de 2012 peu d'étudiants ont fourni une réponse non-normative

Observations

- il s'avère que la manière de poser les questions a aidé les étudiants à structurer leurs réponses et montrer leur raisonnement.
- La tendance est claire : quand les étudiants utilisent le modèle de Lewis à la place de celui de Bronsted,

ils ont 3 fois plus de chance de comprendre et de décrire correctement ce qui se passe.

Conclusion

L'étude a montré que :

- La nature des questions a fortement influencé les types de réponses (quoi – comment - pourquoi)
- Les étudiants utilisant Lewis étaient plus à même de répondre aux comment et au pourquoi pour les réactions acidobasiques, et étaient plus aptes à raisonner sur les réactions.

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

Permanent link:
https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:biblio-10.1021-acs.jchemed.6b00417?rev=1528059914

Last update: **2018/06/03 23:05**