

Experimenteller Nachweis von Protolysediagrammen schwacher Säuren anhand der Absorptionsspektroskopie für den Sekundarbereich II

Mara Dugopoljac, Catherine Vieujean, Brigitte Nihant, Bernard Leyh

Didaktik der Chemie, UR DIDACTIfen, Universität Lüttich, Belgien

Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II haben oft Schwierigkeiten, die Theorie der Säure-Base-Gleichgewichte gründlich zu verstehen. Diese Schwierigkeiten sind teilweise durch den abstrakten Charakter der Theorie und der damit verbundenen Konzepte verursacht, die zusammen mit Rechenaufgaben, die bestimmte mathematische Fähigkeiten erfordern, bewältigt werden müssen. Dies führt zu alternativen Konzeptionen und der Tendenz, sich auf algorithmische Verfahren zu konzentrieren, anstatt das konzeptuelle Verständnis zu vertiefen. Die didaktischen Vorschläge der Forschungsliteratur betonen eine bessere Verbindung zwischen theoretischen Konzepten und kontextorientierten experimentellen Ansätzen, insbesondere um die Verbindung zwischen der makroskopischen und der molekularen Ebene und damit das gesamte chemische Dreieck (Johnstone-Dreieck) zu erforschen.

In diesem Rahmen wurde ein didaktisches Projekt entwickelt, das darauf zielt, die Anteile der verschiedenen Spezies bei schwachen ein- und zweiprotonigen Säuren in Abhängigkeit vom pH-Wert experimentell zu erkunden. Die folgenden Schritte einer kombinierten Labor- und Unterrichtssequenz wurden mit den Schüler:innen zweier belgischer Abiturklassen erprobt:

- Einführung in die UV/VIS-Absorptionsspektroskopie.
- Messung der Absorptionsspektren von einprotonigem Pyranin sowie von zweiprotonigen Thymolblau und Kresolrot in wässrigen Lösungen mit unterschiedlichen pH-Werten.
- Auswertung der experimentellen Spektren und Bildung der entsprechenden Protolysediagramme : Dies fördert auch die Entwicklung von IT-Kompetenzen in einem kontext-orientierten Rahmen.
- Deutung und Erklärung von Protolysediagrammen im Kontext der Theorie der Säure-Base-Gleichgewichte: Dies fördert eine Vertiefung der Verbindungen zwischen makroskopischen (Konzentrationsprozepte), molekularen (welche molekulare Form der Säure dominiert bei welchem pH-Wert) und symbolischen (mathematische Formeln) Aspekten.

Es wurden ein Pre- und ein Posttest zur Bewertung der Erkenntnisgewinnung sowie eine Umfrage mit Likert-Skala zur Einschätzung der Zufriedenheit der Lernenden durchgeführt.