

nem Didaktiklehrer einen Leitsatz auf seinen Lebensweg und in seine Tätigkeit mit, den wir keinesfalls missachten dürfen.

Und doch: sollen wir angesichts der visuellen Informationsflut, die in oft ausgezeichnet gestalteten Wissenschafts- und Technik-Sendungen aus der *laterna magica* der Fernsehöhre über uns kommt, vorwiegend mit diesem Medium in Konkurrenz zu treten versuchen? Oder sollen wir den tapferen Versuch wagen, immer wieder auf theoretische Zusammenhänge und auf das Wechselspiel Stoff/Wirklichkeit – Teilchen/Modell hinzuweisen? Nicht umsonst steht in jeder ersten Stunde einer neuen Klasse an meiner schwarzen Tafel ein grosses WARUM! (Übrigens steht in der gleichen ersten Stunde an der Tafel und wird später, z.B. beim chemischen Gleichgewicht im Vergleich zu menschlichen Gleichgewichten oft zitiert: 'En chimie et en amour, il n'y a ni jamais ni toujours!')

Für meine didaktische Wanderung zwischen Experiment und Theorie gebe ich

zwei konkrete Beispiele. Die Protolyse ist leicht verständlich als Teilchenvorgang, wenn ich als *conditio sine qua non* die H-Brücke zeige, auf der das Proton p^+ während des Teilchenstosses 'hin- und herzappeln' kann und dann, je nach Beschaffenheit des Säure- und des Basenteilchens, im Moment des Abreissens der H-Brücke im Elektronenpaar des einen oder des andern 'hängen bleibt'. Natürlich haben meine Schüler vorher die H-Brücke kennengelernt – als starke zwischenmolekulare Kraft. Und dort ist sie abgestützt auf die Tatsache, dass die Bindung X–H etwas anderes ist als die Bindung X–Y, weil der Atomrumpf des H-Atoms eben ein blosses Proton p^+ ist und damit die Bindung X–H ein Bindungs-Elektronenpaar mit einem Proton darin (leider wird immer noch und weitherum das Proton in der Protolyse H^+ geschrieben). Dass solches Wissen die Tatsache erklären kann, dass durch Protonenübergänge wunderschöne, überraschende Farbwechsel erzeugt werden können, *that explains what the fun is*

about! Für die Sekundarschule genügt: Lackmus + Säure gibt rot, Lackmus + Lauge gibt blau. Der Maturand soll angesichts des Farbwechsels die Protonen vor seinem geistigen Auge 'herumhüpfen' sehen.

Ein zweites Beispiel ist der Kupfer-span in einem Tropfen $AgNO_3$ -Lösung unter dem Mikroskop: die Silberbäumchen wachsen und entzücken selbst medien-erwöhnte Maturanden. Aber noch viel faszinierender ist es, sich die einzelnen Ag^+ -Ionen vorzustellen, wie sie am Silberkristall ihr Elektron 'abholen', das von der Leitfähigkeit des Silbers zum Ende des Kristalls gebracht wird, und wie sich die Atome in die Kristallstruktur einordnen. Und aus der Tatsache, dass die Ag^+ an der Kathode nach Elektronen 'rufen' und diese von der Anode durch den Draht 'geliefert' werden, können dann das *Daniell*-Element und das Prinzip jeder Batterie abgeleitet werden: die Faszination des Chemieunterrichtes.

Chimia 49 (1995) 343–344
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009–4293

Experience pédagogique dans l'enseignement de la chimie au Gymnase de Nyon (CESSOUEST)

Charles Gachet*

Dans cet article nous aimerions rendre compte d'une méthode pédagogique qui a été utilisée au Gymnase de Nyon par mes collègues et par moi-même, dont le but est de tester l'acquisition des connaissances au cours de chimie.

L'enseignement de la chimie au gymnase véhicule le plus souvent des notions abstraites et difficiles à saisir pour les élèves qui débutent dans cette discipline et

qui n'ont pas l'habitude de penser 'échelle atomique'. Il est nécessaire d'expliquer et de réexpliquer en variant l'angle de vision afin que l'élève puisse avoir la compréhension la plus correcte et la plus concrète possible d'un phénomène chimique.

Lors d'interrogations écrites ou lors d'exercices, en tant qu'enseignants, nous vérifions souvent cette compréhension par l'emploi de problèmes numériques classiques (stoechiométrie, calculs de pH, constantes d'équilibre *etc.*), en admettant que si l'élève a compris une notion théorique, il peut résoudre des problèmes numériques la concernant. Cette manière de procéder, utilisée depuis longtemps, a fait ses

preuves, et il ne s'agit pas ici de la discuter ou de la mettre en doute.

Cependant, la compréhension d'un phénomène chimique passe aussi par une représentation imagée de ce qui a lieu à l'échelle atomique. Souvent les élèves savent utiliser des formules ou calculer des grandeurs, mais lorsqu'il s'agit pour eux d'expliquer ce qui se passe vraiment au niveau des atomes et des molécules, les difficultés apparaissent.

Afin de diversifier la manière d'interroger un élève et partant de l'idée que 'ce qui se conçoit bien se dessine clairement et les formes pour le représenter viennent sous le crayon aisément', nous avons testé au Gymnase de Nyon cette approche de la chimie sous la forme de questions adaptées. Ainsi dans chaque interrogation écrite et à côté de problèmes numériques classiques, de vérification de définition ou d'explications diverses, figure une question dont l'énoncé est: 'Représenter par un dessin à l'échelle atomique et avec légendes la notion X'. Pour illustrer notre propos, voici quelques questions posées, X pouvant être:

- le rôle d'une colonne à fractionner dans une distillation
- une solution d'un électrolyte faible
- une solution aqueuse de NaCN
- une chromatographie sur papier
- une équation chimique équilibrée
- le rôle de la pression atmosphérique sur le P.Eb. d'un liquide

*Correspondance: Ch. Gachet
Gymnase de Nyon CESSOUEST
route de Divonne 8
CH–1260 Nyon

nem Didaktiklehrer einen Leitsatz auf seinen Lebensweg und in seine Tätigkeit mit, den wir keinesfalls missachten dürfen.

Und doch: sollen wir angesichts der visuellen Informationsflut, die in oft ausgezeichnet gestalteten Wissenschafts- und Technik-Sendungen aus der *laterna magica* der Fernsehöhre über uns kommt, vorwiegend mit diesem Medium in Konkurrenz zu treten versuchen? Oder sollen wir den tapferen Versuch wagen, immer wieder auf theoretische Zusammenhänge und auf das Wechselspiel Stoff/Wirklichkeit – Teilchen/Modell hinzuweisen? Nicht umsonst steht in jeder ersten Stunde einer neuen Klasse an meiner schwarzen Tafel ein grosses WARUM! (Übrigens steht in der gleichen ersten Stunde an der Tafel und wird später, z.B. beim chemischen Gleichgewicht im Vergleich zu menschlichen Gleichgewichten oft zitiert: 'En chimie et en amour, il n'y a ni jamais ni toujours!')

Für meine didaktische Wanderung zwischen Experiment und Theorie gebe ich

zwei konkrete Beispiele. Die Protolyse ist leicht verständlich als Teilchenvorgang, wenn ich als *conditio sine qua non* die H-Brücke zeige, auf der das Proton p^+ während des Teilchenstosses 'hin- und herzappeln' kann und dann, je nach Beschaffenheit des Säure- und des Basenteilchens, im Moment des Abreissens der H-Brücke im Elektronenpaar des einen oder des andern 'hängen bleibt'. Natürlich haben meine Schüler vorher die H-Brücke kennengelernt – als starke zwischenmolekulare Kraft. Und dort ist sie abgestützt auf die Tatsache, dass die Bindung X–H etwas anderes ist als die Bindung X–Y, weil der Atomrumpf des H-Atoms eben ein blosses Proton p^+ ist und damit die Bindung X–H ein Bindungs-Elektronenpaar mit einem Proton darin (leider wird immer noch und weitherum das Proton in der Protolyse H^+ geschrieben). Dass solches Wissen die Tatsache erklären kann, dass durch Protonenübergänge wunderschöne, überraschende Farbwechsel erzeugt werden können, *that explains what the fun is*

about! Für die Sekundarschule genügt: Lackmus + Säure gibt rot, Lackmus + Lauge gibt blau. Der Maturand soll angesichts des Farbwechsels die Protonen vor seinem geistigen Auge 'herumhüpfen' sehen.

Ein zweites Beispiel ist der Kupfer-span in einem Tropfen $AgNO_3$ -Lösung unter dem Mikroskop: die Silberbäumchen wachsen und entzücken selbst medien-erwöhnte Maturanden. Aber noch viel faszinierender ist es, sich die einzelnen Ag^+ -Ionen vorzustellen, wie sie am Silberkristall ihr Elektron 'abholen', das von der Leitfähigkeit des Silbers zum Ende des Kristalls gebracht wird, und wie sich die Atome in die Kristallstruktur einordnen. Und aus der Tatsache, dass die Ag^+ an der Kathode nach Elektronen 'rufen' und diese von der Anode durch den Draht 'geliefert' werden, können dann das *Daniell*-Element und das Prinzip jeder Batterie abgeleitet werden: die Faszination des Chemieunterrichtes.

Chimia 49 (1995) 343–344
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009–4293

Experience pédagogique dans l'enseignement de la chimie au Gymnase de Nyon (CESSOUEST)

Charles Gachet*

Dans cet article nous aimerions rendre compte d'une méthode pédagogique qui a été utilisée au Gymnase de Nyon par mes collègues et par moi-même, dont le but est de tester l'acquisition des connaissances au cours de chimie.

L'enseignement de la chimie au gymnase véhicule le plus souvent des notions abstraites et difficiles à saisir pour les élèves qui débutent dans cette discipline et

qui n'ont pas l'habitude de penser 'échelle atomique'. Il est nécessaire d'expliquer et de réexpliquer en variant l'angle de vision afin que l'élève puisse avoir la compréhension la plus correcte et la plus concrète possible d'un phénomène chimique.

Lors d'interrogations écrites ou lors d'exercices, en tant qu'enseignants, nous vérifions souvent cette compréhension par l'emploi de problèmes numériques classiques (stoechiométrie, calculs de pH, constantes d'équilibre *etc.*), en admettant que si l'élève a compris une notion théorique, il peut résoudre des problèmes numériques la concernant. Cette manière de procéder, utilisée depuis longtemps, a fait ses

preuves, et il ne s'agit pas ici de la discuter ou de la mettre en doute.

Cependant, la compréhension d'un phénomène chimique passe aussi par une représentation imagée de ce qui a lieu à l'échelle atomique. Souvent les élèves savent utiliser des formules ou calculer des grandeurs, mais lorsqu'il s'agit pour eux d'expliquer ce qui se passe vraiment au niveau des atomes et des molécules, les difficultés apparaissent.

Afin de diversifier la manière d'interroger un élève et partant de l'idée que 'ce qui se conçoit bien se dessine clairement et les formes pour le représenter viennent sous le crayon aisément', nous avons testé au Gymnase de Nyon cette approche de la chimie sous la forme de questions adaptées. Ainsi dans chaque interrogation écrite et à côté de problèmes numériques classiques, de vérification de définition ou d'explications diverses, figure une question dont l'énoncé est: 'Représenter par un dessin à l'échelle atomique et avec légendes la notion X'. Pour illustrer notre propos, voici quelques questions posées, X pouvant être:

- le rôle d'une colonne à fractionner dans une distillation
- une solution d'un électrolyte faible
- une solution aqueuse de NaCN
- une chromatographie sur papier
- une équation chimique équilibrée
- le rôle de la pression atmosphérique sur le P.Eb. d'un liquide

*Correspondance: Ch. Gachet
Gymnase de Nyon CESSOUEST
route de Divonne 8
CH–1260 Nyon

- la variation de la masse volumique d'un métal avec la température.

Nous ne demandons pas à l'élève des prouesses artistiques. Des croix, des cercles ou tout autre symbole pour représenter des atomes ou des molécules font l'affaire.

Les critères de correction sont à définir en fonction de la question posée qui doit être bien ciblée. Ces critères peuvent se résumer à ceci:

1. L'échelle atomique est-elle représentée sur le dessin? Souvent et au début, les élèves expliquent le phénomène par des mots au lieu de répondre par un

dessin. Ce n'est évidemment pas le but de l'exercice.

2. Le dessin est-il suffisamment parlant? Le dessin contient-il tous les éléments de la réponse?

3. Le dessin répond-il à la question posée? Ce genre de question a été posée aux élèves à titre individuel lors d'interrogations écrites et au cours d'exercices d'entraînement sous la forme d'un travail d'équipe. Dans ce dernier cas, la question est proposée à la classe qui se divise en groupes de quatre élèves travaillant sur le sujet pendant une durée de 20 à 30 min. Chaque groupe élabore un dessin sur une

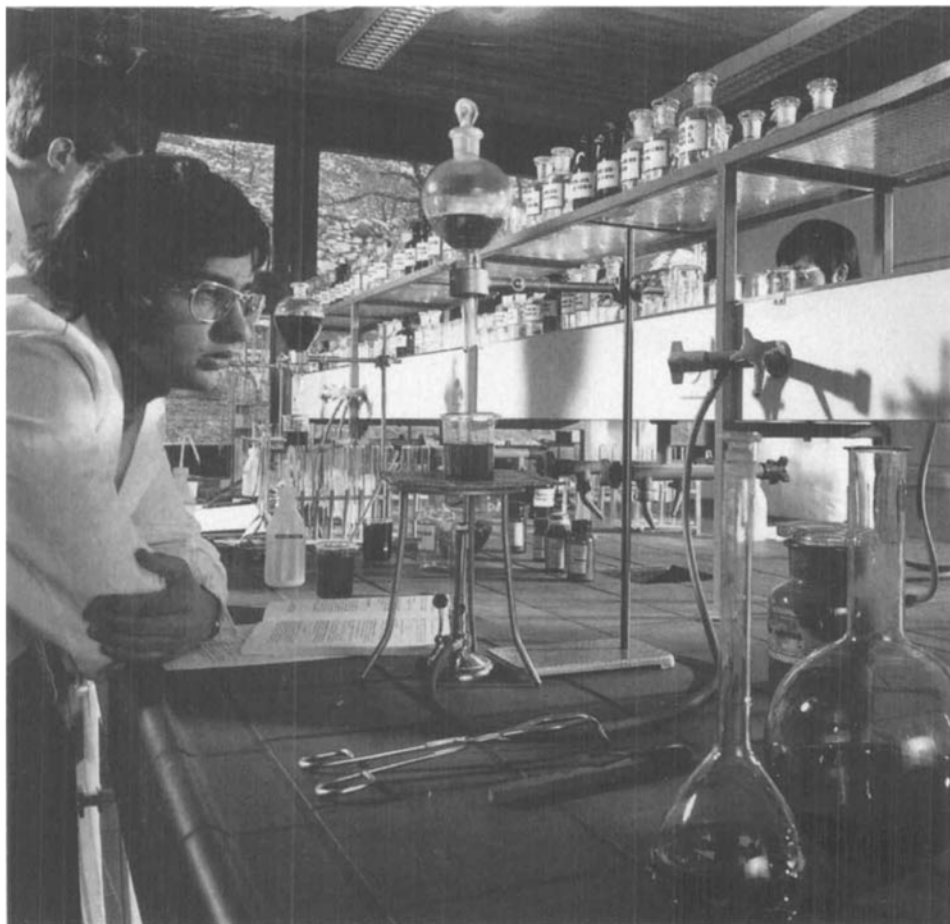
feuille d'acétate, fruit de sa réflexion. Les dessins sont récoltés par le maître, projetés au rétroprojecteur, commentés et corrigés avec l'aide des élèves.

Les résultats obtenus nous encouragent à continuer dans cette direction, car cette approche des phénomènes chimiques oblige les élèves et les maîtres à comprendre en profondeur, à stimuler l'imagination des phénomènes à l'échelle atomique. Cela constitue une alternative pédagogique dont la correction peut être assez rapide pour autant que la question soit posée sans ambiguïté. Les réponses sont parfois surprenantes par leur clarté et leur fantaisie.

Chimia 49 (1995) 344-346
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293

Chemie an der Klosterschule Disentis

Pater Ansgar Müller*



In der Geschichte der Klosterschule Disentis (GR), von den Anfängen um 700 bis zur Gegenwart, sucht man vergebens nach dem Stichwort 'Chemie'. Erst im Schuljahr 1897/98 ist Chemie im Fach Physik untergebracht. P. Sigisbert Otten (†1947) erwähnt unter 'Lehrgegenstände der Physik' die chemischen Erscheinungen in der Natur, die chemischen Eigenschaften der Körper, die chemischen Symbole und Formeln, Eigenschaften und Verbindungen der wichtigsten Elemente nach dem Buch von Johann Crüger.

P. Sigisbert war ein Rheinländer, aufnahmefähig, wendig und beweglich. Er war Bastler, Photograph, Lehrer für Latein und Mathematik, für Naturgeschichte und Physik. Seine Zelle war die einzige im Haus, die fließendes Wasser hatte und mit Stativen, Flaschen und Gläsern verstellbar war. Ein Wunder, dass er in seinem 'Labor' schlafen konnte.

Unter dem Titel 'Naturwissenschaften' wurden vor 1880 Sammlungen angelegt und Naturbeobachtungen beschrieben. Unter Fürstabt Bernhard Frank von Frankenberg (1742-1763) blühte die barocke Naturforschung. Seine Zeitgenossen priesen ihn als Geographen, Mathematiker und Mechaniker. Der Zürcher Maler Johann Balthasar Bullinger besuchte ihn 1757 und bewunderte seine Bücher und seine 'Kunststücke', wie man damals die Experimente nannte. Ein Schüler dieses Abtes bekam Freude und Gefallen an der Natur. Es war der spätere Abt Colum-

*Korrespondenz: P. Ansgar Müller
Kloster Disentis
CH-7180 Disentis