

Diagnose und Förderung

Was kannst Du (schon)? Salze und Ionenbindung D

➤ Falte zunächst das Blatt entlang des Pfeils nach hinten.
 ➤ Mache Dir zunächst alleine Gedanken über Deine Fähigkeiten und kreuze an.
 ➤ Tausche Dich im Folgenden mit Deinem Nachbarn aus bzw. falte das Blatt auf, um die Fördermaßnahmen zu sehen. Weitergehend kannst Du auch andere Mitschüler oder den Lehrer befragen.

Kompetenz des Schülers/der Schülerin	sicher	fast sicher	unsicher	sehr unsicher
1. Ich kann beschreiben, was man unter der Edelgasregel versteht.				131
2. Ich kann die Edelgasregel für die Ionenbindung anwenden.				Heft
3. Ich kann die Ionenformel eines Salzes ableiten.				Heft
4. Ich kann mir die Verbalformel eines Salzes ableiten, wenn ich die Ionenladungen der aufbauenden Ionen kenne.				Heft
5. Ich kann mir die Verbalformel eines Salzes ableiten, wenn ich den Namen des Salzes kenne.				S. 111

Diagnosebogen

Kreuze jeweils die richtige Lösung und die zugehörige Begründung an.

Wasser und Schwefelwasserstoff haben vergleichbare Formeln und eine V-förmige Molekülstruktur. Bei Raumtemperatur ist Wasser flüssig und Schwefelwasserstoff gasförmig.

Daraus kann man folgern, dass die zwischenmolekularen Kräfte größer sind

☐ a) bei H_2O -Molekülen ☐ b) bei H_2S -Molekülen.

Die Begründung dafür ist:

- ☐ 1. Bindungen im H_2S -Molekül können leichter zu brechen als in H_2O -Molekülen.
- ☐ 2. Die unterschiedliche Stärke der zwischenmolekularen Kräfte ist auf unterschiedliche Arten von zwischenmolekularen Kräften zurück zu führen.
- ☐ 3. H_2O ist ein Dipol-Molekül, H_2S nicht.
- ☐ 4. Die Molekülmasse von Schwefelwasserstoff ist größer als die von Wasser.
- ☐ 5. Das H_2O -Molekül ist stabiler als das H_2S -Molekül.

Tiefendiagnose

Kleine Diagnose

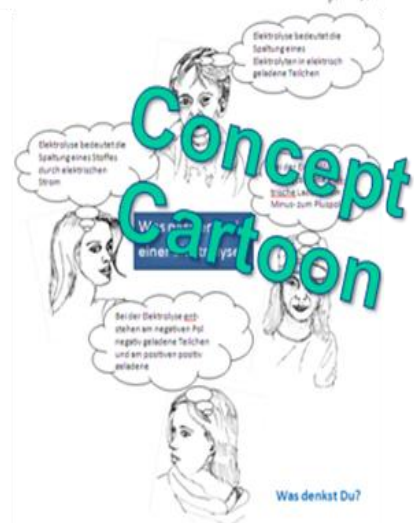
1. Wenn du als Erste(r) das Blatt erhältst, kreuze die richtigen Aussagen in der ganz **rechten** Spalte an (○) und knicke dann das Blatt an den **gestrichelten** Linien nach hinten (erst 1., dann zur Sicherheit 2.). Gib es dann deinem Mitschüler.

2. Wenn du als Zweite(r) das Blatt erhältst, falte nicht auf und kreuze die richtigen Aussagen auf der rechten Seite an (◇).

3. Faltet dann das Blatt gemeinsam auf, diskutiert miteinander die Ergebnisse und tragt dann zusammen die Kreuze bei den richtigen Aussagen in der linken Spalte an (□).

☐ 1. Die kleinen Teilchen sind ganz klein.	◇	○
☐ 2. Beim Lösen von Salz in Wasser verschwinden die kleinen Teilchen.	◇	○
☐ 3. Zwischen den kleinen Teilchen eines Kristalls ist Luft.	◇	○
☐ 4. Die Bewegung der kleinen Teilchen kommt nie zum Stillstand.	◇	○
☐ 5. Kleine Teilchen können nicht schmelzen.	◇	○
☐ 6. Kleine Teilchen sehen aus wie Tischtennisbälle.	◇	○
☐ 7. Bei Zuckerwasser schwimmen kleine Zuckerteilchen in Wasser.	◇	○

2. 1.



Auch für die Kursstufe fordert der Bildungsplan 2004 einen kompetenzorientierten Unterricht. Ein wichtiges Element sind dabei Diagnosemaßnahmen, die es dem Lehrer wie auch dem Schüler ermöglichen, sich ein Bild vom Lernstand zu machen. Für den Lehrer ist dies wichtig, um den Fortgang des Unterrichts auf den jeweiligen Stand seiner Schüler abzustimmen und evtl. Fördermaßnahmen zu planen und für die Schüler anzubieten. Für die Schüler selbst ist die Diagnose des eigenen Lernstandes wichtig, um sich und seine möglichen Leistungen besser einschätzen zu können. Je älter die Schüler sind, desto besser können Sie dies mit einer gewissen Ernsthaftigkeit tun und sehen darin auch die Möglichkeit, die eigenen Lernstände positiv zu entwickeln. In der Kursstufe sind die Schüler oft schon so weit, dass sie hierbei deutlich mehr Verantwortung für ihr eigenes Lernen übernehmen können.

Somit kommt vor allem in der Kursstufe dem Diagnosebogen zur Selbstdiagnose eine große Bedeutung zu. Verknüpft mit den entsprechenden Fördermaßnahmen wird dieser durchweg sehr gut von den Schülern angenommen und es zeigte sich in den letzten Jahren immer wieder, dass dieser den Schülern eine enorme Hilfe ist, sich selbst zu verbessern.

In der Kursstufe sind die Schüler entwicklungspsychologisch soweit entwickelt, dass das Verstehen von Zusammenhängen in den Naturwissenschaften einen großen Stellenwert einnehmen kann. Gleichzeitig werden aber auch die Inhalte niveauvoller und damit auch der Anspruch an die entsprechend nötigen Denkleistungen zum Verständnis der Sachverhalte und Zusammenhänge. Oft unterrichten wir Chemie-Lehrer nach einem Bauchgefühl; wir denken, die Schüler haben das jetzt schon verstanden. Meist haben wir dafür nur wenige Indikatoren, evtl. nur vereinzelte Schülerantworten. An Schlüsselstellen müssen wir uns ein Bild von den Gedanken und Vorstellungen unserer Schüler machen. Zu leicht setzen sich Fehlvorstellungen bei den Schülern fest, die im traditionellen Unterrichtsgeschehen nur schwer zu entdecken sind und schließlich bei der Klausur dann (zu spät) in Erscheinung treten. Mit Hilfe von Concept Cartoons oder auch von Faltblättern wie auch Tiefendiagnosen, lassen sich solche Fehlvorstellungen erkennen. Die Schüler sollen dabei zu vorgegebenen Aussagen Stellung beziehen und ins Gespräch über den jeweiligen Sachverhalt kommen. Dabei wird die Thematik nochmals intensiv durchdacht. Dies kann in Form einer Partnerarbeit (Faltblatt) mit anschließendem Plenum, wie auch direkt in Plenumsarbeit mit Hilfe einer Folie (Concept Cartoon) motiviert werden.

Diagnosemaßnahmen kennenlernen und erstellen

Ganz im Sinne einer differenzierten, kompetenzorientierten Fortbildung, können Sie je nach Ihrem Vorwissen und Kenntnisstand verschiedene Übungen bearbeiten. Diese knüpfen direkt an die Übungen zum Modul Diagnose der ZPG Chemie SI an.

- a. Erstellung eines **Diagnosebogens** zur Selbstdiagnose durch die Schüler auf Grundlage der Bildungsstandards Kursstufe BaWü und des jeweils eingeführten Schulbuches. (*Variante: Anhand einer Abituraufgabe*) S. 4 - 10
- b. Erstellung eines **Concept Cartoons** zum Einsatz vor und nach der jeweiligen Unterrichtseinheit auf Grundlage bekannter Fehlvorstellungen von Schülern. S. 11 – 14
- c. Erstellung eines **Faltblatts** und einer **Tiefendiagnose (zweistufiger Test)** auf Grundlage bekannter Fehlvorstellungen von Schülern. S. 15 – 18

Einführung

Mit Hilfe des Diagnosebogens können Schüler ihren Lernstand selbst einschätzen. Die erreichten bzw. nicht erreichten Fähigkeiten werden dabei durch Ankreuzen auf dem Bogen durch die Schüler zunächst selbst eingeschätzt.

Etwaige Defizite oder Unsicherheiten können dann im Folgenden durch die entsprechenden Fördermaßnahmen bzw. den Austausch mit Mitschülern oder dem Lehrer angesprochen werden. Durch das Bearbeiten der anschließenden Aufgaben, die wiederum gezielt bestimmte Kenntnisse und Fertigkeiten ansprechen, können die Schüler im Anschluss selbständig ihre Selbsteinschätzung überprüfen. Ein erneutes Ankreuzen am Ende soll den Lernzuwachs verdeutlichen bzw. immer noch vorhandene Lücken nochmals deutlich machen.

Was kannst Du (schon)? Salze und Ionenbindung D

- > Falte zunächst das Blatt entlang des Pfeils nach hinten.
- > Mache Dir zunächst alleine Gedanken über Deine Fähigkeiten und kreuze an.
- > Tausche Dich im Folgenden mit Deinem Nachbar aus bzw. falte das Blatt auf, um die Fördermaßnahmen zu sehen. Weitergehend kannst Du auch andere Mitschüler oder den Lehrer befragen.

Kompetenz des Schülers/der Schülerin	sicher	zieml. sicher	unsicher	sehr unsicher	Schau nach
1 Ich kann beschreiben, was man unter der Edelgasregel versteht.					S. 151
2 Ich kann die Edelgasregel für die Ionenbildung anwenden.					Heft
3 Ich kann mir die Ionenladung der Ionen eines Salzes ableiten, wenn ich deren Verhältnisformel kenne.					Heft
4 Ich kann mir die Verhältnisformel eines Salzes ableiten, wenn ich die Ionenladungen der aufbauenden Ionen kenne.					Heft
5 Ich kann mir die Verhältnisformel eines Salzes ableiten, wenn ich den Namen des Salzes kenne.					S. 111

Verschiedene Vorgehensweisen zur Erstellung von Diagnosebögen

Bei den Übungen zur Erstellung von Diagnosebögen in Chemie in der Sekundarstufe I war der zurückliegende Unterricht Grundlage für die Formulierung der zu diagnostizierenden Kenntnisse und Fertigkeiten der Schüler. Darüber hinaus sind auch andere Vorgehensweisen denkbar bzw. evtl. sogar logisch, wenn man den kompetenzorientierten Unterricht und seine Planung ernst nimmt.

Schon bei der Grobplanung einer Unterrichtseinheit auf der Basis der Bildungsstandards sollte sich der Lehrer Gedanken über die zu fördernden Schülerkompetenzen machen. Die Formulierungen im Bildungsplan sind dabei natürlich Grundlage, doch sind sie nicht detailliert genug in ihren Ausführungen. Der Lehrer muss sich in die Thematik einarbeiten und die Formulierungen der Bildungsstandards vertiefen bzw. erweitern. Hierzu kann z.B. das eingeführte Schulbuch dienen. Dort sind die einzelnen untergeordneten Kenntnisse und Fertigkeiten erkennbar und oft auch schon im Text mehr oder weniger deutlich formuliert. So kann schon in der Vorbereitungsphase einer Unterrichtseinheit ein solcher Diagnosebogen entstehen. Dieser dient somit auch als Orientierungshilfe für den nachfolgenden Unterricht und erleichtert auch das zielorientierte Unterrichten. Er stellt sicherlich kein statisches Element dar und muss während der Unterrichtseinheit eventuell ergänzt oder verändert werden.

Für viele Schüler des Kernfaches Chemie steht am Ende der zweijährigen Kursstufe die schriftliche Abiturprüfung im Fach Chemie. Hierbei gilt es, kontext- bzw. experimentorientierte Aufgabenstellungen zu bearbeiten. Ausgehend von diesen Prüfungsaufgaben kann man sich die zur Lösung dieser nötigen fachlichen Grundlagen überlegen und damit einen entsprechenden Diagnosebogen ausarbeiten. Allerdings sind die Prüfungsaufgaben zum einen themenübergreifend und zum anderen nicht themenerfüllend gestellt, so dass die so entstehenden Bögen sich wohl nur auf die entsprechende Aufgabe anwenden ließen.

Im Folgenden gibt es zwei Übungen zur Erstellung eines Diagnosebogens in der Unterrichtseinheit Elektrochemie.

Es wird dabei auch klar, dass es nicht ausreicht nur einmal am Ende der UE eine Diagnose zu machen, da diese zu umfangreich werden würde. Auch deshalb ist die Gestaltung und Planung eines solchen Bogens zu Beginn der Einheit sinnvoll, um die „Diagnoseportion“ auch angemessen zu gestalten und etwaige Defizite entsprechend frühzeitig zu erkennen und anzugehen.

Regeln zur Erstellung von Diagnosebögen

- Verwenden Sie Operatoren für die Beschreibung der zu erreichenden Fertigkeiten (Operatorenliste)
- Pro Fertigkeit sollte nur *ein* Operator verwendet werden.
- Es sollten insgesamt nicht mehr als 10 bis 15 Beschreibungen auf dem Bogen sein.

Übung 1

Erstellen Sie einen Diagnosebogen zur Diagnose der folgenden Bildungsstandards des Themenbereichs Elektrochemie im Kernfach. Verwenden Sie Ihr eingeführtes Schulbuch, um die entsprechenden Standardformulierungen zu ergänzen bzw. zu präzisieren.

Um die entsprechenden Fördermaßnahmen in der Spalte „Schau nach“ einzutragen verwenden Sie das eingeführte Chemiebuch.

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- das Donator-Akzeptor-Prinzip auf Reaktionen mit Elektronenübergang anwenden (Oxidation, Reduktion, Angabe von Redoxpaaren);
- Redox-Reaktionen mithilfe von Oxidationszahlen identifizieren;
- den Aufbau einer galvanischen Zelle beschreiben;
- die wesentlichen Prozesse (*bei Elektrolysen und*)galvanischen Zellen nennen und beschreiben;

Was können Sie (schon)? Elektrochemie I

- Machen Sie sich zunächst alleine Gedanken über Ihre Fähigkeiten und kreuzen Sie an.
- Die Punkte, die Sie nur mit (sehr) unsicher eingeschätzt haben, sollten Sie mit Hilfe der Fördermaßnahmen in der Spalte „Schau nach“ aufarbeiten.
- Weitergehend können Sie auch Mitschüler oder den Lehrer befragen.

Ich kann ...		sicher	zieml. sicher	unsicher	sehr unsicher	Schau nach
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

Übung 2

Formulieren Sie passend zu den in Übung 1 formulierten Fähigkeiten und Fertigkeiten einfache Aufgaben, die es zum Ziel haben, diese zu überprüfen. Geben Sie hinter der Aufgabenstellung die jeweilige Nummer der entsprechenden Fähigkeit/Fertigkeit an.

Aufgaben

1. _____

_____. (____)
2. _____

_____. (____)
3. _____

_____. (____)
4. _____

_____. (____)
5. _____

_____. (____)
6. _____

_____. (____)
7. _____

_____. (____)
8. _____

_____. (____)

Übung 3

Erstellen Sie einen Diagnosebogen ausgehend von der im Folgenden in Auszügen angeführten Abituraufgabe. Verwenden Sie dazu zunächst die Bildungsstandards und ergänzen bzw. präzisieren Sie diese. Dazu können Sie auch das eingeführte Schulbuch verwenden.

Was können Sie (schon)? Elektrochemie

- Machen Sie sich zunächst alleine Gedanken über Ihre Fähigkeiten und kreuzen Sie an.
- Die Punkte, die Sie nur mit (sehr) unsicher eingeschätzt haben, sollten Sie mit Hilfe der Fördermaßnahmen in der Spalte „Schau nach“ aufarbeiten.
- Weitergehend können Sie auch Mitschüler oder den Lehrer befragen.

Ich kann ...		sicher	zieml. sicher	unsicher	sehr unsicher	Schau nach
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Alle Seitenangaben beziehen sich auf _____

Auszug aus Abitur Chemie 2009 Haupttermin Aufgabe 4

Elektrochemische Energiequellen sind für die Stromversorgung transportabler Geräte heute unverzichtbar.

- 1 Eine der ältesten elektrochemischen Energiequellen ist das DANIELL-Element, bei welchem Kupfer, Zink, Kupfersulfat-Lösung und Zinksulfat-Lösung zum Einsatz kommen.
 - Fertigen Sie eine beschriftete Skizze eines DANIELL-Elementes unter Standardbedingungen an, das über eine Glühlampe entladen wird.
 - Formulieren Sie die Gleichungen der Teilreaktionen an Anode und Katode. Kennzeichnen Sie in Ihrer Skizze den Plus- und Minuspol sowie die Bewegungsrichtung der Ladungsträger.
 - Berechnen Sie die Spannung eines DANIELL-Elementes für Standardbedingungen.
- 2 Eine andere seit vielen Jahren verwendete Energiequelle ist der 1859 von PLANTÉ entwickelte Bleiakkumulator.

Die beiden Abbildungen zeigen schematisch den Aufbau eines aufgeladenen Bleiakkumulators (Abbildung 1) und den Aufbau des Akkumulators im entladenen Zustand (Abbildung 2).

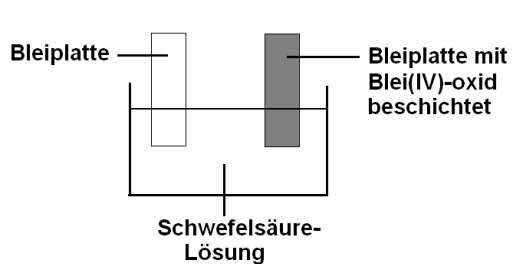


Abbildung 1

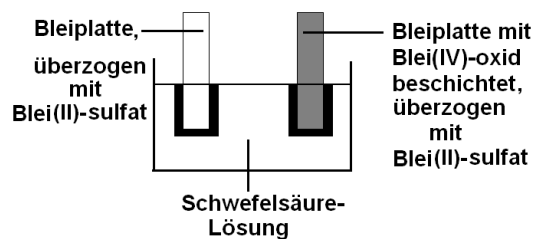


Abbildung 2

- Erläutern Sie die Vorgänge, welche beim Entladen eines Bleiakkumulators ablaufen. Verwenden Sie dabei Reaktionsgleichungen für die Teilreaktionen an den Elektroden.
- Berechnen Sie die Spannung des dargestellten Bleiakkumulators.
- Der entladene Bleiakkumulator (Abbildung 2) soll wieder aufgeladen werden. Beschreiben Sie die praktische Durchführung und erläutern Sie die beim Laden ablaufenden Vorgänge.

Mögliche Lösung zu Übung 1

Erstellen Sie einen Diagnosebogen zur Diagnose der folgenden Bildungsstandards des Themenbereichs Elektrochemie im Kernfach. Verwenden Sie ihr eingeführtes Schulbuch, um die entsprechenden Standardformulierungen zu ergänzen bzw. zu präzisieren.

Was können Sie (schon)? Elektrochemie I

- Machen Sie sich zunächst alleine Gedanken über Ihre Fähigkeiten und kreuzen Sie an.
- Die Punkte, die Sie nur mit (sehr) unsicher eingeschätzt haben, sollten Sie mit Hilfe der Fördermaßnahmen in der Spalte „Schau nach“ aufarbeiten.
- Weitergehend können Sie auch Mitschüler oder den Lehrer befragen.

Ich kann ...		sicher	zieml. sicher	unsicher	sehr unsicher	Schau nach
1	eine Definition für die Begriffe Oxidation und Reduktion angeben.					
2	Redoxprozesse mit Hilfe von Reaktionsgleichungen darstellen.					
3	korrespondierende Redoxpaare anhand von Reaktionsgleichungen benennen.					
4	Redoxreaktionen in Teilreaktionen formulieren.					
5	erklären, was man unter Oxidationszahlen versteht.					
6	Oxidationszahlen in Molekülen ermitteln.					
7	Redoxreaktionen mit Hilfe von Oxidationszahlen formulieren/ausgleichen.					
8	erklären, was man unter einem galvanischen Element versteht.					
9	den Aufbau des Daniell-Elements als Beispiel für eine galvanische Zelle skizzieren.					
10	mit Hilfe der Kurzschreibweise ein galvanisches Element angeben					
11	das Zustandekommen einer Spannung bei einer galvanischen Zelle erklären.					

Mit Hilfe von sogenannten Concept Cartoons lassen sich Vorstellungen von Schülern zu fachlichen Zusammenhängen und letztendlich das Verständnis dafür erkunden. H.-D. Barke hat diese Diagnosemethode zum ersten Mal 2008 beim MNU-Kongress in Kaiserslautern vorgestellt und 2009 in PdN-ChiS veröffentlicht [1]. Concept Cartoons eignen sich demnach besonders zur Ermittlung von **Präkonzepten** zu Beginn einer Unterrichtseinheit aber auch zur Diagnose von sogenannten **hausgemachten Fehlvorstellungen**, die sich durch den Unterricht selbst aufgebaut haben.

Was sind Concept Cartoons?

Concept Cartoons zeigen Personen, die miteinander über eine Sache diskutieren. Im Zentrum steht jeweils eine Fragestellung. Diese kann eine Alltagssituation widerspiegeln oder auch eine fachliche Frage darstellen. Die Aussagen der Personen stehen in Sprechblasen und können sowohl wissenschaftlich korrekte als auch falsche Aussagen enthalten. Anders als bei Multiple Choice Aufgaben geht es nun aber nicht darum die richtige Aussage herauszufinden. Vielmehr sollen die Schüler auf Grundlage *ihrer* Vorstellungen Argumente für und wider der Richtigkeit der jeweiligen Aussagen finden und formulieren.

Nach Barke kann man die Concept Cartoons im Wesentlichen in zwei Situationen einsetzen:

1. Um die **Präkonzepte** der Schüler zu Beginn einer Unterrichtseinheit zu ermitteln, werden entsprechende Aussagen in die Sprechblasen der Charaktere eingetragen und den Schülern präsentiert. Im Folgenden werden die Lernenden aufgefordert, dazu Stellung zu beziehen. Ein Vergleichen der verschiedenen Aussagen kann dabei auch in eine Diskussion im Plenum münden. Die gedankliche Beschäftigung sensibilisiert und aktiviert die Schüler dabei, sich intensiv mit den Aussagen und deren Richtigkeit zu beschäftigen. Der Lehrer erhält einen Überblick über die Präkonzepte seiner Schüler. Rechts ist ein möglicher Concept Cartoon für die Begrifflichkeit „Oxidation“ dargestellt (Vorlage aus [5]).



Um hausgemachte Fehl-

vorstellungen anzugehen, braucht der Lehrer vorab das Wissen über die gängigen Fehlvorstellungen, die bei Schülern der jeweiligen Altersstufe vorhanden sein können. Meist wissen erfahrene Lehrerinnen und Lehrer um die Problemstellen des Chemieunterrichts sehr gut Bescheid, denn es sind oftmals immer wieder die gleichen „Fehler“, die die Schüler dann in den Klausuren machen bzw. die gleichen ungenauen oder gar falschen Antworten, die einem als Lehrperson begegnen. In der Literatur findet man hierzu Zusammenstellungen von gängigen Fehlvorstellungen, sogenannten Misskonzepten [2, 4].

2. **Vorgehen:** Nach einer entsprechenden Unterrichtseinheit präsentiert der Lehrer

seinen Schülern einen Concept Cartoon der solche fehlerhafte Aussagen auf der Basis der gängigen Fehlvorstellungen enthält. Die Schüler haben nun den Auftrag diese zum einen zu identifizieren und mit den gerade in der Unterrichtseinheit neu erarbeiteten Vorstellungen zu vergleichen. Dabei wird die wissenschaftlich korrekte Argumentation wiederholt und vertieft, indem die fehlerhaften Aussagen des Concept Cartoons diskutiert und entkräftet werden.

Concept Cartoons stärken die Argumentationskompetenz der Schüler und wecken oft die Wissbegierde bei den Schülern. Sie bieten neben anderen Diagnosemethoden die Möglichkeit, als Lehrer einen Einblick in die Vorstellungswelt seiner Schüler zu bekommen. Und das ist letztlich der Ausgangspunkt für einen an Schülervorstellungen orientierten Chemieunterricht, der zu einer entsprechenden Nachhaltigkeit führt. Voraussetzung für einen gewinnbringenden Einsatz ist ein wertschätzender Umgang des Lehrers mit allen Diskussionsbeiträgen, denn dieser vermittelt den Schülern, dass Sie ernst genommen werden und so Wissens- bzw. Verständnislücken nicht im Verborgenen bleiben. [3]

Warum sieht ein Eisennagel nach einiger Zeit in Kupfersulfat-Lösung rotbraun aus?



Verändert nach [1]

Übung 1

Erstellen Sie ein Concept Cartoon zum Einsatz vor dem Unterricht zum Themenbereich „Elektrolyse“ in der Kursstufe, der die Präkonzepte der Schüler aus ihrer Alltagswelt und dem vorausgegangenen Unterricht der Mittelstufe aufgreift. Arbeiten Sie im 2er oder 3er Team und tauschen Sie sich zuvor über die entsprechenden Formulierungen aus.

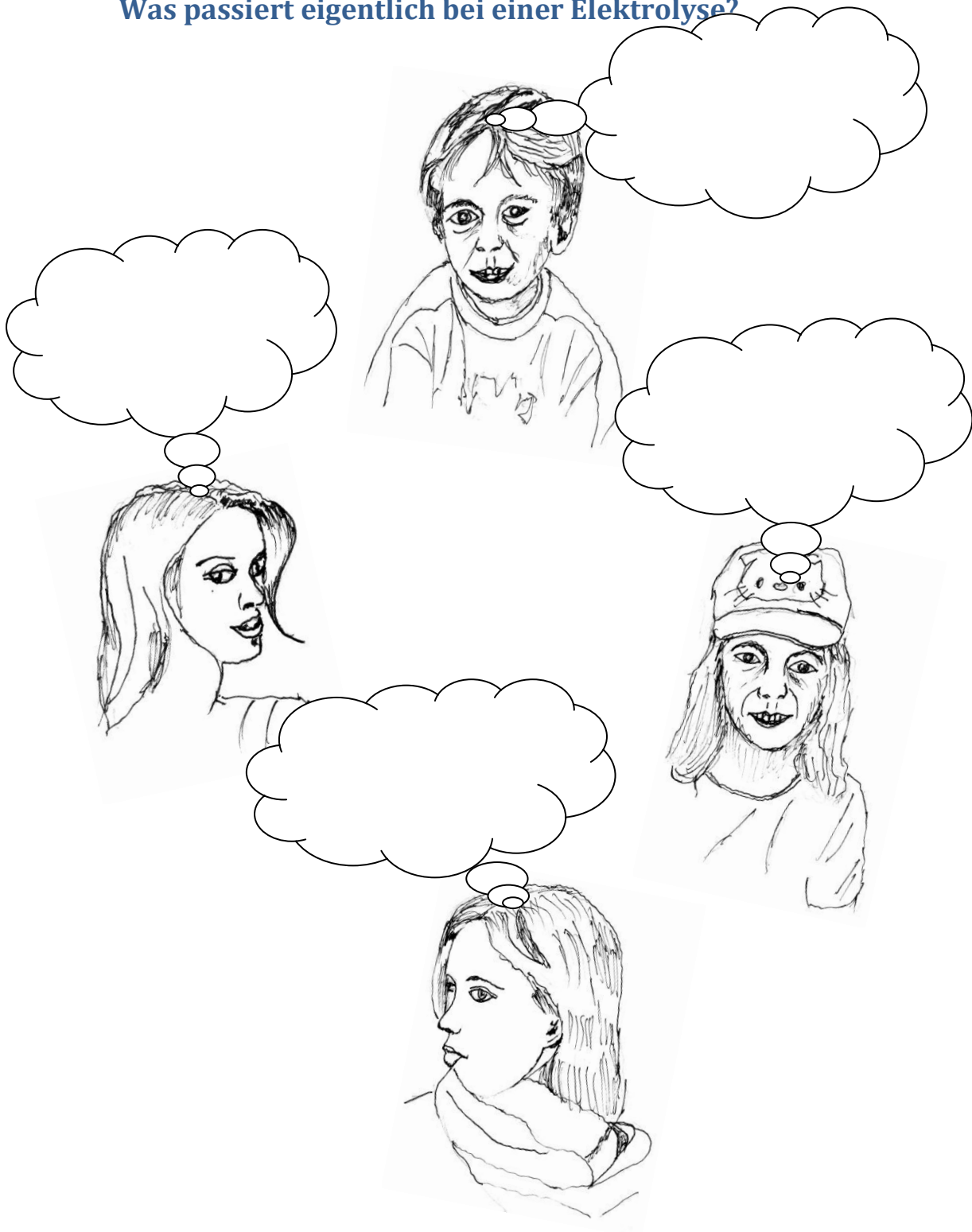
Was passiert eigentlich bei einer Elektrolyse?



Übung 2

Erstellen Sie ein Concept Cartoon zum Einsatz nach dem Unterricht zum Themenbereich „Elektrolyse“ in der Kursstufe, der evtl. hausgemachte Fehlvorstellungen der Schüler enthält, welche die Schüler in der Diskussion beurteilen und argumentativ entkräften sollen. Arbeiten Sie im 2er oder 3er Team und tauschen Sie sich zuvor über die entsprechenden Formulierungen aus.

Was passiert eigentlich bei einer Elektrolyse?



Faltblätter und Tiefendiagnosen eignen sich zum Aufspüren von Fehlvorstellungen bzw. Misskonzepten bei den Lernenden. Eine genaue Beschreibung der Diagnosemethoden finden Sie in den Materialien der ZPG Chemie SI im Bereich Diagnose.

Die Faltblatt- bzw. Tiefendiagnose wird für den Unterricht immer ergiebiger, je abstrakter und komplexer das Denkvermögen der Schüler ausgeprägt ist. Somit scheint insbesondere die Tiefendiagnose auch aufgrund der größeren fachlichen Erfahrung der Schüler, ein gutes Diagnoseinstrument für die Kursstufe zu sein. Im Folgenden finden Sie je ein Beispiel für ein Faltblatt und eine Tiefendiagnose für die Kursstufe und eine Kurzanleitung für die Erstellung dieser Diagnoseinstrumente.

1. Faltblatt

Faltblätter sind Diagnosemaßnahmen, mit denen man Misskonzepte der Schüler gezielt anspricht und damit auch aufspürt. Die Gestaltung der Faltblätter basiert meist auf der Erfahrung der Lehrerin bzw. des Lehrers. Die zur Auswahl gestellten Aussagen sind meist von Schülern zur Thematik schon einmal gemachte Äußerungen.

Kurzanleitung zur Erstellung

- Aussagen, die durchaus von Schülern selbst kommen könnten, notieren. Auch richtige Aussagen sind dabei.
- Schüler unterscheiden die richtigen von falschen Aussagen und markieren entsprechend.
- Im anschließenden Zweiergespräch zwischen den Schülern erfolgt dann ein Abgleich durch kommunikativen Austausch.
- Im Plenum wird dann die „Lösung“ besprochen. Offene Fragen und Unklarheiten können hier geklärt werden.

Kleine Diagnose - Chemisches Gleichgewicht -

1. Wenn Sie als Erste(r) das Blatt erhalten, kreuzen Sie die richtigen Aussagen in der ganz rechten Spalte an (○) und knicken dann das Blatt an den gestrichelten Linien nach hinten (erst 1., dann zur Sicherheit 2.). Geben Sie es dann Ihrem Mitschüler.
2. Wenn Sie als Zweite(r) das Blatt erhalten, falten Sie nicht auf! Sie kreuzen die richtigen Aussagen auf der rechten Seite an (◇).
3. Falten Sie dann das Blatt gemeinsam auf, diskutieren Sie miteinander die Ergebnisse und tragen Sie dann zusammen die Kreuze bei den richtigen Aussagen in der linken Spalte ein. (□)

- | | | | | |
|--|---|--|---|--|
| ☐ 1. Sobald sich ein chemisches Gleichgewicht eingestellt hat, liegen die Ausgangs- und Endstoffe in gleicher Konzentration vor. | ◇ | | ○ | |
| ☐ 2. Nachdem sich in dem System $AB \rightleftharpoons A + B$ der Gleichgewichtszustand eingestellt hat, wird der Stoff A durch Destillation laufend entfernt. Dadurch erreicht man, dass AB vollständig umgesetzt wird. | ◇ | | ○ | |
| ☐ 3. Durch Energiezufuhr werden in einem System, das sich im Gleichgewicht befindet, die Geschwindigkeiten der Hin- und Rückreaktion in gleichem Maße erhöht, so dass sich die Gleichgewichtslage dadurch nicht ändert. | ◇ | | ○ | |
| ☐ 4. Im Gleichgewichtszustand ändern sich die Konzentrationen der beteiligten Stoffe nicht mehr, weil Hin- und Rückreaktion zum Erliegen gekommen sind. | ◇ | | ○ | |
| ☐ 5. Das System $A + B \rightleftharpoons C + D$ befindet sich im Gleichgewicht; wird die Konzentration von A erhöht, so ändert sich die Gleichgewichtslage zugunsten von C + D, d.h., die Gleichgewichtskonstante wird größer. | ◇ | | ○ | |

2. 1.

Übung

Erstellen Sie ein Faltblatt zu einem Thema ihrer Wahl aus der Kursstufe.

- Wählen Sie zunächst ein Themengebiet aus. (z.B. Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie...)
- Notieren Sie richtige und falsche Aussagen. Die falschen Aussagen sollten dabei für die Schüler nicht ohne Überlegung als falsch zu identifizieren sein. Oftmals ergeben sich die falschen Aussagen aus ehemaligen Schülerantworten.

Einleitender Text:

1. Wenn Sie als Erste(r) das Blatt erhalten, kreuzen Sie die richtigen Aussagen in der ganz rechten Spalte an (○) und knicken dann das Blatt an den gestrichelten Linien nach hinten (erst 1., dann zur Sicherheit 2.). Geben Sie es dann Ihrem Mitschüler.
2. Wenn Sie als Zweite(r) das Blatt erhalten, falten Sie nicht auf! Sie kreuzen die richtigen Aussagen auf der rechten Seite an (◇).
3. Falten Sie dann das Blatt gemeinsam auf, diskutieren Sie miteinander die Ergebnisse und tragen Sie dann zusammen die Kreuze bei den richtigen Aussagen in der linken Spalte ein. (□)

☐ 1.	◇	○
☐ 2.	◇	○
☐ 3.	◇	○
☐ 4.	◇	○
☐ 5.	◇	○
	2.	1.

2. Tiefendiagnose

Bei der Tiefendiagnose werden durch Fragen bzw. Aussagen Präkonzepte bzw. Misskonzepte systematisch mit Hilfe eines zweistufigen Tests [4] untersucht. Ursachen für Verständnisschwierigkeiten können damit identifiziert werden. Der Test bezieht sich dabei auf das Wissen und Verständnis, lässt aber das zur Ausbildung einer Kompetenz notwendige Handeln außen vor. D.h. es geht dabei um das Fachwissen und den damit verknüpften Konzepten.

Die Entwicklung einer Tiefendiagnose erfolgt in drei Schritten:

1. Auswahl des Themas: Einigen Sie sich in Ihrer Gruppe darauf, was die Schüler zu einem bestimmten Themengebiet wissen sollten. (Elektrolyse: An den Elektroden finden Elektronenübertragungen statt; Elektrolysen als erzwungene Redoxreaktionen erklären; ...)
2. weit verbreitete Präkonzepte der Schüler zu diesem Thema sichten
(siehe *Anhang Präkonzepte Elektrochemie*)
3. Konstruktion eines Tests mit 2 Teilen:
 - ❑ Inhaltlicher Aspekt mit Entscheidungsfrage
 - ❑ Verschiedene Begründungen, sogenannte Distraktoren (Ablenker) zur Auswahl stellen, die Fehlvorstellungen aufgreifen

Beispiel:

Kreuze jeweils die richtige Lösung a) oder b) und die zugehörige Begründung an.

Zu reiner und zu verdünnter Essigsäure wird Universalindikator gegeben, um den pH-Wert zu ermitteln. In verdünnter Essigsäure wird der Wert $\text{pH} = 3$ ermittelt. In der anderen Flüssigkeit ist der Wert

- a) niedriger b) nicht zu ermitteln.

Die Begründung dafür ist:

1. Verdünnte Essigsäure enthält mehr Wasser als konzentrierte mit demselben Volumen.
2. Reine Essigsäure enthält mehr H_3O^+ -Ionen als verdünnte.
3. Reine Essigsäure gleicher Stoffmenge kann mehr Protonen abgeben.
4. Reine Essigsäure ist keine saure Lösung und hat daher keinen pH-Wert.
5. Reine Essigsäure ist ein organischer Stoff und hat deshalb keinen pH-Wert.
6. Der Universalindikator wird von der reinen Säure zerstört.

Übung:

Erstellen Sie eine Tiefendiagnose als zweistufiger Test zu dem Thema **Elektrochemie**.

Dazu gefundene Prä- bzw. Misskonzepte:

Kreuze jeweils die richtige Lösung a) oder b) und die zugehörige Begründung an.

Die Begründung dafür ist:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Literatur

- [1] H.-D. Barke, T. Engida und S. Yitbarek, Concept Cartoons; Diagnose, Korrektur und Prävention von Fehlvorstellungen im Chemieunterricht. PdN-ChiS 58 (8), S. 44-49 (2009)
- [2] V. Kind, Beyond appearance: students' misconceptions about basic chemical ideas (2nd edition) www.rsc.org/images/Misconceptions_update_tcm18-188603.pdf
- [3] R. Steininger und A-Lembens, Concept Cartoons zum Thema Redoxreaktionen, PdN-ChiS 60 (3), S.26 – 31 (2011)
- [4] U. Klinger, Was können Schülerinnen und Schüler wirklich? Unterricht Chemie 22_2011_124/125, S. 9-13
- [5] Diagnose und Förderung in den Naturwissenschaften, NW3, Landesinst. für Schulentwicklung, 2009