

Teacher's Helper



**Die elektronische Entlastung
für
Chemielehrerinnen und Chemielehrer**

Ausführliches Handbuch

Teil 1: Anwendungen

(5. Auflage)

Stand 2019-10-15

Wer oder was ist Teacher's Helper?

Eine sehr wichtige Methode, Chemie zu Lernen, ist **Üben, Üben, Üben**. Hierbei kann ein kleines elektronisches Gerät, der Teacher's Helper, die Chemielehrer stark entlasten. Er stellt eine große Zahl von Übungseinheiten - viele auch in spielerischer Form – wie Animationen, Datenbanken, virtuelle Molekülbilder und einen Molekülbaukasten zur Verfügung.

Der Lehrer kann dabei als „Master“ regulierend in diese Übungseinheiten eingreifen, die Themen zur Bearbeitung vorgeben und sich anschließend die Ergebnisse von der elektronischen Hilfe auflisten lassen.

Der Teacher's Helper baut zur Kommunikation im Chemieraum unabhängig von anderen Netzen ein eigenes WLAN Netz auf.

Neuartiger Chemieunterricht - mit Teacher's Helper wird vieles einfacher ...

Das Ende der Übungsblätter: Aufgaben vom Teacher's Helper

Wer kennt sie nicht?

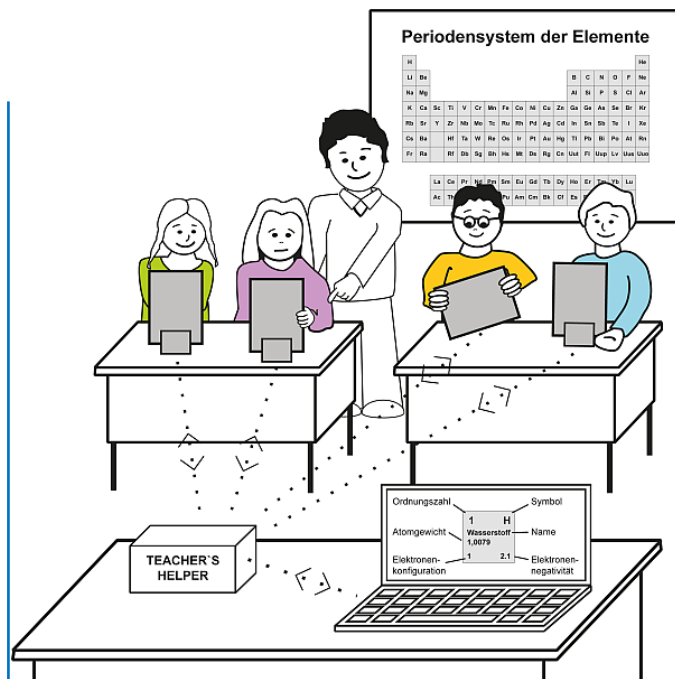
Übungsphasen im Unterricht

machen viel mehr Freude, wenn die Aufgaben vom Lehrer ausgewählt aber vom TH gestellt werden. Die Schüler bearbeiten sie mit ihren eigenen Geräten und lassen sie vom TH bewerten.

Der Lehrer ist nun ganz frei und kann sich ganz individuell um die Schüler kümmern:

- ihnen die Aufgaben erklären,
- bei der Bearbeitung helfen oder
- ihnen die Lösung sogar „vorsagen“.

Sogar fachfremde Kollegen können nach kurzer Einführung sinnvolle Chemieübungsstunden mit dem Teacher's Helper halten.



Weniger Vorbereitungszeit - weniger Stress – mehr Freude

An erster Stelle steht eine Entlastung der Lehrer.

1. Der frühere Aufwand, die Übungs- bzw. Arbeitsblätter auszudrucken und auszuteilen, erübrigt sich. Die Vorbereitungszeit kann entfallen oder für andere Aufgaben genutzt werden.
2. Alle beschriebenen Übungen sind vielfach getestet und geben gewisse Sicherheit. In diesem Handbuch sind zudem alle Fragen mit Lösungen der Übungsprogramme ausgedruckt. Diese sind den Schülern auch über andere Medien wie Internet, Appstore oder Playstore zugänglich.
3. Diese Arbeitsform mit digitalen Medien macht den Schülern erfahrungsgemäß großen Spaß und motiviert viele, sich doch mehr mit Chemie zu beschäftigen.
4. Durch den Anschluss einer Reihe von Messgeräten und Übertragung der Messdaten auf die Schülergeräte können die Lernenden direkt und aktiv auch an Demonstrationsexperimenten teilnehmen

Demonstrationsexperimente

werden zu

„Mitmachexperimenten“

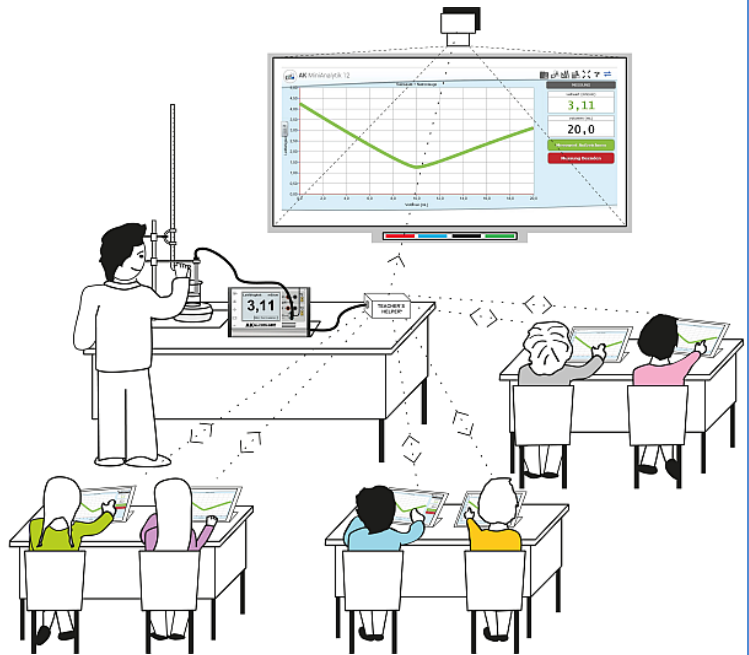
Jeder der Schüler einer Klasse kann/muss auf dem eigenen Gerät mitmachen:

Der TH überträgt die Messsoftware auf deren Geräte und die Schüler erleben live z.B. die Entstehung einer Titrationskurve.



Jeder Schüler muss

- für sich die Messung konfigurieren (z.B. eine pH-Messung kalibrieren),
- die Messung starten bzw. stoppen
- selbstständig auswerten.
- simulierte Kurven erzeugen oder
- Umschlagbereiche von Indikatoren einblenden.

Die Software bleibt für Auswertungen ohne TH auf dem Gerät

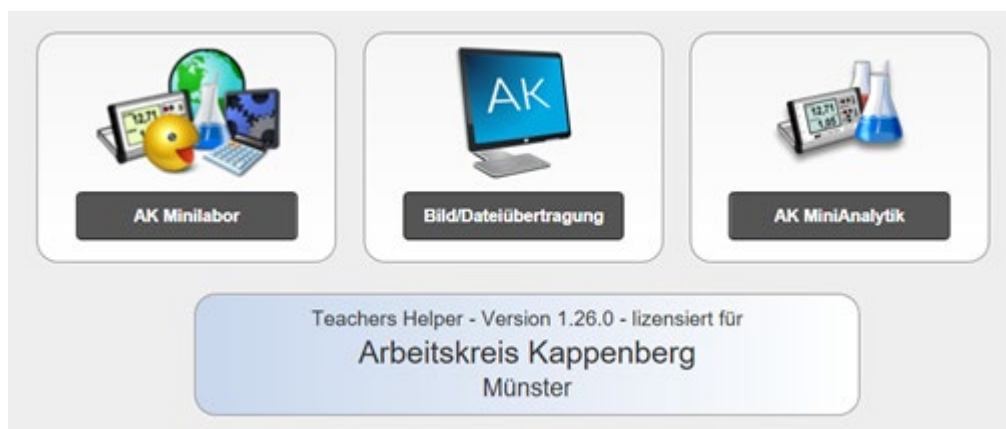


Ganz einfach: Der erste Start von Teacher's Helper in der Klasse

- Teacher's Helper hervorholen und mit einer Stromquelle verbinden.
- An Laptops/Tablets/Smartphones: Das intern aufgebaute WLAN **aknet** anwählen: (Bei Einstellungen  am Smartphone oder mit Klick auf  (meist unten rechts) am PC.)
- Warten, bis die Verbindung hergestellt ist.
- Den Browser z.B. **Firefox / Safari u. U. Internet Explorer oder Edge** aufrufen,
- In die Adresszeile komplett **<http://labor.ak>** eingeben.

Es erscheinen die drei Bildschirme des Teacher's Helper:

„AK MiniLabor“, „Bild/Dateiübertragung“ und „AK MiniAnalytik“.



Auf geht's

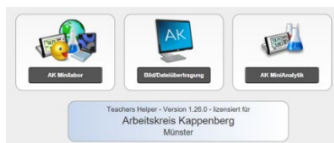
Inhalt

| | Seite |
|--|-------|
| 1. Wer oder was ist Teacher's Helper | 02 |
| Ganz einfach: Der erste Start von Teacher's Helper in der Klasse | 03 |
| 2. Die TH-App AK MiniLabor | |
| Einführung | |
| Denken & Daddeln | |
| AK Riddle | 05 |
| Hangman | 08 |
| Lückentext | 09 |
| Titrationstrainer | 11 |
| Üben & Trainieren | |
| Elemente Wissen | 12 |
| PSE Kennen | 14 |
| Formeln & Namen | 16 |
| Chemie & Baukasten | |
| Ladungen und Bindungen | 18 |
| ChemieBaukasten | 23 |
| JSmol – 3D Moleküldarstellung | 25 |
| Ü & T Quantitativ | |
| Mol und Co | 26 |
| Gleichungen | 28 |
| Chemsolve-Lösungsschema | 30 |
| Säuren & pH | 33 |
| Red & Ox | 35 |
| Chemie & Animationen | |
| Chemische Reaktionen | 37 |
| Teilchen - Aggregatzustände | 43 |
| ReakSim | 45 |
| Elektrische Leitfähigkeit | 46 |
| GC Simulator | 48 |
| Nachschlagen & Spicken | |
| Chemikalien Datenbank | 50 |
| Periodensystem | 52 |
| EIMEHC NOKIXEL | 53 |
| FormelFix | 54 |
| Mol Universität | 55 |
| Chemie & Rechnen | |
| ChemSolve | 56 |
| Chemie-, Taschenrechner' | 57 |
| pH-Rechner | 58 |
| Mol-Rechner | 59 |
| Potenzial-Rechner | 60 |
| Mischungs-Rechner | 61 |
| 3. Die App Bild/Dateiübertragung - Abstimmung für Schüler (Clients) | 62 |
| Bildübertragung | 63 |
| Übertragung (Teilen) beliebiger Dateien | 64 |
| Abstimmungen | 65 |
| 4. Möglicher Einsatz von AK MiniLabor / ChemieBaukasten im Unterricht | 66 |

1. Die TH-APP: AK MiniLabor

Einführung: Start

- Teacher's Helper wie schon erwähnt mit einer Stromquelle verbinden.
- An Laptops/Tablets/Smartphones meist unter „Einstellungen“ das WLAN **aknet**.
- Ist die Verbindung hergestellt, einen Browser z.B. **Firefox/Safari** aufrufen,
- Gibt man In die Adresszeile **http://labor.ak** ein, erscheinen die drei Bildschirme des Teacher's Helper:
Dann wählen: „AK MiniLabor“



Achtung: Will man, dass der Unterricht kontrolliert abläuft, muss man die Schülergeräte steuern. Dazu muss man als Master angemeldet sein!! (siehe Handbuch Teil 4)

Einmalige Eingabe eines Namens:

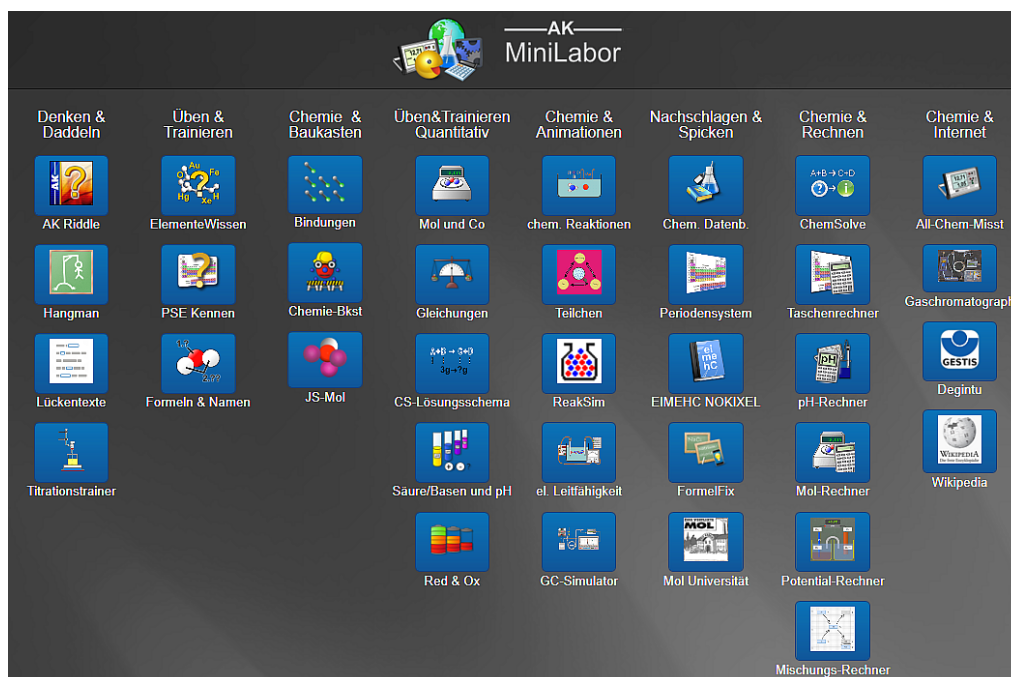
Nach Tippen auf „AK MiniLabor“ wird man aufgefordert einen Namen einzugeben. Hier kann man seinen echten Namen eingeben oder aber ein „Pseudonym“ z. B. den Vornamen mit angehängtem ersten Buchstaben des Nachnamens „**FranzK**“ oder ähnliches. Möglich ist auch die Auswahl des Namens aus einer Klassenliste.

AK-MiniLabor enthält verschiedene Apps zu den grundlegenden Bereichen und wesentlichen Zusammenhängen der Chemie, wie Elemente, Formeln, Periodensystem, molare Masse usw.

Sind die Schüler erst einmal mit der App vertraut, können sie sehr selbstständig damit arbeiten, Vorstellungen entwickeln, Zusammenhänge erarbeiten oder vertiefen und mit Freude die Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit feststellen.

Lehrer und Lehrerinnen haben nun Zeit, sich mit einzelnen Schülern zu beschäftigen. Statt Arbeitsblätter zu erstellen, kann man alle Schüler z.B. chemische Gleichungen üben lassen.

Der Schwierigkeitsgrad ist bei allen Apps so differenziert einstellbar, dass die Schüler gefordert aber nicht überfordert werden.



In diesem Handbuch werden im 1. Teil die einzelnen Apps des Programmpakets „AK MiniLabor“ und im 2. Teil der kompletten Fragenumfang (erkennbar an dem rosa Balken oben auf der Seite) so genau beschrieben, dass der Lehrer entscheiden kann, ob und wo er eine App einsetzt.

Kategorie: Denken & Daddeln



AK Riddle

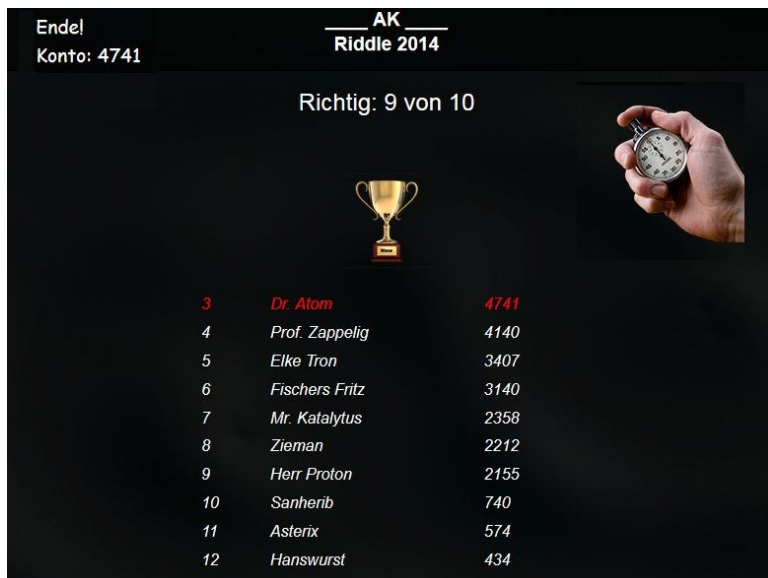
- Chemielehrern ermöglicht dieses spannende Quiz-Spiel gegen mehrere virtuelle Gegner ohne großen Aufwand eine Unterrichtssequenz zu wiederholen und zu verfestigen.
- Lehrer ohne Chemiekenntnisse können erfahrungsgemäß in Vertretungsstunden diese App bearbeiten lassen.
- Schüler können mit AK Riddle mit Spaß Themengebiete vertiefen.

Das AK Riddle bietet knifflige Fragen (eventuell in Bildern) und Spaß aus unterschiedlichen Bereichen der Chemie.

Es gibt 5 Antwortmöglichkeiten.

Bei Fehlern oder nicht Beantworten gibt es Minuspunkte.

Je schneller man antwortet, umso mehr Punkte (oder Minuspunkte) bekommt man.



Noch mehr Freude haben die Schüler, wenn sie statt gegen Phantomgegner richtig gegeneinander spielen und zwar jeder mit seinem eigenen Gerät.

(Im Kapitel Master (Teil4) beschrieben)

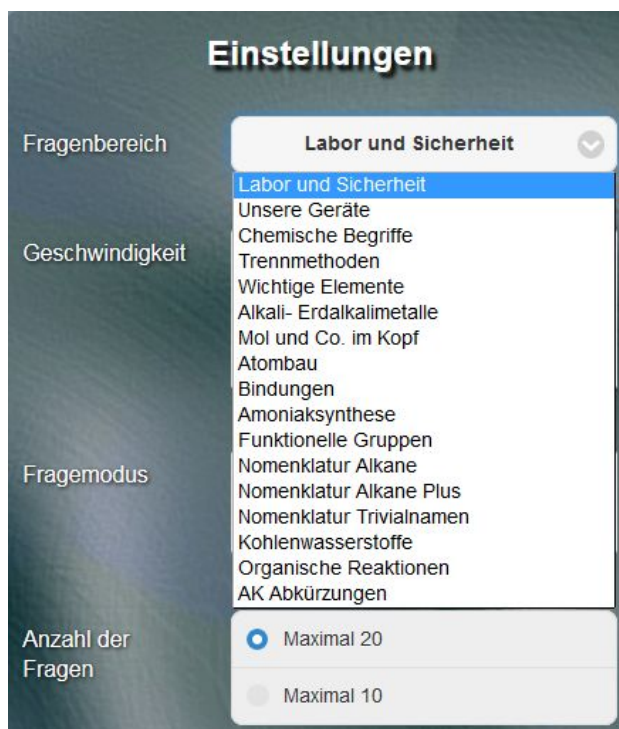
Besondere Gags:

Nach einer Fragerunde erscheint die Highscore-Liste, in der sie sich wieder finden.

Die Gewinnerhymne ertönt nur auf dem Gerät des Siegers

Empfohlene Einstellungen:

Fragenbereich: (Auf das Feld rechts daneben Klicken und Auswählen)
 Geschwindigkeit: normale Fragezeit
 Fragemodus: nächste Frage nach Touch
 Anzahl der Fragen: zunächst: 10
 Beginn: Klick auf Start (unten rechts)



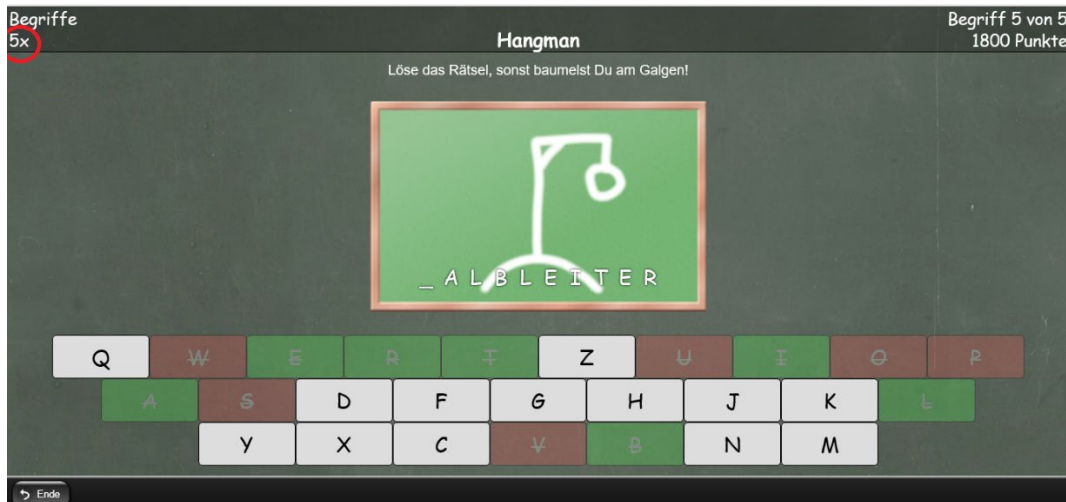
Die ausführliche Auflistung der Aufgaben und deren Lösungen finden Sie im Handbuch Teil 2

Im Teil 4 ist ein Editor beschrieben, der es ermöglicht, Aufgaben genau passend zum Unterricht zu formulieren.



Hangman

Das bekannte „Galgenmännchen“ - hier aber mit Begriffen aus der Chemie gespickt - ist ein Selbstläufer und daher bestens geeignet für den Eigenunterricht oder als Spiel in Vertretungsstunden.



Die Anzahl der Buchstaben in dem zu erratenden Begriff ist durch Striche vorgegeben. Bei Auswahl eines richtigen Buchstabens, erscheint dieser anstelle der/des entsprechenden Striche(s). Ist er nicht vorhanden, wird der Bau des Galgens vorangetrieben. Im ungünstigen Fall wird man aber zum "Hangman".

Bei Schwierigkeitsgrad „Leicht“ werden schon drei Buchstaben im Lösungswort eingesetzt.

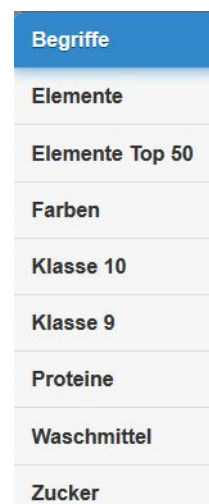
Besonderer Anreiz: Die Anzahl der unmittelbar aufeinanderfolgenden richtigen Ergebnisse bildet den Faktor für die Punktzahl. (Roter Kreis im Bild oben links). Rät man einen Begriff nicht, stellt sich der Faktor auf 1 zurück.

Empfohlene Einstellungen:

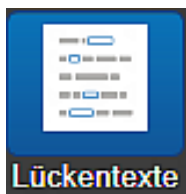
Katalog: (Auf das Feld rechts daneben Klicken und Auswählen)

Zahl der Fragen: zunächst: 10

Schwierigkeit: Normal

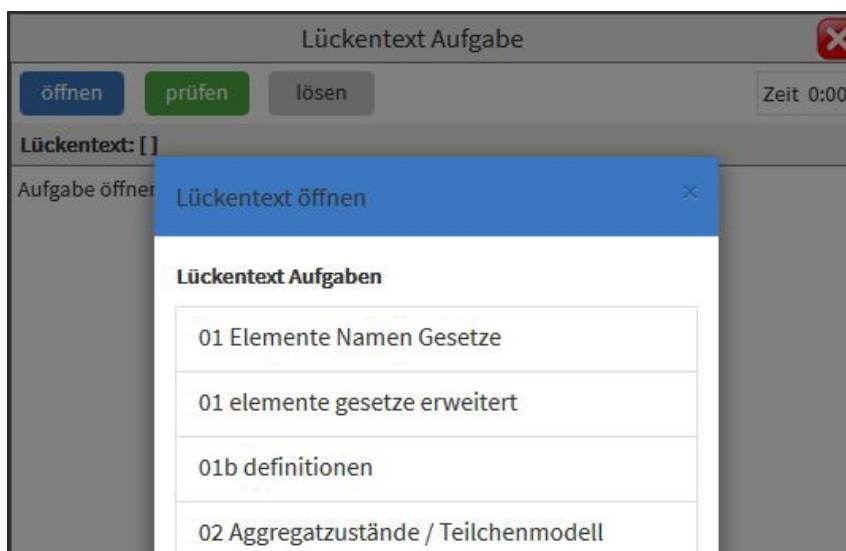


Im Handbuch Teil 2 werden die Fachgebiete und die Worte für Hangman aufgeführt. Im Teil 4 wird ein Editor beschrieben, mit dem Sie eigene Fachgebiete und die Worte eingeben können.



Lückentexte

Mit den Lückentexten sind zu sehr vielen Unterrichtseinheiten des Chemieunterrichts Vorgaben vorhanden, bei denen die Schüler für sich das Gelernte im Nachhinein überprüfen können. Beim Klick auf das Icon und dann auf „öffnen“ kommt eine Aufstellung der vorhandenen Gebiete



Als Beispiel für einen Lückentext klickt man auf „11 alkalimetalle“.

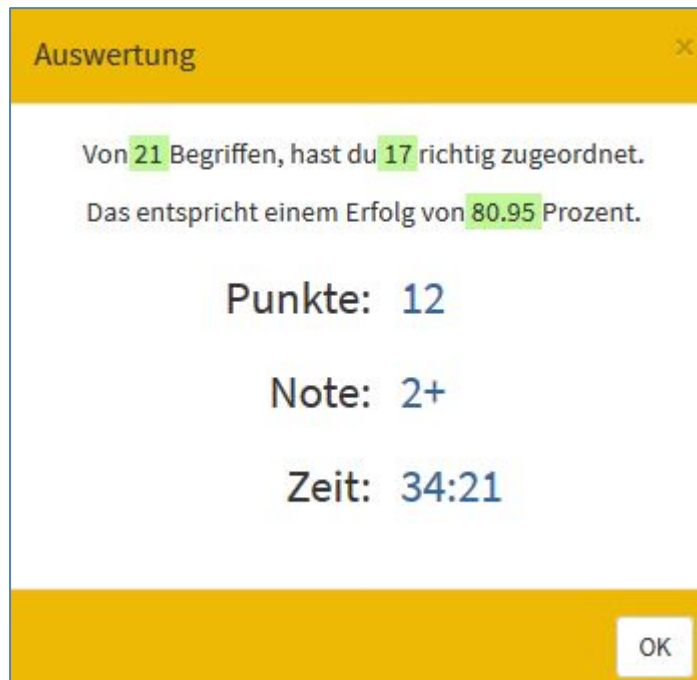
xt/solver.html

Klickt man auf eines der Fragezeichen und anschließend auf „>“, dann erscheint ein Block mit die möglichen Lückentextbegriffen in alphabetischer Reihenfolge. Diesen platziert man möglichst am Rand.

Durch Klick auf und ein Lückentextwort erfolgt die Zuordnung. Das Wort selbst ist durch die Zuordnung aus dem Lösungsangebot verschwunden.

Erkennt man, dass man eine falsche Zuordnung getroffen hat – z.B. beim ersten Fragezeichen hat man statt „Natrium“ den Begriff „ab“ eingegeben, dann kann man dies korrigieren. Man klickt auf das falsche „ab“ und in der Antworttabelle auf „Natrium“. Natrium verschwindet aus der Antworttabelle und kommt an die gewünschte Stelle. Der Begriff „ab“ geht zurück in die Tabelle.

Wenn die gesamte Aufgabe bearbeitet ist oder man in der oberen Menüleiste auf „prüfen“ klickt, erhält man beispielsweise die folgende Rückmeldung:



Klickt man in der oberen Menüleiste auf „lösen“, kann man sehen wo Fehler gemacht worden sind.



Titrationstrainer

Stressfrei und mit geringem Aufwand und sogar ohne Chemikalienverbrauch und Glasbruch kann der Chemielehrer das Thema Titration behandeln und auf das eigentliche Experimentieren vorbereiten.

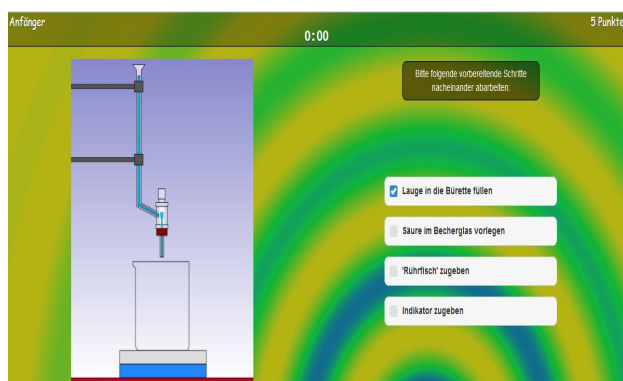
Alle wichtigen Schritte:

- die notwendigen Vorarbeiten,
- die Titration,
- das Ablesen des verbrauchten Laugenvolumens und
- die Konzentrationsberechnung

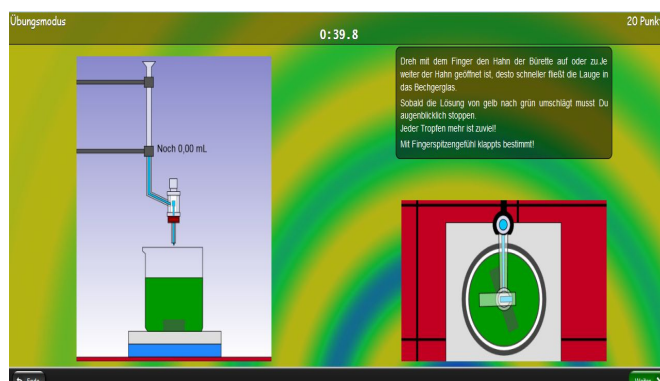
werden von der Software thematisiert.

Bei der Funktion „Info“ im Programm wird der theoretische Hintergrund dargestellt, so dass die Schüler auch zu Hause die Zusammenhänge wiederholen können.

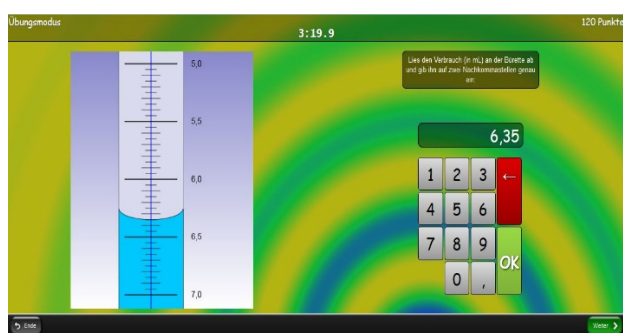
Das Programm lässt sich in exzellenter Weise als Vorbereitung einer echten Titration einsetzen!



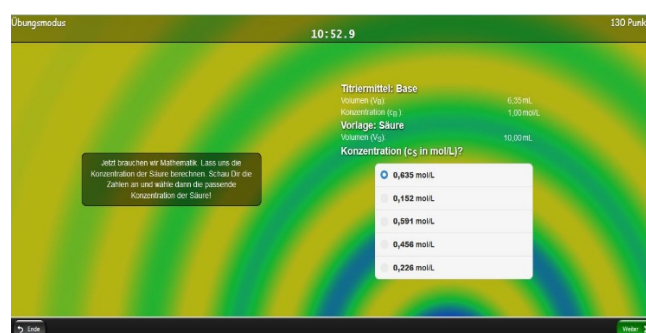
Vorbereitung der Titration



Titration: Öffnen des Hahns mit der Maus oder ein besonderes Highlight für Geräte mit Lagesensor
Kippen des Tablets zur Laugenzugabe



Verbrauchtes Volumen mit Hilfe des Schellbachstreifens ablesen und eintippen

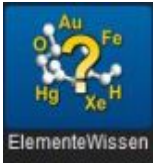


Berechnung der Konzentration und Auswahl der richtigen Lösung

Empfohlene erste Einstellungen:

- Übungsmodus mit Hilfe (Restvolumen wird bei der Titration angezeigt)

Kategorie: Üben & Trainieren

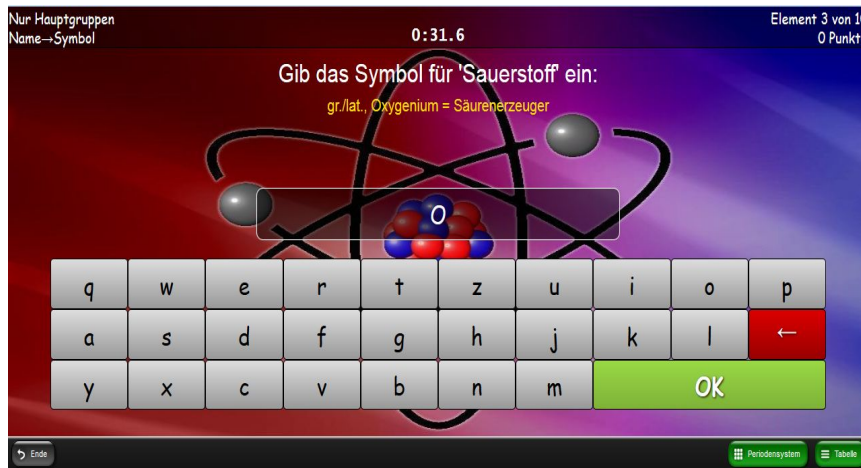


Elemente Wissen

Mit dieser App können die Namen von Elementen und deren Symbole eingeübt werden.

Die Software

- eignet sich sowohl in Übungsphasen im Unterricht als auch zur Nachbereitung zu Hause,
- benötigt für den Lehrer keine besondere Vorbereitung,
- kann die Gruppe der Elemente, die abgefragt wird, vorgeben:
 - Beginner: Nur wenige wichtige Elemente
 - 40 wichtige Elemente
 - Elemente von AB04 (Arbeitsblatt W04 und Infoblatt V04 vom AK Kappenberg)
 - Hauptgruppenelement
 - Alle Elemente
- kann durch fachfremde Lehrer in Vertretungsstunden eingesetzt werden,
- gibt dem Schüler durch das Programm ein Feedback in Form der Lösungen mit Angabe der Bearbeitungszeit,
- verschafft dem Fachlehrer Freiraum, einzelne Schüler individuell zu fördern



Bei einer Falschangabe wird vom Programm die richtige Lösung gegeben. Diese muss mit OK bestätigt werden.

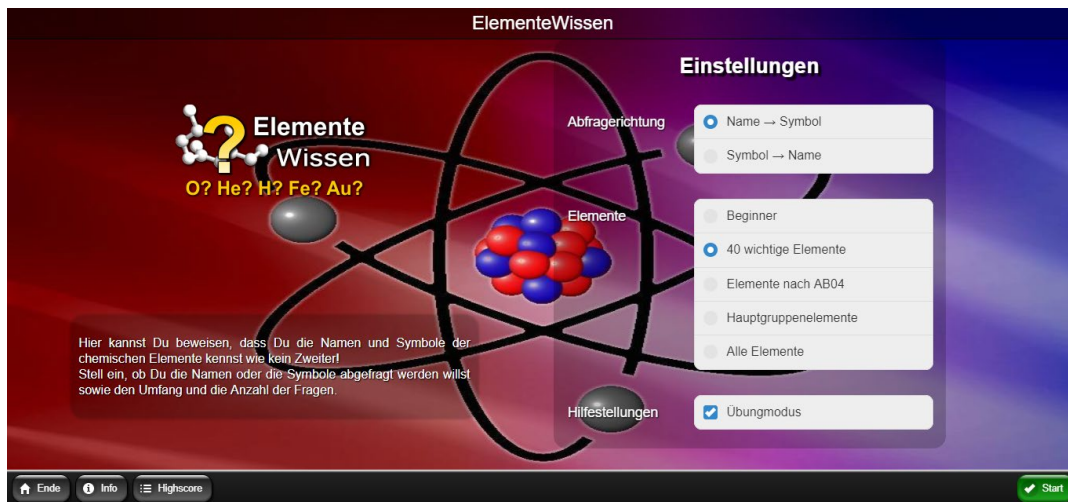


Übungsmodus

1. Es werden Begriffe, meist lateinische oder griechische Namen eingeblendet, aus denen sich die Symbole herleiten.
2. Es lässt sich eine Tabelle des gerade abgefragten Elementpaketes sowie das Periodensystem aufrufen.

Empfohlene erste Einstellungen:

Abfragerichtung: Name → Symbol
Elemente: Beginner
Hilfestellungen: Übungsmodus an!



Später kann auch die umgekehrte Fragerichtung sinnvoll sein.



PSE Kennen

Auch diese Übungs-App zum Erlernen der Position von Elementen im Periodensystem und zum Vertiefen von Elementnamen und -symbolen, kann von den Schülern in Übungsphasen oder zu Hause bearbeitet werden.

- Die Vorwahl der "Elementpakete" kennt der Schüler schon von der App "Elemente Wissen".
- Nicht belegte Positionen sind transparent dargestellt.

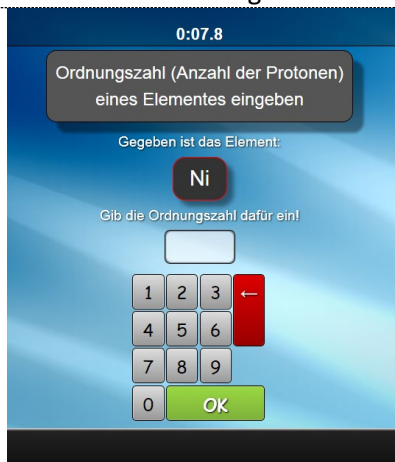
Mögliche Übungsaufgaben:



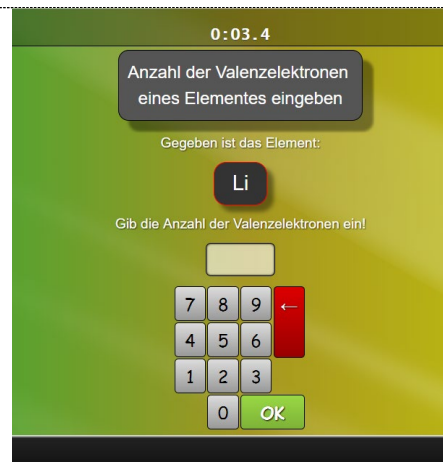
Hier soll das Element angeklickt werden.



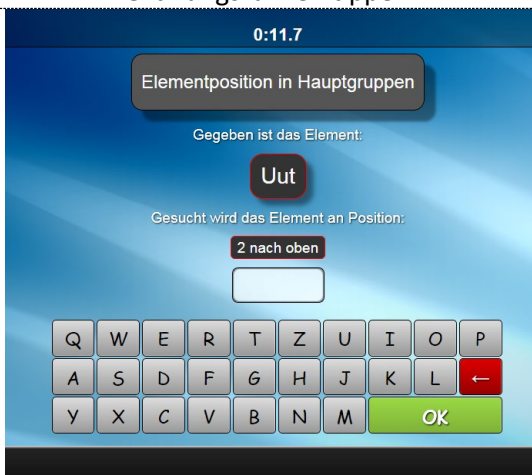
Man muss die Elemente auf ihre Position ziehen.



Ordnungszahl eintippen.



Valenzelektronen (HG) angeben



Ein Element, das ober- / unterhalb steht, eintippen.



Die Königsklasse: Die Position nach dem aus dem Schach bekannten Zug mit dem Pferd eingeben.

Empfohlene erste Einstellungen:

Modus: Elemente klicken im PSE
 Umfang: Beginner
 Übungsmodus: Übungsmodus an!

PSE kennen

Modus

Umfang

Übungsmodus

Hier kannst Du beweisen, dass Du auf der Karte der chemischen Elemente ein echter Profi-Navigator bist!
 Orte für ein Symbol die richtige Stelle im PSE.

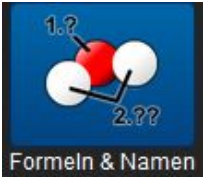
Einstellungen

- Element klicken im PSE
- Element ins PSE ziehen
- Ordnungszahlen im PSE
- Valenzelektronen in HG
- Elementposition in HG
- Rösselsprung im PSE

- Beginner
- 40 wichtige Elemente
- Elemente von AB04
- Hauptgruppenelemente
- Alle Elemente

Übungsmodus

Ende Info Highscore Start



Formel & Namen

Kennen die Schüler erst mal die Elemente und deren Namen, kommt der nächste Schritt:

Die Benennung von Salzen, die aus Kationen und meist aus den Elementen zusammengesetzten Komplexionen bestehen und später der Verbindungen aus der organischen Chemie

Das Einprägen der Namen kann mit Hilfe dieser App automatisiert werden. Dabei kommt sofort ein Feedback, ob die Aufgabe richtig gelöst wurde, oder die Antwort verbessert werden soll.

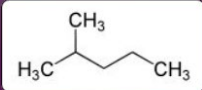
Kein Schüler wird hängen gelassen - er kann die Lösung anfordern.

Die bekannten Eigenschaften vieler Apps wie "Highscore" und "Siegestöne" erhöhen den Spaß beim Üben.

| | |
|---|--|
| | |
| <p>Auf einer Rolle soll „Sulfat“ für das SO_4^{2-} Ion eingestellt werden</p> | <p>Beim Aufruf von „Info“ erhält man beim Permanganat-Ion den obigen Hinweis</p> |

In der nächsten Übung ist dann der komplette Name auf zwei Rollen einzustellen.

Stelle den Namen der Substanz auf den Rollen zusammen!



| | | | | | | |
|------|-------|--------|------|----|-----|------|
| n- | | ethyl | meth | a | | |
| 1- | | Fluor | Oct | al | | |
| 2- | | fluor | Pent | an | | |
| 3- | Di | Methyl | pent | en | -1- | al |
| 4- | Tri | methyl | Phen | in | -2- | amid |
| 1,1- | Tetra | | Prop | ol | -3- | dien |
| | | | prop | | | |

Weiter >

Die Aufgaben aus der Organik haben es in sich:
Es sind bis zu 7 Rollen einzustellen

Empfohlene erste Einstellungen: (sind abgebildet)

Einstellungen

Modus

- Gruppenformel → Name
- Formel → Name o. Zahlsilbe
- Formel→Name+Zahlsilbe
- Name+Zahlsilbe→Formel
- Name m. Oxzahl→Formel
- Organik: Alkane
- Organik: Alkene und Halog.
- Organik: Funktion. Gruppen

Aufgaben

- Beginner
- Nur Leichte
- Auch schwere

Aufgabenzahl

- 5
- 10
- 15

Übungsmodus

- mit Hilfsmitteln

Im Übungsmodus lässt sich eine Tabelle mit den Formeln und Namen der gebräuchlichsten Gruppen aufrufen.

Kategorie: Chemie & Baukasten

Die Intension dieser App ist es, dass man sich wie mit einem „Fischertechnik-Kasten“ bestimmten Problemlösungen spielerisch – aber mit bestimmten Werkzeugen oder Formteilen – annähert. In diesem Fall sollen die Schüler chemische Verbindungen „bauen“ mit der Kenntnis des Charakters (Metall/Nichtmetall) und Valenzelektronenzahl der Atome sowie der Oktettregel.

Für den Lehrer kann die App eine **große Entlastung** sein, wenn es um die **übende Vertiefung** von Aufbau und Eigenschaften chemischer Verbindungen geht.

Evtl. könnte er die App sogar zum **spielerischen Neuerarbeiten** von Bindungstypen einsetzen.



Ladungen und Bindungen

Hier kann man in einfachen Animationen die Wirkung von Ladungen und das Entstehen der unterschiedlichen Bindungstypen erkunden:

Ionenbindung, Metallbindung, Elektronenpaarbindung durch Abgabe bzw. Aufnahme von Elektronen bzw. durch bindende Elektronenpaare. Die entsprechenden Eigenschaften ergeben sich dabei fast automatisch.

Die nachfolgenden Animationen sind für Unterrichtende und Unterrichtete eine sehr große Hilfe, Zugang zu Vorgängen im Mikrokosmos zu bekommen.

Anhand von prägnanten Bildern sollen bestimmte chemische Zusammenhänge besser „einsehbar“ werden.

Alle hier beschriebenen Simulationen sind sehr ähnlich aufgebaut.

Die Zusammenhänge werden an so wenig Teilchen wie möglich verdeutlicht.

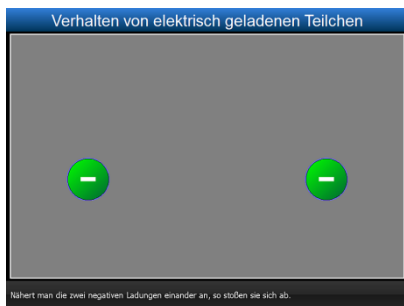
Der untere Lauftext (Kommentare) kann ausgeblendet werden, damit die Schüler eigene Kommentare dazu abgeben können.

Start der jeweiligen Animationen: Klick unten rechts auf den weißen Pfeil auf grünem Feld.

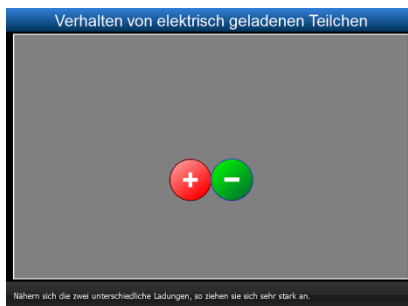
Verhalten von Ladungen

Jeder weiß, dass gleichnamige Ladungen sich abstoßen und ungleichnamige sich anziehen. Dies wird hier in der Animation gezeigt.

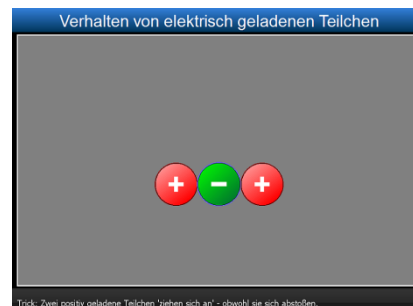
Dass sich zwei positive Ladungen anziehen, wenn sich eine negative Ladung dazwischen befindet, ist allerdings nicht allen bewusst.



Zwei gleichnamige Ladungen



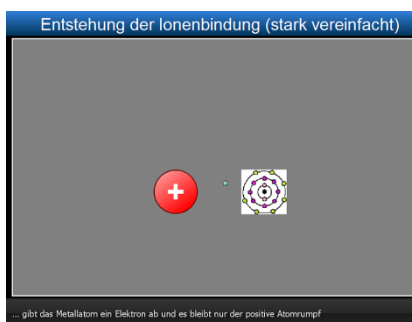
Zwei ungleichnamige Ladungen



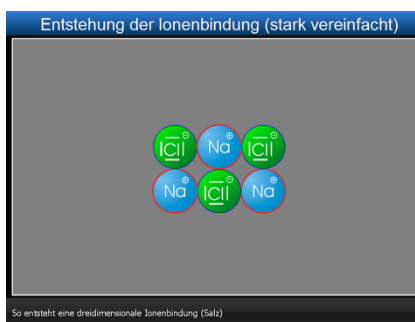
Anziehung mit Trick

Entstehung der Ionenbindung IB

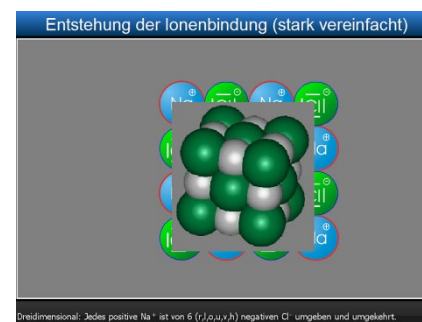
Ein Metallatom mit einem Elektron auf der äußeren Schale nähert sich einem Nichtmetall, dem ein Elektron auf der äußeren Schale fehlt. Durch Aufnahme des Elektrons ist das Nichtmetall negativ geladen und das Metallatom durch die Abgabe positiv. Die Ionen ziehen sich an. Am Beispiel von NaCl wird die Ionenbindung auch im Dreidimensionalen deutlich gemacht.



Metall- und Nichtmetallatom



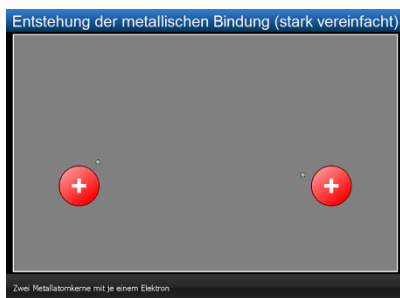
NaCl entsteht



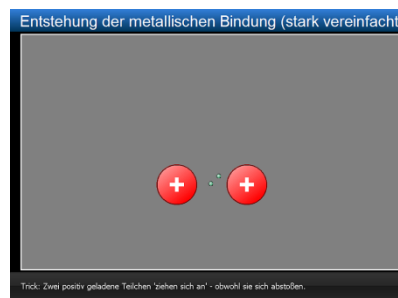
Dreidimensionales Kochsalz

Entstehung der metallischen Bindung MB

Zwei Metallatome mit jeweils einem Elektron auf der äußeren Schale ziehen sich an, weil die auf den äußeren Schalen befindlichen Elektronen eine negative Ladung zwischen den Atomrümpfen bilden. Im Metallgitter bewegen sich die Elektronen ungeordnet wie ein Gas und sorgen, wegen ihrer negativen Ladung, für die metallische Bindung.



2 Metallatome mit je 1 Elektron



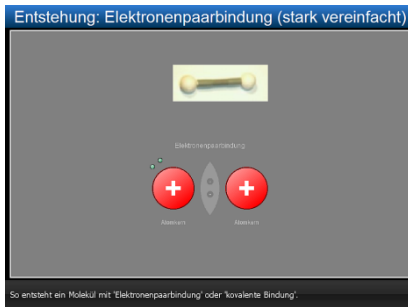
Atomrümpfe "ziehen sich an"



Metallrümpfe mit Elektronengas

Entstehung der Elektronenpaarbindung EPB

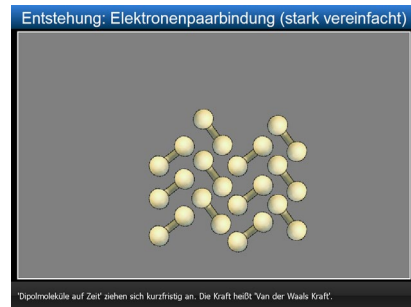
Zwei Nichtmetallatome mit jeweils einem (ungepaarten) Elektron auf der äußeren Schale benutzen die beiden Elektronen gemeinsam, um die Oktettregel zu erfüllen. Dadurch entsteht eine sehr starke innermolekulare Bindung. Intermolekular gibt es kaum Anziehungskräfte: Ausnahme die schwachen Van-der-Waals-Kräfte.



Bindung über gemeinsames EP



Wirkung der Van-der-Waals-Kräfte



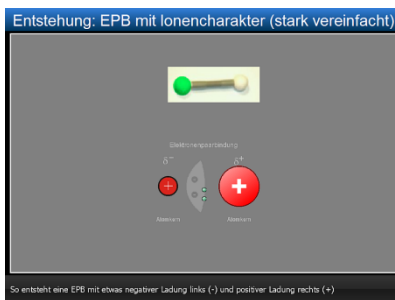
Stoff mit Elektronenpaarbindung

Entstehung der Elektronenpaarbindung mit Ionencharakter EPB mit IC

Die Bindung erfolgt wie bei der "einfachen" kovalenten Bindung durch Bindungselektronenpaare. Hier sind aber die Bindungspartner unterschiedlich elektronegativer. Dadurch entsteht eine sehr starke innermolekulare Bindung mit Teilladungen: Dipole. Intermolekular gibt es nun zusätzlich zu den schwachen Van-der-Waals-Kräften Anziehungskräfte, die auf der elektrischen Anziehung der Dipole beruhen:



2 unterschiedliche Nichtmetallatome mit je 1 El.



Polarisierte Bindung durch gemeinsames EP



Stoff mit Elektronenpaarbindung erinnert an "Salze"

Die Art der Bindung und daraus resultierende Eigenschaften

Die drei Eigenschaften:

- Höhe des Schmelz- und Siedepunktes,
- Verformbarkeit des Stoffes und die
- Elektrische Leitfähigkeit

werden jeweils mit Hilfe der vorher dargestellten Bindungstypen erklärt.

Eigenschaften der Ionenbindung IB

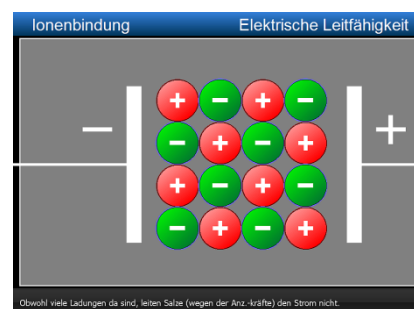
Bei der Ionenbindung sind Schmelz- und Siedepunkt hoch, da die Anziehungskräfte zwischen den Ionen überwunden werden müssen. Die Stoffe sind spröde, da bei Verformung Abstoßungskräfte gleichnamiger Ladungen den Kristall sprengen. Wegen der Anziehungskräfte zwischen den Ionen gibt es keine Leitfähigkeit.



Große Anziehungskräfte



Gleiche Ladungen stoßen sich ab



Die Anziehungskräfte sind zu groß

Eigenschaften der Metallbindung MB

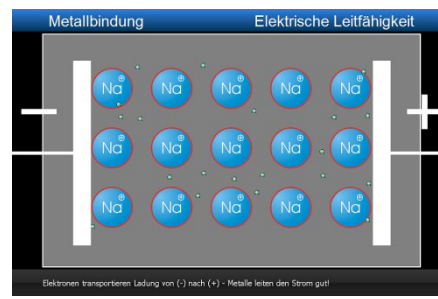
Die Metallbindung bewirkt durch das Elektronengas eine hohen Schmelz- und Siedetemperatur (große Anziehungskräfte), gute Verformbarkeit (frei bewegliche Elektronen) und gute elektrische Leitfähigkeit (frei bewegliches Elektronengas).



Große Anziehung:
Rumpfe - Elektronengas



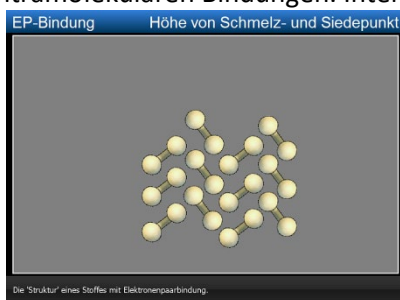
Das Elektronengas bewegt sich
mit



Das Elektronengas leitet Strom

Eigenschaften der Elektronenpaarbindung EPB

Die Eigenschaften werden durch die Elektronenpaarbindung bestimmt: Es gibt unpolare Moleküle mit starken intramolekularen Bindungen. Intermolekular wirken nur die schwachen Van-der-Waals-Kräfte.



Keine großen Anziehungskräfte
niedrige Siede- und
Schmelztemperaturen



Keine großen Anziehungskräfte
leichte Verformbarkeit



Keine echten Ladungen - kein Strom

Eigenschaften der Elektronenpaarbindung mit Ionencharakter EPB_IC

Auch hier werden die Eigenschaften durch die Elektronenpaarbindung bestimmt: Die intramolekularen Kräfte sind stark. Allerdings wirken jetzt intermolekular zusätzlich zu den schwachen Van-der-Waals-Kräften die Anziehungskräfte der Dipole. Die Eigenschaften nähern sich denen der Ionenbindung.

| | | |
|--|---|--|
| <p>EP mit IC-Bindung Höhe von Schmelz- und Siedepunkt</p> | <p>EP mit IC-Bindung Härte und Verformbarkeit</p> | <p>EP mit IC-Bindung Elektrische Leitfähigkeit</p> |
| <p>Siede und Schmelztemperaturen steigen wegen der Dipol-Anziehung</p> | <p>Die "Sprödigkeit" erinnert schon an Salze</p> | <p>Keine echten Ladungen - kein Strom</p> |

Eigenschaften der Elektronenpaarbindung EPB mit Wasserstoffbrücken_EPB_HB

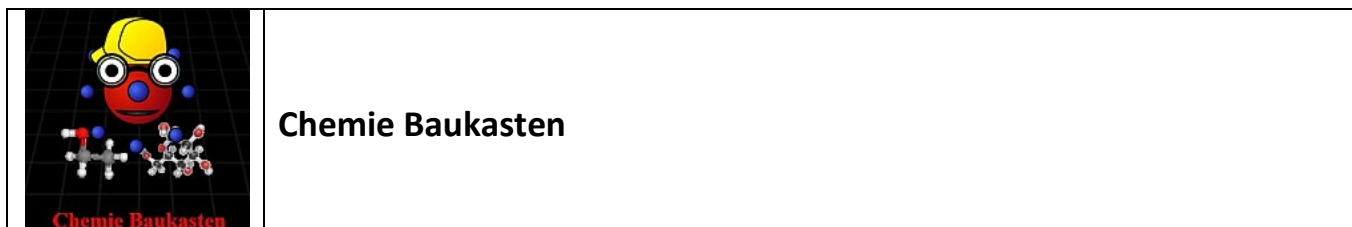
Noch heißt die Bindung Elektronenpaarbindung. Intermolekular wirken nun aber drei Kräfte:

1. die Van-der-Waals-Kräfte
2. die Dipolkräfte und
3. die Anziehungskräfte der Wasserstoffbrückenbindungen.

| | |
|--|--|
| <p>EP mit IC und H-Brücken Schmelz- und Siedepunkt</p> | <p>EP mit IC und H-Brücken Schmelz- und Siedepunkt</p> |
| <p>Zur Dipolanziehung kommt die H-Brücken-Bindung</p> | <p>Auch die Härte erinnert an Salze</p> |

EP mit IC und H-Brücken Elektrische Leitfähigkeit

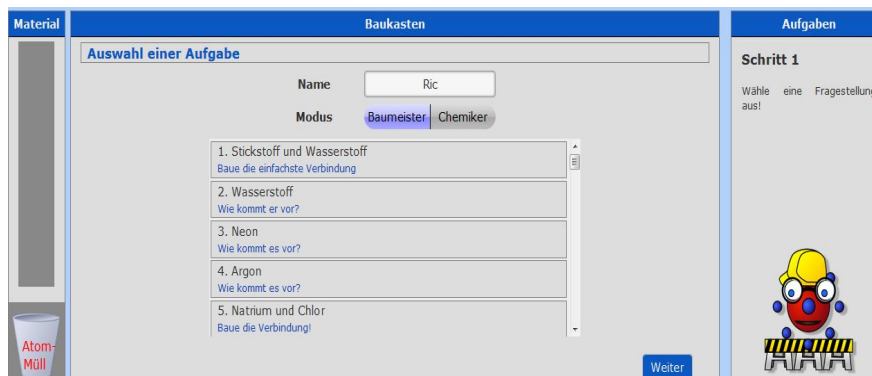
Keine echten Ladungen - kein Strom



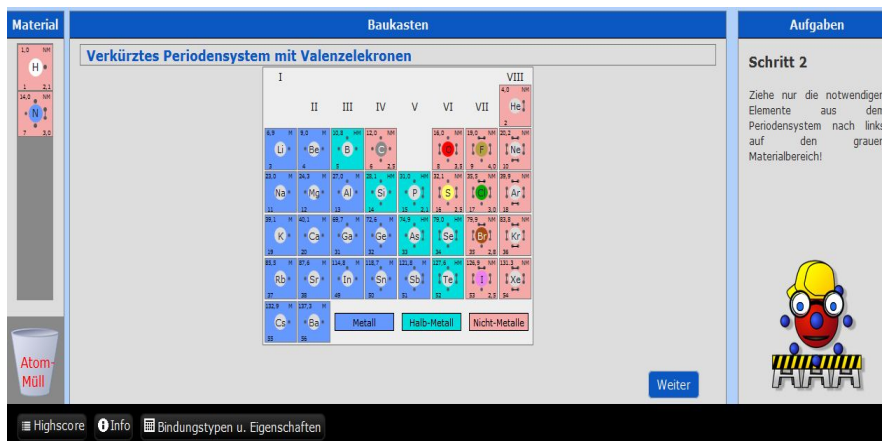
Chemie Baukasten

In dem Icon ist Dr. Atom zu sehen, der den Schüler durch das Programm begleitet, ihn wenn nötig kritisiert, ihm aber auch jederzeit helfend zur Seite steht.

Programmstart mit Klick auf „Starte Baukasten“. Im Folgebildschirm wählt man z.B. Baumeister aus.



Für diese Beschreibung wurde Aufgabe 1 (Bau des Ammoniakmoleküls) ausgewählt.



Als nächstes müssen die benötigten Elemente nach links in den Materialbereich gezogen werden.

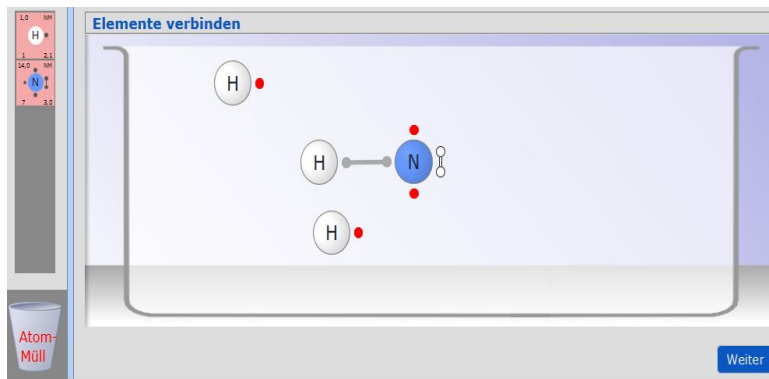
Nichtmetalle können auf zweierlei Arten glücklich werden:

- A)** Sie nehmen die Elektronen von den Metallen auf.
Es entstehen negativ geladene Ionen.
- B)** Sie benutzen mit weiteren Nicht-Metallen Elektronen gemeinsam.
Die Elektronen zählen dann doppelt: Für das eine - und für das andere Atom.
Es entstehen dabei ungeladene Verbindungen

Was trifft hier zu ?

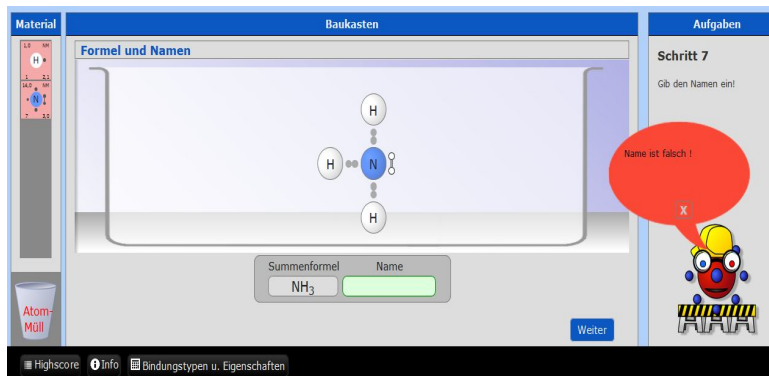
- Metalle geben die Valenzelektronen an das "Elektronengas" ab
- Metall gibt Valenzelektronen ab - Nichtmetall nimmt Elektronen auf
- Nichtmetalle nutzen Valenzelektronen gemeinsam
- Es wird keine Bindung benötigt

Nur eine der Aussagen in dem unteren Kästchen trifft bezüglich der Valenzelektronen im Ammoniakmolekül zu.



Dann beginnt die eigentliche Konstruktion des Moleküls: Man zieht die N- und H-Atome in den Arbeitsbereich. Dabei färben sich die ungepaarten Valenzelektronen rot. Klickt man zwei "passende" Elektronen an, wird eine entsprechende Elektronenpaarbindung gebildet. Manchmal entspricht die Konstruktion nicht ganz den räumlichen Vorstellungen - davon aber später mehr beim JSmol.

Erst nach Überprüfung der Oktettregel bei jedem Atom folgen Fragen zur Formel und dem Verbindungsnamen.



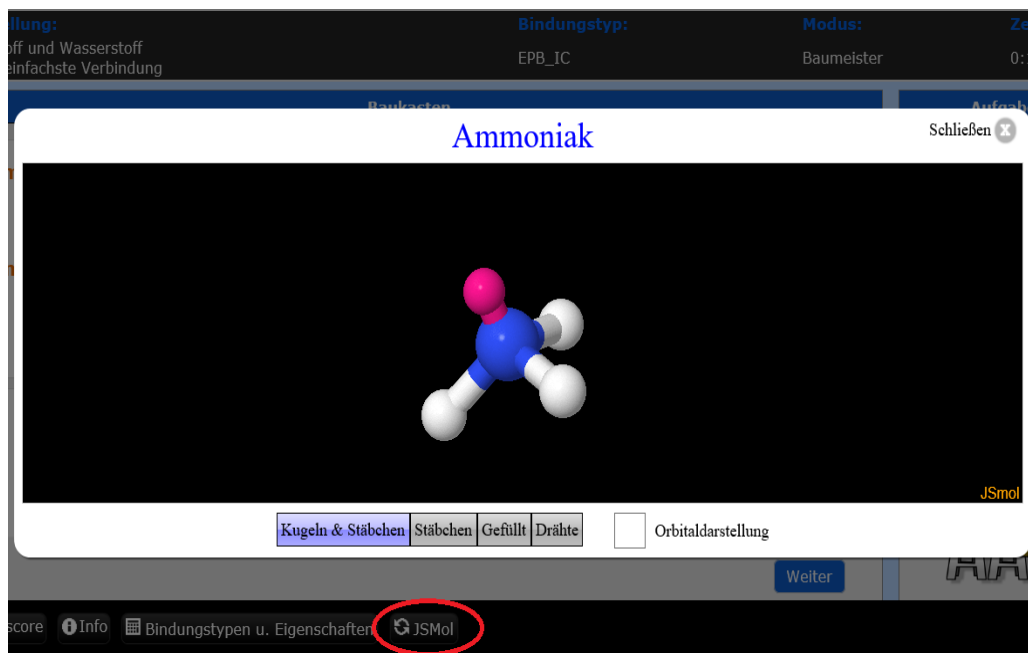
Gibt der Schüler eine falsche oder keine Antwort gegeben, dann meldet sich Dr. Atom. Mit einem Klick auf das Kreuz in dem roten Feld kann man einen neuen Versuch starten, oder sich die Lösung geben lassen.


| | | |
|--|---|--|
| <p>Summenformel</p> <p>NH₃</p> <p>Name</p> <p>Ammoniak</p> | <p>Anziehung</p> <p>Anziehung Ion-Ion <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p>Anziehung Metall-Elektronen - Elektronen-Gas <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein</p> <p>Anziehung durch Elektronenpaar-Bildung <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> <p>Van-der-Waals Kräfte:</p> <p>(fast) keine <input checked="" type="checkbox"/> mittelstark <input type="checkbox"/> stark bis sehr stark <input type="checkbox"/></p> <p>Dipol Kräfte:</p> <p>(fast) keine <input checked="" type="checkbox"/> mittelstark <input type="checkbox"/> stark bis sehr stark <input type="checkbox"/></p> <p>Wasserstoff Brücken-Bindung <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein</p> | <p>Eigenschaften</p> <p>Siedepunkt (°C) (-33°C)</p> <p>-273 ... -101 <input type="checkbox"/> -100 ... -51 <input type="checkbox"/> -50 ... +24 <input checked="" type="checkbox"/> +25 ... +99 <input type="checkbox"/> +100 ... +999 <input type="checkbox"/> +1000 ... +2000 <input type="checkbox"/> >2000 <input type="checkbox"/></p> <p>Härte/Verformbarkeit (im festen Zustand)</p> <p>Weich/Verformbar <input checked="" type="checkbox"/> Hart/Verformbar <input type="checkbox"/> Hart/Spröde <input type="checkbox"/></p> <p>Elektrische Leitfähigkeit</p> <p>Keine <input checked="" type="checkbox"/> Nur im flüssig./gelöst. Zust. <input type="checkbox"/> Flüssig u. Fest <input type="checkbox"/></p> <p>Wärmeleitfähigkeit</p> <p>schlecht <input checked="" type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/></p> <p>Wasserlöslichkeit <input type="checkbox"/></p> |
| | <p>Weiter</p> | |

Die richtigen Anziehungskräfte und Eigenschaften sind im Baumeistermodus gelb unterlegt.

Wählt man beim Start des Programms den Modus „Chemiker“, so muss man die richtigen Lösungen selbst anklicken.

Die räumliche Struktur wird erst richtig klar, wenn man den Einfluss des freien Elektronenpaares mit bedenkt.

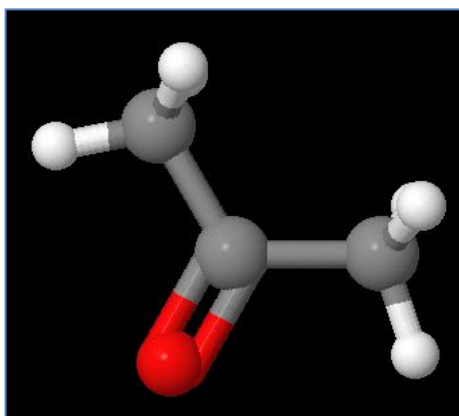


| | |
|--|--|
|  <p>JS-Mol</p> | <p>JS-Mol - Moleküldarstellungsprogramm (kann auch als einzeln aufgerufen werden)</p> |
|--|--|

Die meisten der im Chemieunterricht vorkommenden chemischen Substanzen können in Form von Kugeln und Stäbchen, nur als Stäbchen, gefüllt, als Draht und in Orbitaldarstellung ausgewählt werden.

Klickt man auf „Starte JS-Mol“, so wird man aufgefordert eine Substanz auszuwählen.

Klickt man beispielsweise auf „Aceton“ und „Kugeln & Stäbchen“, so erhält man eine Darstellung, die durch Tippen gedreht und mit "pinch to zoom" vergrößert und verkleinert werden kann.



Sucht man z.B. Verbindungen, von deren Namen man nur weiß, dass die Silbe „dia“ in diesen vorkommt, so gibt man bei Filter in Groß- oder Kleinschreibung „dia“ ein.

Immerhin sind vier Verbindungen mit dieser Silbe in der Datenbank enthalten.

| Chemikalien | |
|-------------------------------|------------------------------|
| Filter: | dia |
| 1,2-Ethandiamin | $C_2H_8N_2$ (60,12) |
| EthylenDiamminTetraEssigsäure | $C_{10}H_{16}N_2O_8$ (292,4) |
| Pentandial | $C_5H_8O_2$ (100,13) |
| Propandial | $C_3H_4O_2$ (72,07) |

Kategorie: Üben & Trainieren (Quantitativ)



Mol & Co

Das heikle Kapitel Stoffmenge ist ohne Übungsphasen im Unterricht nicht vermittelbar.

Die App Mol & Co hält viele Übungen zu den Begriffen "molare Masse" und "molares Volumen" bereit. Mit besonders leichten Aufgaben (Kopfrechnen) soll durch Erfolgserlebnisse die Freude gefördert werden.

Besonderheit: Zu jeder Aufgabe wird auch eine in rückwärtiger Richtung gestellt.

Während die Schüler von der App geleitet üben, kann der Lehrer bei Bedarf auf Fragen von einzelnen Schülern eingehen.



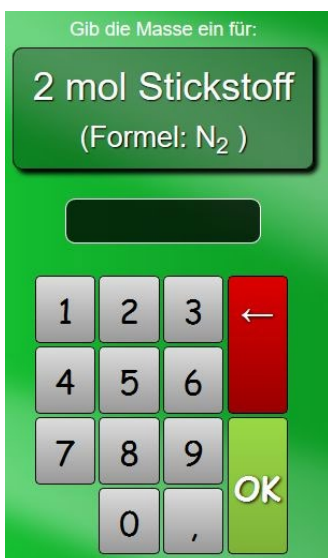
1. Aufgabentyp: Eingeben der molaren Masse zu einer gegebenen Formel



Der „Spicker“: Ein "Hilfs-Mini-Periodensystem" bei Beginner: nur 6 Elemente und Rechengang (Kopfrechnen) sind eingeblendet.



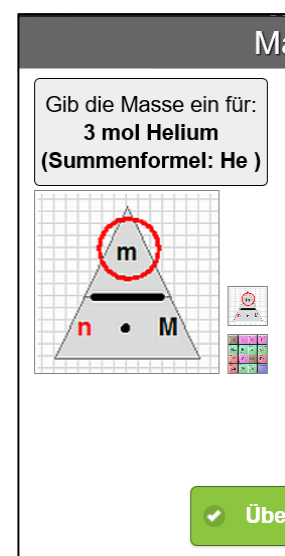
2. Hilfe: Taschenrechner: Man braucht nur links auf die Elemente zu klicken, schon erhält man die molare Masse



2. Aufgabentyp: Masse aus der vorgegebenen Stoffmenge rechnen



„Spicker“: Mit Klick auf den roten Kreis erscheint das „Rechendreieck“. Die Aufgabe sollte im Kopf gelöst werden.



Wichtige Rechenhilfe das „ $m/n \cdot M$ “-Dreieck.

(SATP: 1 mol Gas = 24,2L) Gib das Volumen ein für:

64.1 g Schwefeldioxid
(Formel: SO_2)

1 2 3 ←

4 5 6

7 8 9

0 , OK

3. Aufgabentyp: Nur im schwierigen Modus aufrufbar: Kombiaufgaben. Das Volumen aus der Masse über die Stoffmenge berechnen und umgekehrt.

Masse -> Stoffmenge -> Volumen

(SATP: 1 mol Gas = 24,2L) Gib das Volumen ein für:
64.1 g Schwefeldioxid
(Formel: SO_2)

Zwei Schritte von Masse nach Volumen:
1.) Stoffmenge n berechnen (graues Dreieck)
2.) Volumen aus der Stoffmenge berechnen (blaues Dreieck)
Rechne im Kopf oder benutze den

Taschenrechner

zur 2.Rechnung

Der Spicker ist entsprechend aufwendiger:
(4 kleine Steuerbildschirme)

Empfohlene erste Einstellungen: (sind abgebildet)

Einstellungen

Modus

Formel ↔ Molare Masse

Stoffmenge ↔ Masse

Stoffmenge ↔ Volumen

Masse ↔ Volumen

Zahl der Fragen

6

10

Schwierigkeit

Beginner

Nur Leichte

Auch Schwere

Hilfsmittel

Spicker anzeigen

Hinweis: Es sollen SATP-(Standard Ambient Temperature and Pressure) Bedingungen gelten, d.h. $n(\text{Gas}) = 1 \text{ mol}$ nimmt das Volumen $V(\text{Gas}) = 24,2 \text{ L}$ ein.



Gleichungen

Die Koeffizienten in chemischen Reaktionsgleichungen zu finden, ist für sehr viele Schüler ein großes Problem. Durch Üben mit dieser App in der Schule oder zu Hause können derartige Schwierigkeiten minimiert werden.

Durch Tippen der Tasten "+" bzw. "-" muss der Schüler solange probieren, bis die Koeffizienten der dazwischen stehenden Reaktionsgleichung korrekt sind.

Der Lehrer kann bei der Bearbeitung der App helfen, muss aber nicht nachrechnen, weil dem Schüler durch einen grünen Reaktionspfeil signalisiert wird, wann die Koeffizienten richtig sind. Falls er keine Lösung findet, kann er sich die Lösung anzeigen lassen.

Wichtigste Erkenntnis:

Das Lösen funktioniert nur durch Erweitern oder Wegnehmen ganzer Stoffe.

Jeder Koeffizient muss größer "0" sein.

| Atomart | Reaktanten | Produkte |
|---------|------------|----------|
| C | 6 | 6 |
| H | 12 | 12 |
| O | 18 | 18 |

Hilfen:

Oben in der App ist eine „graphische Ausgabe“ der Reaktionsgleichung (zum Abzählen der Teilchen) eingeblendet.

Für jede Atomsorte ist eine eigene Zeile mit „Bilanzwaage“ dargestellt. Bei richtiger Lösung müssen alle Bilanzwaagen waagrecht stehen.

Empfohlene erste Einstellungen:

Schwierigkeit: leicht
Zahl der Fragen: 5
Hilfsmittel: Hilfestellung an

Einstellungen

Schwierigkeit

- Sehr leicht
- Leicht
- Normal
- Schwer
- Alle gemischt

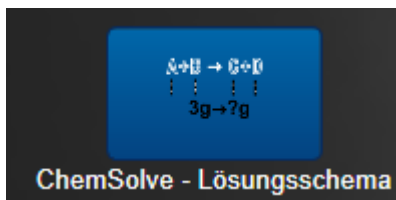
Zahl der Fragen

- 5
- 10
- 15

Hilfsmittel

- Hilfestellung an

Welche Reaktionsgleichungen im Programm verwendet werden, wird im Handbuch Teil 2 beschrieben.



Chemsolve - Lösungsschema

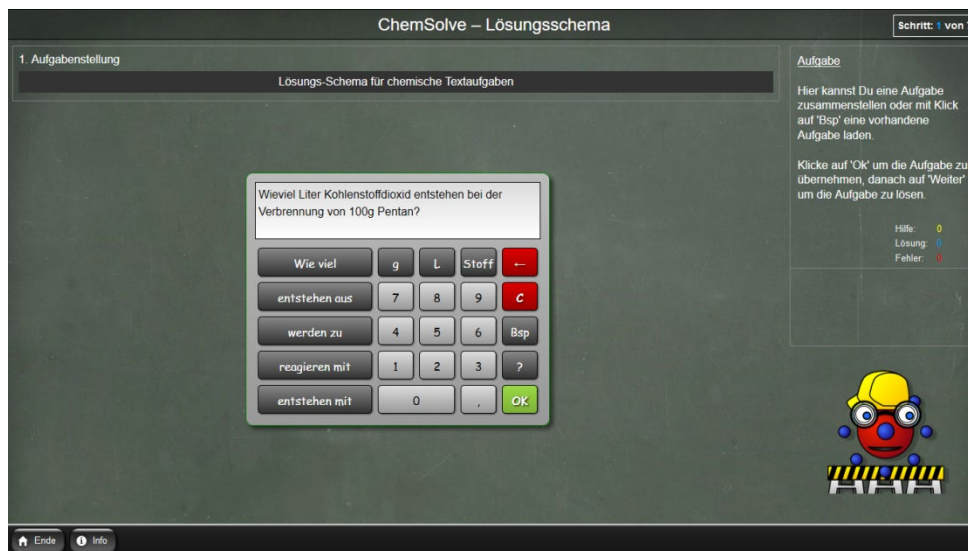
Diese App dient dazu, ein „Patent-Lösung-Schema“ für stöchiometrische Aufgaben einzuüben. Selbst ein schwacher Schüler ist in der Lage, selbständig solche Aufgaben zu lösen, wenn er die Übung mehrfach gemacht hat. Das Lösen erfolgt mit dem automatischen Schema in 7 Schritten:

z. B.: (vereinfacht für Leichtbenzin verbrennen) 'Wie viel L Kohlenstoffdioxid entstehen aus 100 g Pentan?'

Solche Aufgaben bestehen immer aus zwei Stoffen, die über die Reaktionsgleichung in einem festen Verhältnis zueinander stehen. Neben einer gegebenen Menge kommt die Frage nach der gesuchten Menge beim zweiten Partner.

1. Wählen oder Eingeben der Aufgabe

Mit Klick auf 'Bsp' kann man eine Aufgabe auswählen oder man gibt eine eigene (Text-)Aufgabe ein



2. Edukte und Produkte festlegen

Durch Ziehen der von der App grün markieren Stoffe auf die jeweilige Seite der Reaktion wird festgelegt, wie die Stoffe reagieren.



3. Eingabe der fehlenden Stoffe und aller zugehörigen Formeln

Durch Tippen auf [Edukt] oder [Produkt] bei Zeile 2. kann man fehlende Stoffe hinzufügen. Hier in unserem Beispiel das Edukt Sauerstoff und das Produkt Wasser.

In Reihe 3 müssen dann unter den Stoffen die jeweiligen Formeln eingetragen werden.

Natürlich sind in der App nicht alle Reaktionsgleichungen gespeichert. Nur der Anwender kann entscheiden, ob die Edukte und Produkte korrekt sind.

4. Einrichten der Reaktionsgleichung

Man muss bei den Stoffen solange auf die Knöpfe "+" bzw. "-" tippen, bis der Reaktionspfeil grün wird.

In der korrekten Reaktionsgleichung sind alle Beziehungen eindeutig festgelegt.

5a. Aufgabenstellung zuordnen

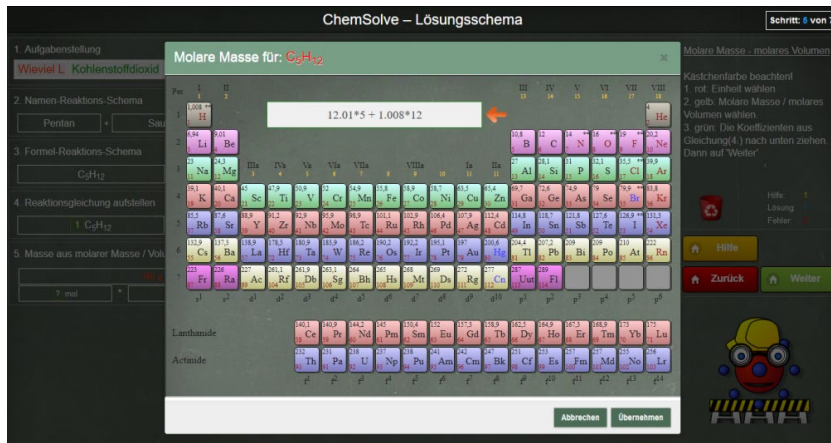
Nun müssen die von der App rot markierten Stoffmengen genau unter die entsprechenden Stoffe gezogen werden. Die übrigen Stoffe spielen wegen der eindeutigen Beziehung in der Reaktionsgleichung (Reihe 4.) keine Rolle mehr und können (für die weitere Rechnung) vernachlässigt werden.

5b. Einheiten, molare Masse/molares Volumen und Koeffizienten korrekt eingeben

Beim korrekten Zuordnen sind die jeweiligen Farben (rot, gelb, grün) eine große Hilfe.

a. Einheiten: Durch Tippen auf rote Kästchen bei Kohlenstoffdioxid vergibt man die Einheit für das molare Volumen L/mol und bei Pentan die Einheit für die molare Masse g/mol.

b. Molare Größen: Im gelben Kästchen bei Kohlenstoffdioxid erscheint beim Anklicken 22,4 als molares Volumen für Gase bei Standardbedingungen. Nochmaliges Klicken liefert 24,2 als molares Volumen bei Raumbedingungen (SATP = Standard Ambient Pressure and Temperature).



Bei Pentan brauchen wir die molare Masse. Beim Tippen auf das gelbe Kästchen klappt diesmal ein Periodensystem auf, in dem man für die Eingabe der molaren Masse von Pentan fünfmal auf „C“ und 12x auf „H“ und dann auf „übernehmen“ tippt. Man erhält die Zahl 72.

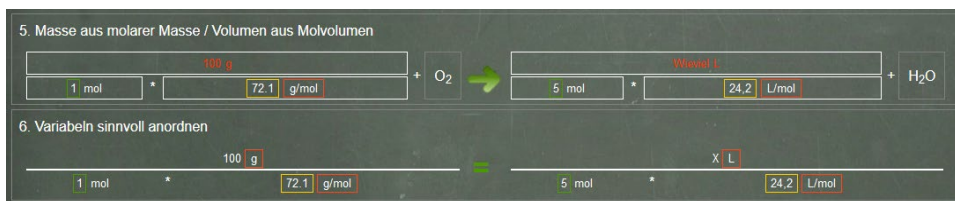
c. Koeffizienten: Schließlich zieht man mit der Maus noch die grün umrandeten Koeffizienten aus der Reaktionsgleichung (Reihe4) in die grünen Kästchen und klickt auf „WEITER“.

6. Variablen separieren

Die korrekte Reihe 5 ist das eigentliche Geheimnis des Lösungsschemas. Hier stehen eindeutige Stoffmengenverhältnisse.

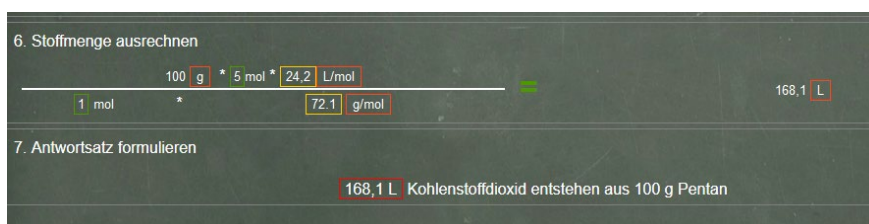
Steht alles richtig untereinander, kann man Bruchstriche ziehen und ein Gleichheitszeichen setzen.

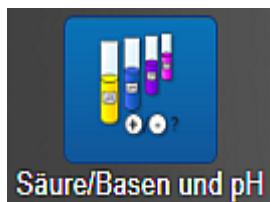
Danach muss man nur beide Seiten noch mit dem Nenner unter dem "x" multiplizieren und dann kürzen. Dazu zieht man den Term des Nenners auf der rechten Seite in den Zähler auf der linken.



7. Antwortsatz formulieren

Natürlich gehört ein sauber formulierter Schlusssatz mit zur Aufgabenlösung. Das erledigt der Rechner genauso wie vorher das Berechnen.





Säuren & pH

Die App bietet Übungsfragen zu Säuren und Basen und dem pH- bzw. pOH-Wert in 6 unterschiedlichen Übungen. Will man eine Übung nicht durchführen, kann man die entsprechende Aufgabenzahl auf „0“ setzen.

1. Säure - Definition

Gegeben ist eine Protolysereaktion. Man soll erkennen welches Edukt ein Proton abgibt, also eine Säure ist. Dazu sucht man durch Drehen auf der Rolle den richtigen Stoff aus.

1. Säuren nach Brönstedt
Aufgabe 1 von 12

Säuren sind Protonendonatoren.

Welcher Stoff gibt ein Proton ab?

$$\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$$

NH₃
 HCl
 Cl

2. Säure- Base – Reaktion (in Wasser)

Gegeben sind hier die Edukte einer Protolysereaktion. Auf den Rollen sollen die entstehenden Produkte (eins ist immer "Oxonium") eingestellt werden.

2. Säure - Base - Reaktion
Aufgabe 3 von 12

Was entsteht? Es soll immer nur ein Proton übergeben werden.

$$\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HPO}_4^{2-} +$$

Dihydrogenphosphat + Wasser →

Hydrogensulfat
 Hydrogensulfid
 Hydrogenphosphat
 Iodid
 Methanat

Ammonium
 Natrium

3. Konzentration der H₃O⁺- Ionen als 10er-Potenz, der pH- und pOH-Wert

Es wird die Konzentration *c* von Oxoniumionen oder Hydroxidionen in mol/L vorgegeben. Die Konzentration der H₃O⁺- Ionen als 10er-Potenz und der pH- und pOH-Wert müssen auf den Rollen eingestellt werden.

3. Exponenten
Aufgabe 1 von 8

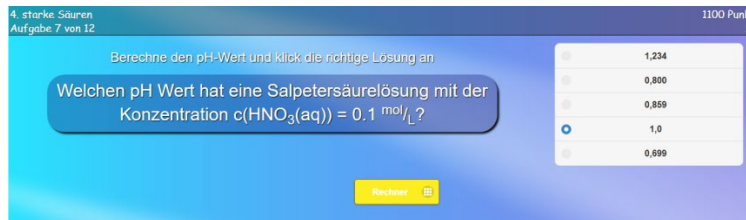
Stelle die 10er-Potenz der Konzentration, den pH- und den pOH-Wert ein!

Die Konzentration einer Oxonium-Lösung beträgt
0,000.000.000.1 mol/L

| $c(\text{H}_3\text{O}^+) \text{ in mol/L}$ | pH | pOH |
|--|----|-----|
| 10^{-8} | 8 | 2 |
| 10^{-9} | 9 | 3 |
| 10^{-10} | 10 | 4 |
| 10^{-11} | 11 | 5 |
| 10^{-12} | 12 | 6 |

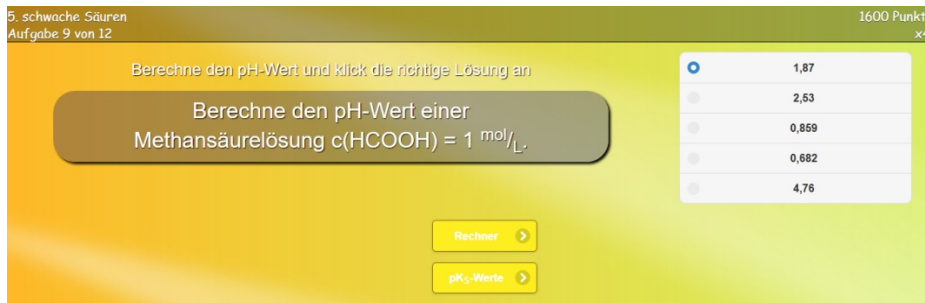
4. pH-Wert einer starken Säure/Base berechnen

Es ist der pH einer starken Säure- bzw. Hydroxidlösung bei gegebener Konzentration gefragt. Es werden fünf verschiedene Lösungsmöglichkeiten vorgegeben. Eine davon ist richtig und sollte angeklickt werden. Mit Tippen auf "Übersicht" gelangt man zur Hilfe, den Definitionen und Gleichungen zur pH-Berechnung.



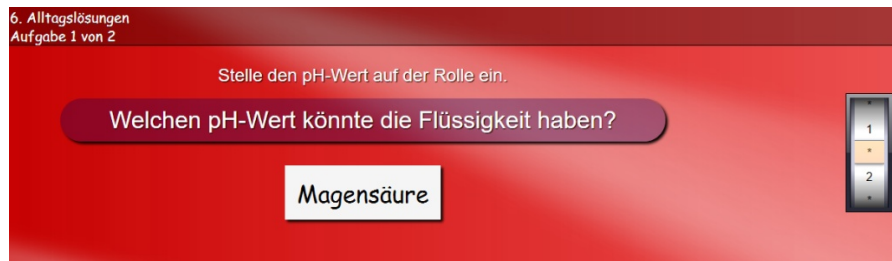
5. pH-Wert einer schwachen Säure/Base berechnen

Es ist der pH einer schwachen Säure- bzw. Basenlösung gefragt, wenn deren Konzentration gegeben ist. Es werden fünf verschiedene Lösungsmöglichkeiten vorgegeben. Die richtige soll angeklickt werden. Man kann einen "Rechner" zur Unterstützung aufrufen oder sich "pKs-Werte" anzeigen lassen.



6. pH-Wert von Lösungen aus dem Alltag

Es wird nach den pH-Werten von Lösungen, die im Alltag eine Rolle spielen, gefragt. Auf der Rolle soll der vermutete pH eingestellt werden.



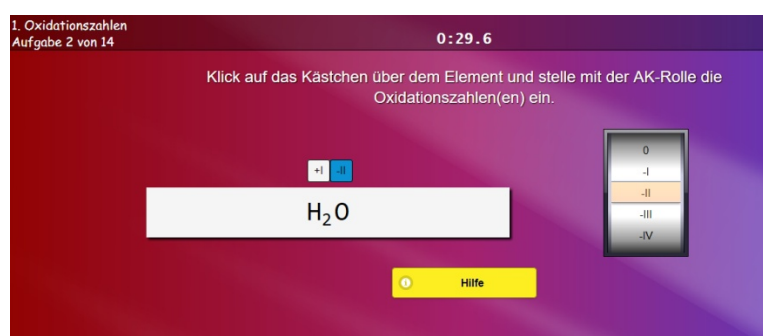


Red & Ox

Die App bietet Übungsfragen zur Elektronenabgabe und Elektronenaufnahme in 6 unterschiedlichen Übungen. Will man eine Übung nicht durchführen, kann man die entsprechende Aufgabenzahl auf „0“ setzen.

1. Oxidationszahlen

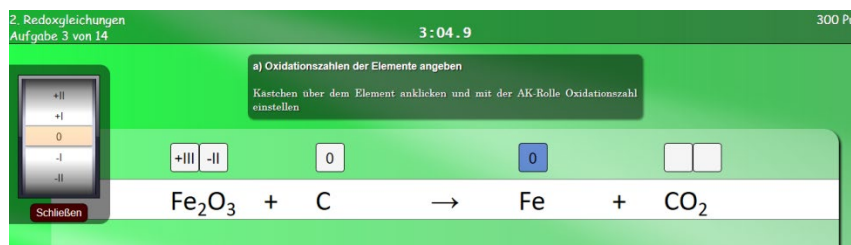
Es wird ein Ion vorgegeben, und man muss die Kästchen darüber anklicken. Es erscheint dann eine Rolle mit Oxidationszahlen; darauf soll die Oxidationszahl des entsprechenden Elementes eingestellt werden. Benutzt man die App zum ersten Mal oder hat Schwierigkeiten, kann man sich mit Klick auf "Übersicht" die Regeln für die Oxidationszahlen anzeigen lassen. Der Klick auf "Hilfe" zeigt an, welche Regel in diesem Fall zu beachten ist.



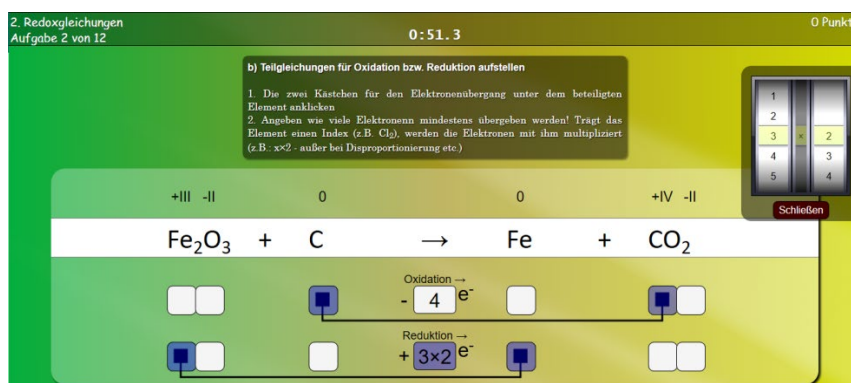
2. Redoxgleichungen

Hier wird die Reaktionsgleichung eines RedOx-Vorganges vorgegeben.

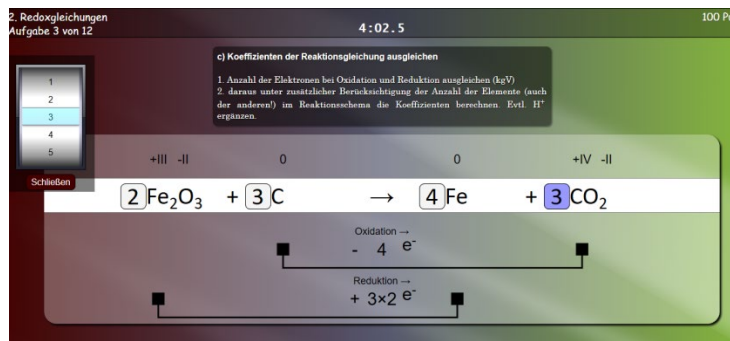
Im ersten Schritt sollte man wie vorher die Kästchen über den einzelnen Stoffen anklicken und mit der AK-Rolle die Oxidationszahlen einstellen.



Im zweiten Teil müssen das Kästchen unter dem Element, welches oxidiert wird und im rechten Teil das der oxidierten Form desselben Elements angeklickt werden. Der Oxidationsschritt wird dann durch eine Klammer gekennzeichnet. Unter dem Reaktionspfeil ist anzugeben wie viele Elektronen bei der Oxidation abgegeben wurden. Entsprechend verfährt man beim Reduktionsvorgang.



Im dritten Teil müssen noch die einzelnen Koeffizienten in der Reaktionsgleichung angeklickt und auch auf einer Rolle eingestellt werden.



3. Zementierungsreaktion

Es werden beide Richtungen einer Redoxgleichung gegeben und man muss diejenige antippen, die bevorzugt abläuft. Mit "Hilfe" kann man sich einige Normalpotenziale anzeigen lassen.

3. Zementierungsreaktionen
Aufgabe 7 von 12

6:22.5

Welche Reaktion läuft (bevorzugt) ab?

Markiere die richtige Gleichung!

$2\text{H}^+ + \text{Sn} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Sn}^{2+}$

$\text{H}_2 + \text{Sn}^{2+} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{Sn}$

Hilfe

4. Potenzial Berechnen

Es ist das Potenzial für eine Redoxreaktion zu berechnen. Für die Lösung sind fünf Potenziale angegeben, von denen eine anzuklicken ist. Als Hilfe kann man mit dem Knopf "Potenziale" die verschiedenen Normalpotenziale aufrufen. Ebenso gibt es zur Unterstützung einen "Rechner".

4. Nernst-Potential
Aufgabe 10 von 12

8:38.2 1500 Punkte

Berechne das Potential und klick die richtige Lösung an

Ein Goldblech taucht in eine Goldchloridlösung
 $c(\text{AuCl}_3) = 1,0 \text{ mol/L}$

0,916V

2,84V

1,42V

0,882V

0,841V

Potenziale Rechner

5. Oxidationszahlen in der Organik

Es wird links eine organische Verbindung vorgegeben und daneben sind Kästchen so angeordnet wie die Elemente. Man klickt auf das jeweilige Kästchen und gibt die Oxidationszahl wieder durch Drehen der Rolle ein. In der Hilfe "Übersicht" muss man nach unten scrollen zu "Oxidationszahlen in der Organik".

Stelle die Oxidationszahlen ein!

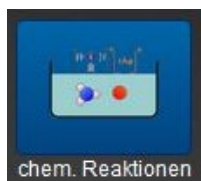
Ethansäure

CC(=O)O

+I -II
+I -III +III
+I -II +I

-I
-II
-III
-IV
-V

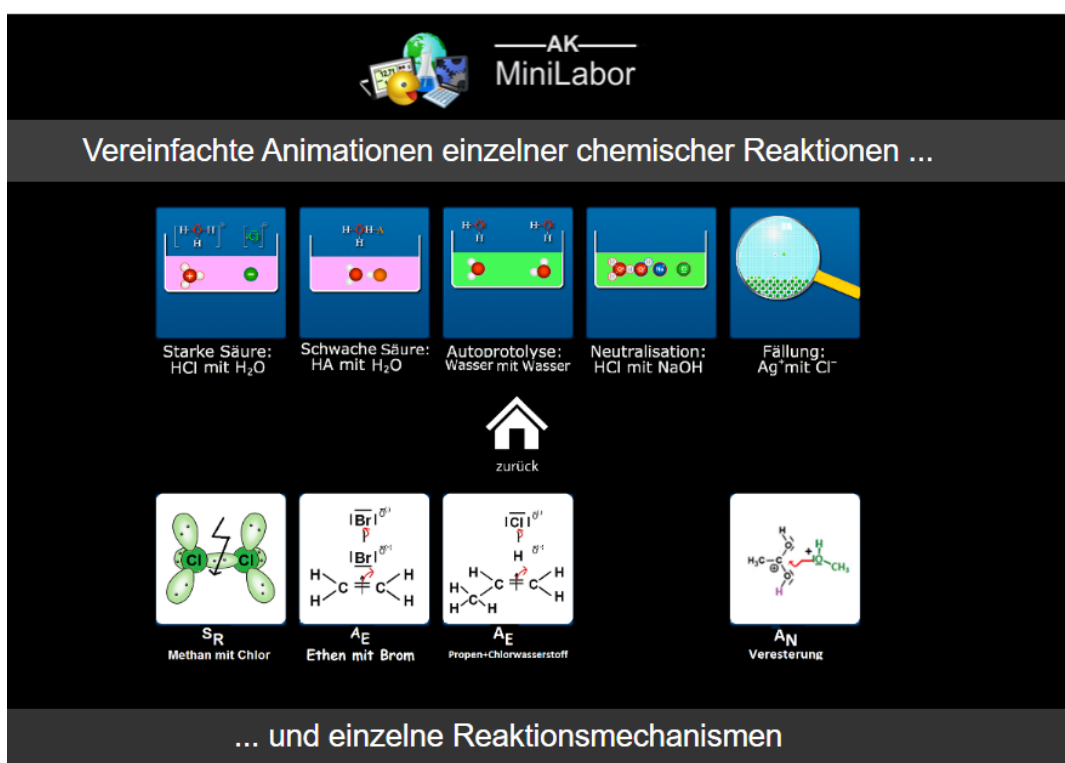
Kategorie: Chemie & Animationen



Chemische Reaktionen und Reaktionsmechanismen

Die wichtigste Aufgabe der App ist, Abläufe chemischer Reaktionen bzw. Reaktionsmechanismen vorstellbar zu machen.

Alle hier in der oberen Reihe aufgeführten Simulationen sind sehr ähnlich aufgebaut. Die "Reaktionen" finden in einem "Reaktionsgefäß" statt. Der Ablauf wird an so wenig Teilchen wie möglich verdeutlicht.



Allgemeines zu Bedienung und Einstellungen

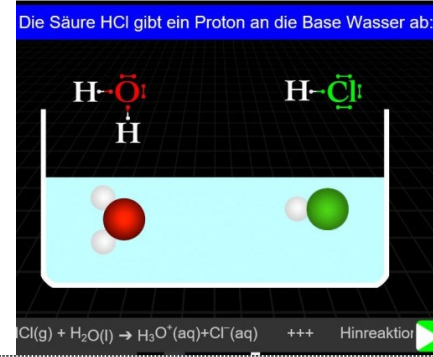
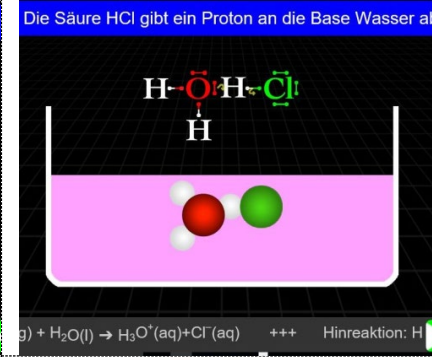
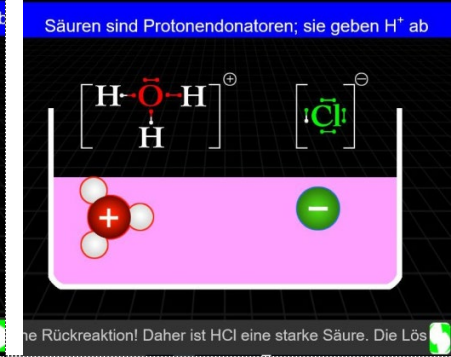
| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>In der linken oberen Ecke der Bildschirme finden sich drei Striche (= Symbol für ein Einstellmenü, ein sogenanntes Hamburger Menü-Icon). Programmstart: Klick unten rechts (weißer Pfeil auf grünem Feld).</p> |
| <p>Lone-pair-Darstellung EIN </p> | <p>Die Atome können mit freien Elektronenpaaren dargestellt werden.</p> |
| <p>Ton ausschalten </p> | |
| <p>Raster ausschalten </p> | <p>Es kann ein dreidimensionaler Raum angedeutet werden.</p> |
| <p>Texte einschalten </p> | <p>Der untere Lauftext (Kommentare oder Reaktionsgleichungen), kann ausgeblendet werden, damit die Schüler ihre Kommentare dazu abgeben können.</p> |
| <p>Menu schliessen </p> | |

Starke Säure: HCl mit H₂O

Die Animationen zeigen die Vorgänge bei der Protolysereaktion zwischen HCl und Wasser.

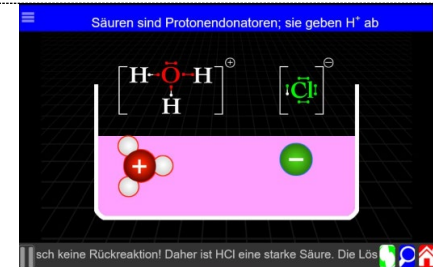
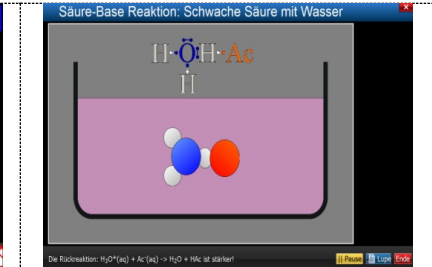
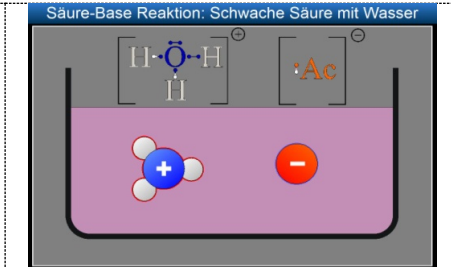
Bei der Hinreaktion sieht man, wie von HCl ein Proton abgespalten wird und dieses zum Wassermolekül wandert.

Dann bleibt die Animation stehen. Dies soll andeuten, dass keine Rückreaktion erfolgt.

| | | |
|---|---|--|
| <p>Die Säure HCl gibt ein Proton an die Base Wasser ab</p>  <p>$\text{Cl(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ +++ Hinreaktion</p> | <p>Die Säure HCl gibt ein Proton an die Base Wasser ab</p>  <p>$\text{Cl(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ +++ Hinreaktion: H</p> | <p>Säuren sind Protonendonatoren; sie geben H⁺ ab</p>  <p>...keine Rückreaktion! Daher ist HCl eine starke Säure. Die Lös</p> |
| Ausgangssituation | Reaktion | Endzustand |

Schwache Säure: HAC (z.B. Essigsäure) mit H₂O

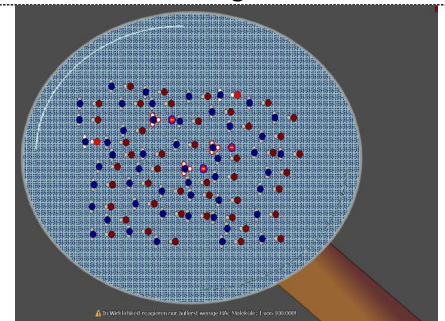
Der Unterschied zwischen der Reaktion von starker Säure mit Wasser und der von schwacher Säure mit Wasser wird in dieser Bildfolge klar: Hier beginnt die Animation immer wieder von vorn. Das soll andeuten, dass bei der schwachen Säure immer Hin- und Rückreaktion ablaufen. Das Gleichgewicht der Reaktion liegt "etwas mehr" auf Seiten der schwachen Säure. Mit Klick auf „Pause“ kann die Simulation angehalten werden.

| | | |
|--|---|--|
| <p>Säuren sind Protonendonatoren; sie geben H⁺ ab</p>  <p>...sch keine Rückreaktion! Daher ist HCl eine starke Säure. Die Lös</p> | <p>Säure-Base Reaktion: Schwache Säure mit Wasser</p>  <p>Die Rückreaktion: $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Ac}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{HAc}$ ist stärker!</p> | <p>Säure-Base Reaktion: Schwache Säure mit Wasser</p>  |
| Ausgangssituation | Reaktion | Produkte – reagieren zurück |

Ein Klick auf die Taste „Lupe“ soll andeuten, in welchem Verhältnis zu vorhandenen HAC-Molekülen bei einem Molekül die Protolyse abläuft.

Die Simulation soll zeigen, dass die überwiegende Zahl der HAC-Moleküle keine Reaktion mit Wasser eingeht. Bei der echten Reaktion ist im Durchschnitt nur etwa 1 HAC-Molekül von 100 000 protolysiert.

Die Autoprotolyse des Wassers wird in dieser Animation vernachlässigt



Reaktionslupe: schwache Säure

Starke Säure mit starker Base: HCl mit NaOH - Neutralisation

Am Beispiel dieser Neutralisation wird zuerst das Vorhandensein der Oxonium- und der Chloridionen in einer Salzsäurelösung gezeigt. Durch die Zugabe von Natronlauge kommen Natrium- und Hydroxidionen hinzu. Es kommt zur Protolysereaktion, bei der in der Simulation ein weiteres Wassermolekül entsteht. Letztlich verbleiben als Ionen nur Natrium- und Chloridionen in der Lösung. Es gibt keine Rückreaktion.

| | | |
|---|---|--|
| <p>Neutralisation: Salzsäure mit Natronlauge</p> <p>Natronlauge: Na⁺(aq) und OH⁻(aq) +++ Zugabe vor</p> | <p>Neutralisation: Salzsäure mit Natronlauge</p> <p>res) Wasser +++ Bei der Neutralisationsreaktion e</p> | <p>Neutralisation: Salzsäure mit Natronlauge</p> <p>H₃O⁺(aq) wurde durch ein Na⁺(aq) ersetzt - Die Lösung ist</p> |
| <p>Ausgangssituation</p> | <p>Produkte der Reaktion</p> | <p>Die Wassermoleküle verschwinden in dem umgebenden Wasser</p> |

Autoprotolyse: H₂O mit H₂O

Es hört sich zunächst merkwürdig an: Die Reaktion von Wasser mit Wasser. Welche Vorgänge laufen bei der Autoprotolyse von Wasser ab? Diese Simulation der Vorgänge soll Klarheit schaffen.

Es wird zunächst im Großbild gezeigt, wie die Protolyse zwischen einem Wassermolekül (rechts hier: als Säure) und einem anderen Wassermolekül (links hier: als Base) abläuft. Es kommt somit kurzzeitig zur Bildung eines Oxoniumions und eines Hydroxidions. Die Reaktion verläuft aber sofort schnell wieder rückwärts in Richtung der Ausgangsmoleküle. Hier liegt eine Gleichgewichtsreaktion vor: Die Präsentation der Bilder ist fortlaufend.

| | | |
|--|--|--|
| <p>Säure-Base Reaktion: Wasser mit Wasser (Autoprotolyse)</p> <p>Wasser ist eine sehr schwache Säure und zugleich eine s</p> | <p>Säure-Base Reaktion: Wasser mit Wasser (Autoprotolyse)</p> <p>on: H₂O + H₂O → H₃O⁺(aq) + OH⁻(aq) - 1 von 10.000.000 re</p> | <p>Säure-Base Reaktion: Wasser mit Wasser (Autoprotolyse)</p> <p>H₂O + H₂O → H₃O⁺(aq) + OH⁻(aq) - 1 von 10.000.000 reagie</p> |
| <p>Ausgangssituation</p> | <p>Reaktion</p> | <p>Produkte - sie reagieren zurück</p> |
| <p>Ein Klick auf die Taste „Lupe“ soll verdeutlichen, dass diese Reaktion im Wasser sehr selten abläuft (nur 1 Wassermolekül von 10 Millionen nimmt gleichzeitig an der Reaktion teil).</p> <p>Mit einem Klick auf die Taste „Pause“ kann die Simulation an beliebiger Stelle angehalten werden.</p> | | <p>Reaktionslupe: Autoprotolyse</p> |

Die gleiche Reaktion (Autoprotolyse) - nun mit zusätzlicher Darstellung der freien Elektronenpaare (Lone Pair – Darstellung: Ein)

| | | |
|--|--|--|
| <p>Säure-Base Reaktion: Wasser mit Wasser (Autoprotolyse)</p> <p>Wasser ist eine sehr schwache Säure und zugleich eine s</p> | <p>Säure-Base Reaktion: Wasser mit Wasser (Autoprotolyse)</p> <p>ktion: H₂O + H₂O → H₃O⁺(aq) + OH⁻(aq) - 1 von 10.000.000</p> | <p>Säure-Base Reaktion: Wasser mit Wasser (Autoprotolyse)</p> <p>H₂O + H₂O → H₃O⁺(aq) + OH⁻(aq) - 1 von 10.000.000 reagie</p> |
| <p>Ausgangssituation</p> | <p>Reaktion</p> | <p>Produkte - sie reagieren zurück</p> |

Fällung von AgCl mit AgNO₃ und NaCl

Es werden zunächst bei der Simulation ein Natrium- und ein Chlorid-Ion vorgegeben. Nach der Zugabe eines Silber- und eines Nitrat-Ions kommt es zur Ausfällung von Silberchlorid. Das Natrium- und das Nitrat-Ion bleiben hydratisiert in der Lösung zurück. Aber auch hier gibt es eine Rückreaktion: Die Animation läuft weiter.

| | | |
|---|---|--|
| <p>Fällung: Silberionen mit Chloridionen</p> <p>Ag⁺(aq) und NO₃⁻(aq) +++ Zugabe von Ag⁺(a</p> | <p>Fällung: Silberionen mit Chloridionen</p> <p>Cl⁻(aq) zu AgCl(s) +++ Hinreaktion Ag⁺(aq) un</p> | <p>Gleichgewicht durch die "Reaktionslupe"</p> |
| Ausgangssituation | Bodenkörper hat sich abgesetzt | Gleichgewicht durch die "Reaktionslupe" |

Ein Klick auf „Lupe“ zeigt beim Lösegleichgewicht, dass vom Bodenkörper Silberchlorid nur sehr wenige Ionen in Lösung gehen und die Ionen in Lösung auch wieder festes Silberchlorid bilden.

Reaktionsmechanismen

Das Grundschemata ist für alle Mechanismen gleich:

S_R Mechanismus der radikalischen Substitution: Methan mit Chlor

$$\text{Cl-Cl} \xrightarrow{\text{UV-Strahlung}} \text{Cl}\cdot + \cdot\text{Cl}$$

Startreaktion

1. Startreaktion:
 Durch Zuführung von Strahlungsenergie (UV) werden Chlormoleküle in Chlorradikale (Stoffe mit einem ungepaarten Elektron) gespalten (Homolyse).

Unter der Überschrift ist das Hauptfenster, in dem die Reaktionsmechanismen so gezeichnet sind, wie die Schüler sie auch wiedergeben sollen

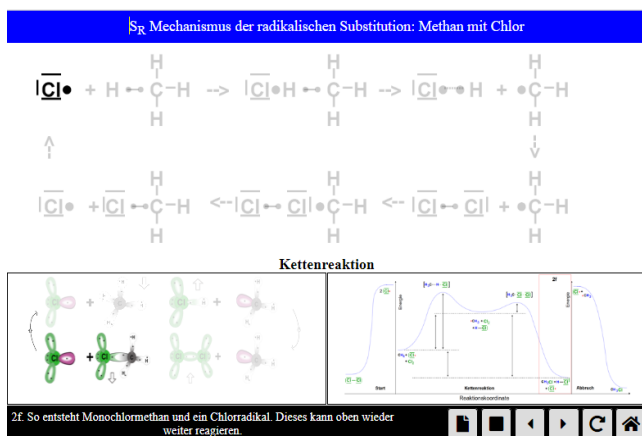
Darunter links sind „räumliche“ Bilder oder Elektronendichtedarstellungen, die den jeweiligen Schritt verdeutlichen sollen. Daneben ist das Energiediagramm der Reaktion mit dem jeweiligen Schritt.

In der Fußzeile findet man eine Beschreibung, die mit dem Symbol für „Seite“ ausgeblendet werden kann. Die übrigen Symbole ergeben sich.

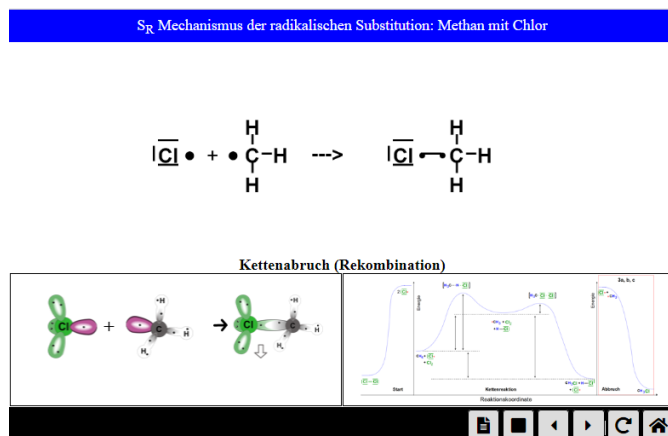
Vergessen Sie nicht, auf das Symbol für „weiter“ zu drücken.

Radikalische Substitution (Methan mit Chlor)

Die Startreaktion ist schon auf der vorigen Seite abgebildet:



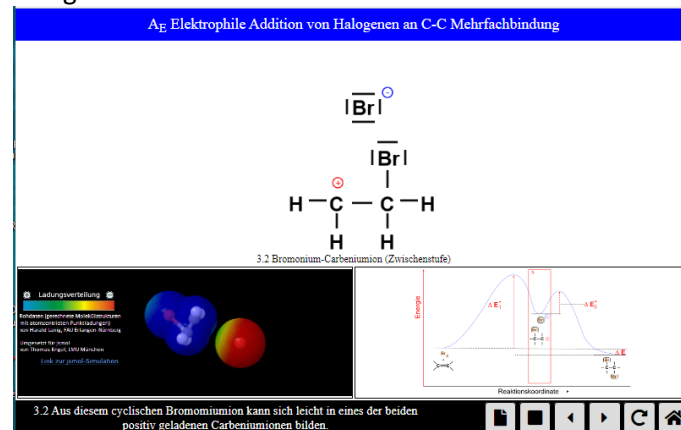
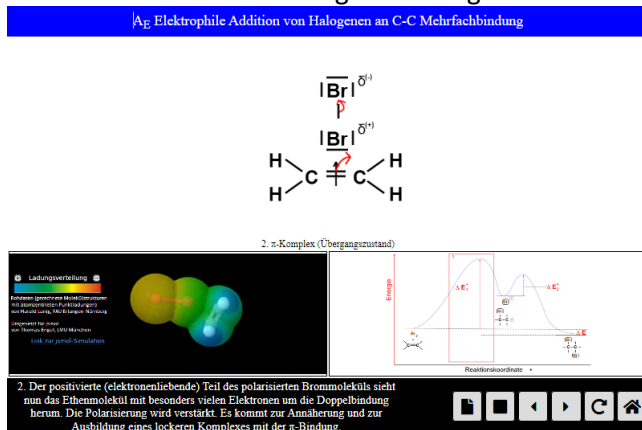
Kettenreaktion



eine der Kettenabbruchreaktionen.

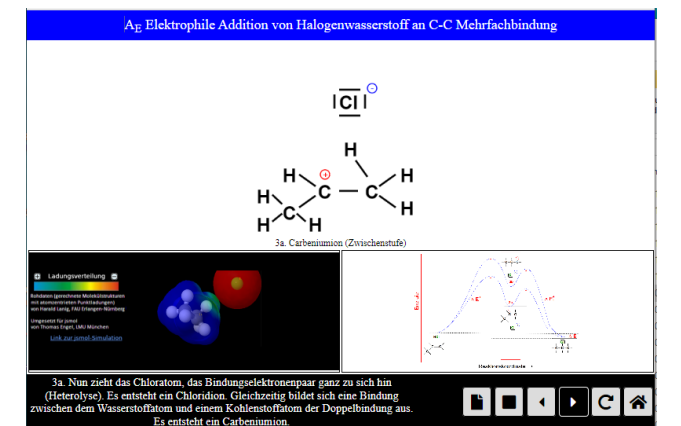
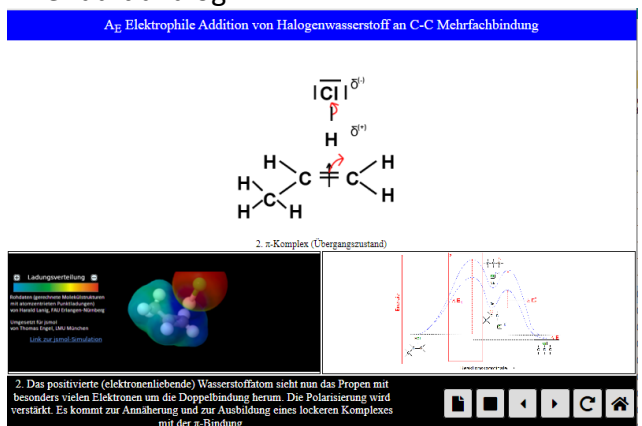
Elektrophile Addition (Ethen mit Brom)

Die Animation zeigt die Elektrophile Addition von Brom an Ethen. Dazu werden Der Energieverlauf während der Reaktion und die Ladungsverteilung in den Teilchen dargestellt.



Additionsreaktion von Chlorwasserstoff und Propen.

.. verläuft analog



Veresterung: Nucleophile Additionsreaktion

A_N Nucleophile Addition an Carbonyl-C=O :Veresterung

$$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \xrightleftharpoons[+\text{H}^+]{-\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})_2^+$$

1. Protonierung der Carbonsäure (Beispiel Essigsäure) durch eine Säure

1. Die Schwefelsäure reagiert als Protonendonator und protoniert die Essigsäure an der elektronenreichsten Stelle, dem Carbonyl-Sauerstoff. Es entsteht ein Carbeniumion.

A_N Nucleophile Addition an Carbonyl-C=O :Veresterung

$$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})_2^+ \leftrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{C}^+(\text{OH})-\text{OH} \leftrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})-\text{OH}_2^+$$

2a. Mesomere Formen

Das entstandene Carbeniumion lässt sich in drei verschiedenen mesomeren Formen mit dann zum Teil auch positiven Sauerstoffatomen beschreiben.

A_N Nucleophile Addition an Carbonyl-C=O :Veresterung

$$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})_2^+ + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})(\text{OCH}_3)^+ + \text{H}^+$$

2b. Addition des Alkohols (hier: Methanol) an das Carbeniumion

An das entstandene Carbeniumion greift ein freies Elektronenpaar des Alkoholsauerstoffs nucleophil an und bildet eine Bindung. Durch die Addition wird das Alkoholsauerstoffatom positiv geladen.

A_N Nucleophile Addition an Carbonyl-C=O :Veresterung

$$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})(\text{OCH}_3)^+ \xrightarrow[-\text{H}_2\text{O}]{+\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})-\text{OCH}_3 + \text{H}^+$$

4. Abspaltung von Wasser

Nun spaltet sich Wasser vom Molekül ab. Wasser ist ein sehr stabiles Molekül. Das ist energetisch günstig. Es entsteht ein Carbeniumion.

A_N Nucleophile Addition an Carbonyl-C=O :Veresterung

$$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})-\text{OCH}_3$$

6. Ein Estermolekül (Essigsäuremethylester) ist entstanden

Alle Teilschritte dieses Mechanismus sind reversible Reaktionen. Daher ist es auch möglich, einen Ester säurekatalysiert in einen Alkohol und eine Carbonsäure zu spalten (Verseifung). Benutzt man Schwefelsäure als Katalysator wird durch diese das entstehende Wasser gebunden und die Veresterungsreaktion bevorzugt.



Teilchen - Aggregatzustände

Teilchenmodell

Vier Bechergläser mit Wasser, Zuckerlösung, Salzlösung und nochmals Wasser können mit einer „Lupe“ betrachtet werden. Die jeweils vorhandenen Teilchen werden symbolisch dargestellt. Im vierten Becherglas wird gezeigt, dass auch reines Wasser, wegen der Autoprotolyse, noch weitere Teilchen enthält. Klicks auf die jeweiligen Zustände zeigen in einer Animation das Verhalten der Teilchen.

Aggregatzustände

Das Dreieck „fest-flüssig-gasförmig“ mit den Namen der Phasenübergänge wird so dargestellt, dass der steigende Energieinhalt der Stoffe veranschaulicht wird.

Modelle der Aggregatzustände

Nach den Modellvorstellungen gibt es bei den kleinsten Teilchen zwei Arten von Energie:
 1. Energie, beruhend auf der **Anziehungskraft** der Teilchen untereinander (potenzielle Energie.)
 2. Die **Bewegungsenergie** der Teilchen (kinetische Energie)
Temperatur: Die Bewegungsenergie - nicht die Energie der Anziehung der Teilchen - äußert sich für uns als Wärme. Die Temperatur ist also nach dem Teilchenmodell ein Maß für die **Stärke der Bewegung** der kleinsten Teilchen.

Aggregatzustand: FLÜSSIG

Anziehung
 Die Anziehungskräfte sind gelockert aber noch da. Der Abstand der Teilchen ist größer.

Bewegung
 Die Teilchen bewegen sich einzeln aber meist in zusammenhaltenden Verbänden. Sie passen sich der Gefäßform an

Flüssige Teilchen „schwappen“ die Wand hoch

Verhalten der Stoffe bei Zufuhr von Wärmeenergie (hier Wasser)

Die von außen zugeführte Wärmeenergie ("Beklopfen der Teilchen") wird in eine der beiden Energien umgewandelt. Man unterscheidet daher nur zwei Fälle:
 1. **Ohne Aggregatzustandsänderung**
 Die zugeführte Energie dient dazu, die **Bewegung der Teilchen zu verstärken**, die Temperatur steigt mit der Energiemenge (Hertzsche I, III und V)
 2. **Nur Aggregatzustandsänderung**
 Die zugeführte Energie dient dazu, die **Anziehungskraft der Teilchen zu vermindern** bzw. aufzuheben, die Temperatur steigt nicht mit der Energiemenge; sie bleibt gleich! (Hertzsche II und IV)

| | | | | | |
|--------|---|-----------|--------------|----|---|
| 100 °C | | | | | |
| | | | Wasserdampf | | |
| | | | Kondensieren | | |
| | | | Verdampfen | | |
| | | | Wasser | | |
| 0 °C | | | | | |
| | | Gefrieren | | | |
| | | Schmelzen | | | |
| | | | Eis | | |
| | I | II | III | IV | V |

„Heiße“ Teilchen erzeugen das Verdampfen

Phasenübergänge

Auch die Phasenübergänge werden in Animationen dargestellt. Dabei ist wichtig, dass auch die Temperatur (Heizen und Abkühlen) nur als Bewegung der Teilchen dargestellt wird.

Eine Temperaturkurve für das Beispiel Wasser verdeutlicht die Zusammenhänge ebenfalls.

Klickt man im Teilchenmodell bei Reinstwasser auf **1 von 10.000.000 (10^{-7})**, so gelangt man zu

Negativer dekadischer Logarithmus

eine App, die das Unvorstellbare vorstellbar machen will

Es wird in einem Bild die Protolyse von Wasser mit Wasser dargestellt.

Aus 10 „Wasserteilchen“ entstehen ein Oxonium- (H_3O^+) und ein Hydroxid-Ion (OH^-). Beide sind blau umrandet. Der Bruchteil beträgt also $1/10 = 10^{-1}$, der negative dekadische Logarithmus (pH-Wert) wäre also 1.

Bedienung: Mit Klick auf das weiße Minuszeichen auf blauen Grund (unten rechts) wird jeweils um das Zehnfache verdünnt.

Da das einzige H_3O^+ -Ion im Bild blau umrandet gekennzeichnet ist, findet man es auch noch bei der Darstellung für pH=3 und sogar für pH=7.

Bei Klick auf "Autoprotolyse" kann man sich die Reaktion schematisch ansehen.

Die Bildschirmauflösung reicht für die Darstellung von 10 Millionen Teilchen nicht aus. Ausweg: 100 Bildschirme mit je 100 000 Teilchen



ReakSim

Chemie ist Zufall mit Wahrscheinlichkeit

ReakSim - "Chemie" mit kleinen Kugeln - Kollisionstheorie

In dieser App werden Kugeln gezogen und nach bestimmten Regeln getauscht oder zurückgelegt. Sie kann Datensätze erzeugen, die mit experimentell ermittelten Daten zur Deckung zu bringen sind.
Wichtige weitere Informationen mit dem "Info" - Button

Bei Reaktionen, die mit Rückreaktionen verknüpft sind, gelangt man zum chemischen Gleichgewicht und man studiert das

Massen **W**irkungs **G**esetz

| Auswahl | Kollisionsregel |
|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> | $\text{red} \gg \text{blue}$ $\text{blue} \gg \text{red}$ |
| <input type="radio"/> | $\text{red} + \text{red} \gg \text{blue} + \text{blue}$ $\text{blue} + \text{blue} \gg \text{red} + \text{red}$ |
| <input type="radio"/> | $\text{red} + \text{blue} \gg \text{green} + \text{yellow}$ $\text{green} + \text{yellow} \gg \text{red} + \text{blue}$ |

Starten

Ende
 Info

Übungen zur Kinetik weiterer Reaktionen

| Auswahl | Kollisionsregel | Reaktion |
|----------------------------------|---|------------------------|
| <input type="radio"/> | $\text{red} \gg \text{blue}$ | 0. Ordnung |
| <input type="radio"/> | $\text{red} \gg \text{blue}$ | 1. Ordnung |
| <input checked="" type="radio"/> | $\text{red} + \text{red} \gg \text{blue} + \text{blue}$ | 2. Ordnung |
| <input type="radio"/> | $\text{red} + \text{blue} \gg \text{blue} + \text{blue}$ | Autokatalyse |
| <input type="radio"/> | $\text{red} \gg \text{blue}$ $\text{blue} \gg \text{green}$ | Folgereaktion |
| <input type="radio"/> | $\text{red} + \text{blue} \gg \text{blue} + \text{blue}$ $\text{blue} + \text{green} \gg \text{green} + \text{green}$ $\text{red} + \text{green} \gg \text{red} + \text{red}$ | Oszillierende Reaktion |

Eigentlich soll man sich diese App „erspielen“.

Mit Tippen auf Info kann man die sehr ausführliche Beschreibung lesen.



Elektrische Leitfähigkeit

Diese App simuliert einen Messplatz zur Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit von Salzlösungen.

Ohne Gefahr zu laufen, einen Kurzschluss zu erzeugen und ohne Verbrauch von Chemikalien kann der Lehrer die Schüler Zusammenhänge bei der elektrischen Leitfähigkeit "erspielen" lassen.

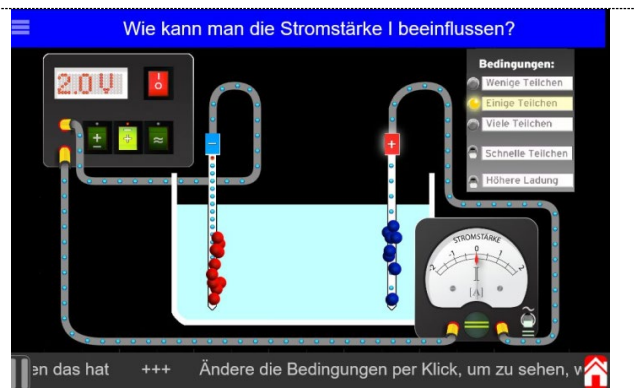
Diese sollten ein Netzgerät mit konstanter Gleichspannung einschalten, die Polung wechseln oder auf Wechselspannung stellen und dabei jeweils das Strommessgerät beobachten. Auch die Konzentration und die Art der Ionen können variiert werden.



Links Oben Drei Striche:
Das Menü



In eine Lösung mit positiven und negativen Ladungsträgern tauchen zwei Elektroden, die über ein Strommessgerät mit einem Netzgerät verbunden sind.



Der "Experimentierplatz"

Auf dem Netzgerät sind die Elemente, die bedient werden müssen.

Unten rechts: das Strommessgerät mit Schalter für Gleich- und Wechselstrom.

Legt man eine Gleichspannung an, wird an den Elektroden die Polung angezeigt und die Ladungsträger in der Lösung bewegen sich entsprechend. Die angezeigte Stromstärke sinkt auf null, wenn keine freien Ladungsträger mehr vorhanden sind.



Auch das Umpolen bewirkt nur einen Strom von kurzer Dauer. Nach Umschalten auf Wechselspannung wird ein konstanter Wechselstrom angezeigt. Die Bewegung der Ladungsträger in der Lösung folgt der Polung der Elektroden.

Achtung: Messgerät umschalten

Wie die elektrische Leitfähigkeit beeinflusst wird, lässt sich am Strommesser beobachten, wenn man die Anzahl der Teilchen, die Beweglichkeit oder die Ladung der Ladungsträger ändert.

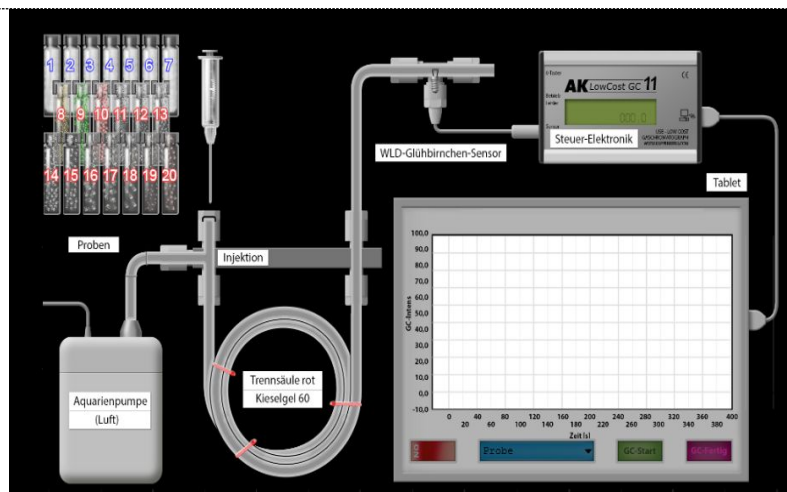


Gaschromatograf-Simulator

Der GC- Simulator ist für Chemieschüler so etwas Ähnliches, wie ein Flugsimulator für Pilotenschüler.

Der Lehrer kann individuell die Schüler bestimmte Stoffe und Bedingungen zur Trennung selbständig testen lassen, ohne dass ein Unglück geschieht und ohne dass Chemikalien verbraucht werden.

In der App wird das Schema eines LowCost-Gaschromatografen vorgegeben, in dem alle wesentlichen Teile eines solchen Gerätes dargestellt sind.



AK LowCost Gaschromatograf-Simulator noch nicht in Aktion

Oben links in der Ecke findet man drei waagerechte Balken: Das Menü Einstellungen:



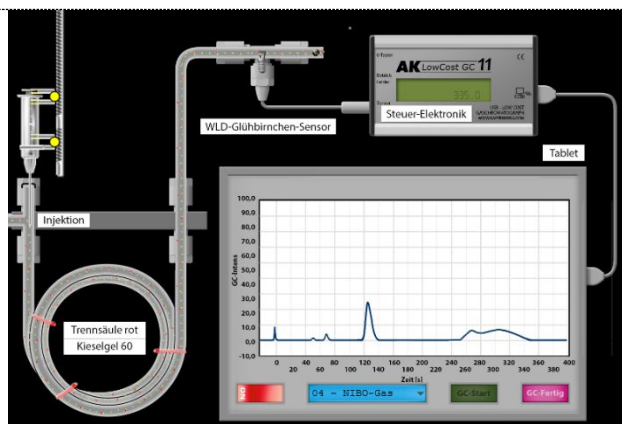
Der wohl wichtigste Punkt ist das Wechseln der Trennsäulen.



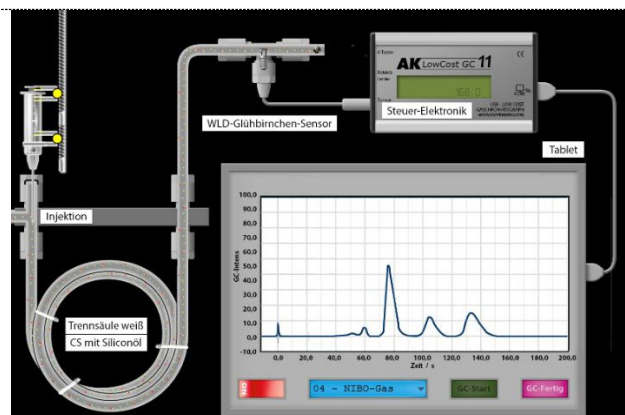
Das GC-Simulator Menü

Durch Drücken von „On“ (unten links auf dem Tablet) wird die Pumpe für das Trägergas eingeschaltet. Nun kann durch Drücken des Kästchens „Probe“ das gewünschte Stoffgemisch ausgewählt werden. Hier wurde „NIBO“ (ein Gasgemisch der Firma NIBO) ausgewählt. Eine Probe wird entnommen und zur Einspritzstelle am GC befördert.

Beim Druck auf „GC-Start“ beginnt die gaschromatografische Trennung. Man sieht, wie sich der eingespritzte Stoff durch die Trennsäule bewegt und dabei in verschiedenen "Fraktionen" aufgetrennt wird. Die Steuer-Elektronik überträgt die Signale in Form von Peaks zum Tablet in das Koordinatensystem.



Chromatogramm von NIBO Gas auf der "roten Säule" (Kieselgel 60).

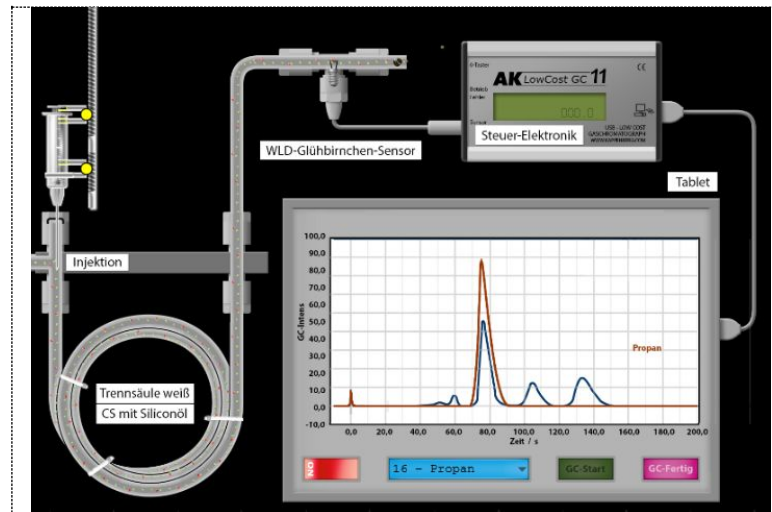


Die "weiße Trennsäule" (Chromosorb mit Siliconöl) ist besser geeignet.

Qualitative Analyse von NIBO-Gas

Neben den 7 zu untersuchenden Proben stehen auch 13 Reinsubstanzen bereit.

Diese kann man nun ebenso chromatografieren und dabei die Gaschromatogramme übereinanderlegen.



Gaschromatogramm von NIBO-Gas
überlagert mit dem von Propan

Hinweis:

Existieren zwei Peaks mit der gleichen Retentionszeit, so ist dies ein Anhaltspunkt, dass der Reinstoff in dem Stoffgemisch vorhanden ist, aber kein Beweis: Es gibt wahrscheinlich noch weitere Stoffe mit der gleichen Retentionszeit.

Kategorie Nachschlagen & Spicken



Chemikalien Datenbank

Die Datenbank-App Schulchemikalien ist ein universelles Nachschlagewerk für alle Chemikalien, die im Chemieunterricht eine Rolle spielen. Für jeden einzelnen Stoff bietet diese Datenbank eine Fülle von Informationen. Im Internet wurde recherchiert, Bücher und Tabellenwerke wurden gewälzt und heraus kam diese wohl **einzigartige Datenbank mit fast 1.230 Chemikalien**.

Chemikalien Datenbank (1229)

| | | |
|--------------------|-----------------------------|--|
| Aceton | Propanon | C ₃ H ₆ O |
| Acetonitril | Essigsäurenitril | C ₃ H ₃ N |
| Acetophenon | Methylphenylketon | C ₈ H ₈ O |
| Acetylchlorid | Essigsäurechlorid | C ₂ H ₃ ClO |
| Acetylsalicylsäure | ASS/Aspirin | C ₉ H ₈ O ₄ |
| Acrylamid | Acrylsäureamid | C ₃ H ₅ NO |
| Acrylnitril | Acrylnitril | C ₃ H ₃ N |
| Acrylsäure | Propensäure | C ₃ H ₄ O ₂ |
| Adenin | 6-Aminopurin | C ₄ H ₄ N ₄ |
| Adrenalin | (-)-Epinephrin | C ₉ H ₉ NO ₃ |
| DL-Aepfelsäure | 2-Hydroxybernsteinsäure | C ₄ H ₄ O ₅ |
| Agar | Agar-Agar | (C ₁₂ H ₁₆ O ₅) _x |
| Aktivkohle | | C |
| beta-Alanin | 3-Aminopropionsäure | C ₃ H ₇ NO ₂ |
| DL-Alanin | 2-Aminopropionsäure | C ₃ H ₇ NO ₂ |
| Alizarin | 1,2-Dihydroxyanthraquinon | C ₁₄ H ₈ O ₄ |
| Alzainpale GG | | C ₁₂ H ₁₄ NaO ₄ |
| Alzainrot S | Alzainrot (Sulfonsäure-Di-) | |
| Alzainrot | | C ₁₂ H ₁₄ NaO ₄ S |

Acetylsalicylsäure

Benutzung in der Schule:

Tätigkeitsverbot für Primarstufe

Grundlagen:

Name: Acetylsalicylsäure
 Auch bekannt als: ASS/Aspirin
 CAS-Nummer: 50-78-2
 ZVG-Nummer: 481133
 Summenformel: C₉H₈O₄
 Aggregatzustand: Fest
 Brennbarkeit: **Brennbar**

GESTIS

Eigenschaften:

Molmasse: 180,16 g/mol
 Schmelzpunkt: 136 °C
 Dichte: 1,35 g/mL
 Wasserlöslichkeit: 0,25 g/100g
 Flammpunkt: 250 °C
 Zündtemperatur: 500 °C

GHS Einordnung

Signalwort: Achtung!

H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
 H315: Verursacht Hautreizungen.
 H319: Verursacht schwere Augenreizung.
 H335: Kann die Atemwege reizen.
 P261: Einatmen von Staub / Rauch / Gas / Nebel / Dampf / Aerosol vermeiden.
 P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

Entsorgung: Feste organische Abfälle

Informationen:

Einsatz des Stoffes in der Schule,

weitere Namen, Summenformel, Strukturformel, Moleküldarstellung mit Rasmol, CAS- und ZVG-Nummer, molare Masse, Dichte, Siede- und Schmelzpunkt, thermodynamische Größen, pK_S- und pK_L-Werte

Brandbeurteilungen:

Flammpunkt, Zündtemperatur und Explosionsgrenzen.

Die GHS-Einstufung:

Gefahrsymbole, Signalwort, H-Sätze, P-Sätze

Mit Klick auf "Suche" kann die Wahl der Chemikalien durch Eingabe eines Wortteils entsprechend eingeschränkt werden.

Mit Klick auf "Filter" kann durch eine entsprechende Vorauswahl eingestellt werden, welche Stoffe angezeigt werden.

Liste filtern

GHS-Einstufung:

- Explosionsgefährlich
- Brennbar
- Brandfördernd
- Gas unter Druck
- Ätzend
- Giftig
- Gesundheitsgefährdend
- Gesundheitsschädlich
- Umweltgefährdend

Verwendung in der Schule:

- Verbot für Primarstufe
- Ersatzstoffsuche
- Ohne Einschränkungen
- Verbot bis Sekundarstufe 1
- Verbot für Schüler
- Verbot für Schwangere
- Beschränkung auch für Lehrer
- Absolutes Verwendungsverbot

Verbot / Gebot:

- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Schutzschuhe
- Kein offenes Feuer
- Abzug
- Kein Wasser

Nur mit pK_S-Wert:

Egal

Nur mit pK_L-Wert:

Egal

Brennbar

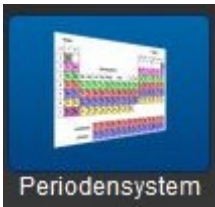
Egal

Aggregatzustand:

(Alle) ▼

Mit Klick auf "Mehr" können eine Reihe von Tabellen aufgerufen werden

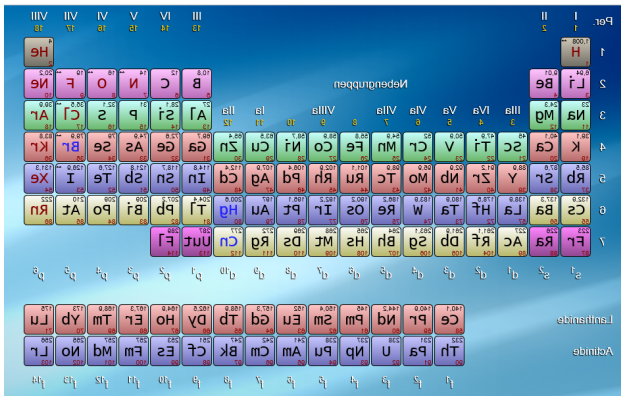
- a) **pH-Indikatoren:** Ein Klick führt zu einer großen Übersicht von Indikatoren, wobei deren Name, die Farbe der Indikatorsäure und -base, sowie die pH-Werte des Farbumschlags angegeben werden
- b) **pKs-Werte:** Die wichtigsten Säuren und die zugehörigen Basen, die im Chemieunterricht eine Rolle spielen, sind hier mit den pK_s- und pK_b-Werten aufgelistet.
- c) **Thermodynamische Daten:** Von vielen wichtigen chemischen Stoffen sind hier die Reaktionsentropie und die Reaktionsenthalpie aufgelistet.
- d) **Normalpotenziale:** Die Normalpotenziale wichtiger Redoxsysteme können hier abgefragt werden.



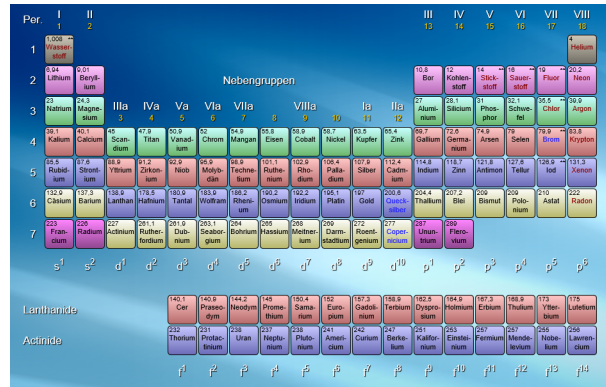
Periodensystem

Die einfache App liefert per Klick auf ein Element die entsprechenden Detailinformationen.

Pro Element erfährt man unter anderem die sprachliche Herkunft des Elementnamens, seine Entdeckung, Schmelzpunkt, Siedepunkt, Atomradius, Ionenradius, Elektronegativität etc.



Es erscheint ein Periodensystem mit den Farben der einzelnen „Schalen“

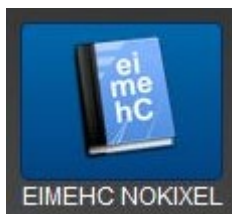


Man kann zwischen der Anzeige von Symbolen bzw. Namen wählen.

Klickt man auf das Elementsymbol (hier: Br), erhält man die entsprechenden Daten.

| Brom | |
|-----------------------------|---|
| Sprache: | gr. |
| Zeit: | 1825 |
| Entdecker: | Balard |
| Ordnungszahl: | 35 |
| Familie: | Halogene |
| Gruppe/Periode: | VII / 4 |
| Gruppe (IUPAC): | 17 |
| Metal: | Nicht-Metall |
| Natürlich/Künstlich: | Natürlich vorkommend |
| Radioaktiv: | Nicht radioaktiv |
| Farbe: | rot |
| Aggregatzustand: | flüssig |
| Molare Masse: | 79.9 g/mol |
| Dichte: | 3.14 g/mL |
| Schmelzpunkt: | -7 °C |
| Siedepunkt: | 58 °C |
| E-Negativität: | 2.74 |
| Ox-Zahl(en): | +1,[-1],+5 |
| Atom-Radius: | 114.5 pm |
| Ionen-Radius: | 196 pm |
| E-Konfiguration: | Ar 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵ |

[Wikipedia](#)



EIMEHC NOKIXEL

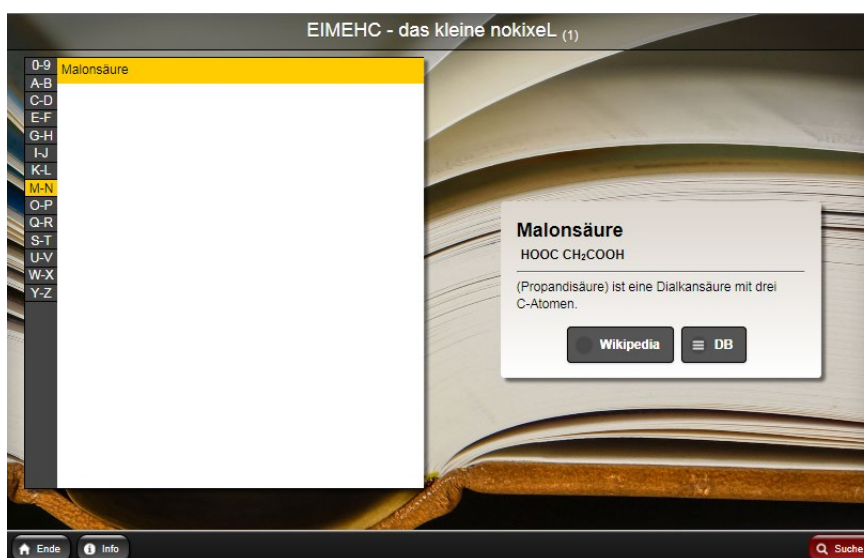
Rückwärts gelesen:
CHEMIE LEXIKON

Dieses kleine App dient dazu, schnell einen Begriff (aus 2250) nachzuschlagen.

Meist scheitern die Versuche der Schüler, sich über Wikipedia ein Bild zu machen, an der Komplexität der Darstellung des Begriffes. Bei eimehC werden die Begriffe nur kurz erklärt.

Handelt es sich um einen Stoff, so können zusätzlich seine Daten aus der AK Chemikalien-Datenbank oder der Datenbank des Periodensystems angesehen werden.

Besteht eine Verbindung zum Internet, kann der Begriff automatisch bei Wikipedia nachgeschlagen werden.



Mit Klick auf "Suche" kann die Auswahl der Begriffe durch Eingabe eines Wortteils (hier "malon") schon stark eingeschränkt werden.



FormelFix

Dieses kleine App dient dazu, schnell

- zu einem systematischen Namen durch Einstellen auf den "AK-Rollen" die zugehörige Formel zu finden.
- mit einem zweiten AK-Rollensystem aus einer Formel den Name aufzurufen.

The screenshot shows the FormelFix app interface with two main sections:

Name → Formel

| | |
|----------|----------|
| Barium | |
| Blei | |
| Calcium | |
| Chrom | |
| Eisen | bromid |
| Hydrogen | carbid |
| Kalium | carbonat |
| Kupfer | ethanat |
| Lithium | chlorid |

Result: FeBr_3

Formel → Name

| | | | |
|----|----------------|---------------------------------|----------------|
| Ba | | | |
| Ca | | | |
| Cr | | | 2 |
| Cu | | |) ₂ |
| Fe | | Br | 3 |
| H | 2 | C |) ₃ |
| Hg |) ₂ | CO ₂ | 4 |
| K | 3 | CH ₃ CO ₂ |) ₄ |
| Li |) ₃ | Cl | |

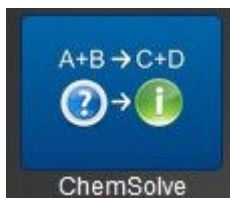
Result: Eisentribromid

Bottom navigation: Ende, Info

Einschränkungen:

Hat ein Metall mehrere Oxidationsstufen, wird nur die gebräuchlichste dargestellt

Trivialnamen, wie Salpetersäure lassen sich nicht einstellen. Man muss "Hydronnitrat" benutzen.



Mol Universität

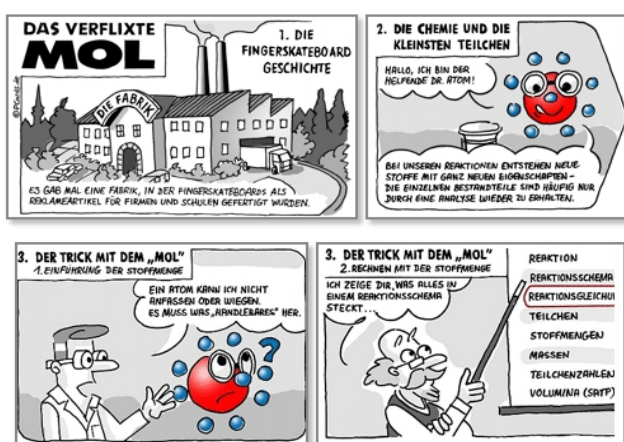
Mol -Comic

In drei Kapiteln zeigt diese App in der Form von Comics in anschaulicher Form die Herleitung des Begriffes Mol und die Atomzahlverhältnisse in bestimmten Verbindungen. Auch die Verhältnisse bei Gasen (Avogadro) werden angesprochen.

Der Comic kann auch aus dem Internet geladen, gedruckt und an die Schüler verteilt werden.

Er ist auch im Handbuch Teil 2 komplett abgedruckt.

Tipps auf ein Kapitel zum Starten:

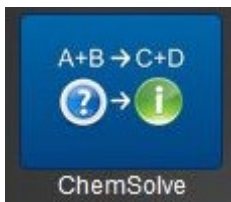


MOL – Universität - Hauptmenü

Zur Kapitelauswahl 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

MOL – Universität Beispielseite

Kategorie Chemie & Rechnen



ChemSolve

Diese App zum Lösen von chemischen Textaufgaben aus dem Gebiet der Stöchiometrie ist besonders hilfreich, wenn man z.B. Hausaufgaben kontrollieren will.

Solche Aufgaben bestehen immer aus zwei Stoffen, die über die Reaktionsgleichung in einem festen Verhältnis zueinander stehen. Neben einer angegebenen Menge kommt die Frage nach der Menge beim zweiten Partner.

Mit Klick auf 'Bsp. kann man eine Aufgabe auswählen oder man gibt eine eigene(Text-)Aufgabe ein. Dabei helfen die Formulierungen auf den Textknöpfen:

'entstehen aus' der erste Partner ist ein Produkt; der zweite ein Edukt. (Beispiel)

'werden zu' der erste Partner ist ein Edukt; der zweite ein Produkt.-

'reagieren mit' beide Partner sind Edukte

'entstehen mit' beide Partner sind Produkte

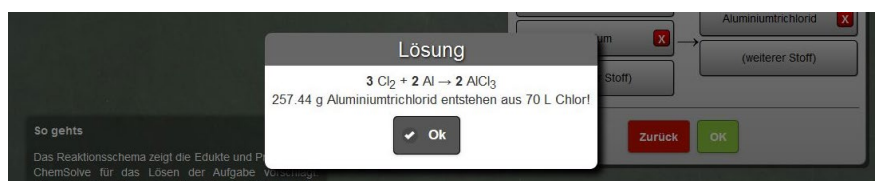


Die Stoffauswahl geschieht mit Klick auf "Stoff" über die Auswahlliste (mit einem grünen Pfeil).

Mit der Suchfunktion über die 'Tastatur' kann man auch zum gewünschten Stoff kommen.

Natürlich sind im Gerät nicht alle Reaktionsgleichungen gespeichert. Es macht zwar Vorschläge für die fehlenden Stoffe. Diese können aber utopisch sein. Nur der Anwender kann entscheiden, ob die Edukte und Produkte korrekt sind.

Beim Tippen auf 'OK' kommt entweder die korrekte Reaktionsgleichung mit dem Antwortsatz oder die Meldung, dass auf der rechten oder linken Seite des Reaktionsschemas noch ein Stoff fehlt.



Hinweis: Bei der Kategorie Üben & Testen quantitativ wird eine ausführliche Einführung angeboten:

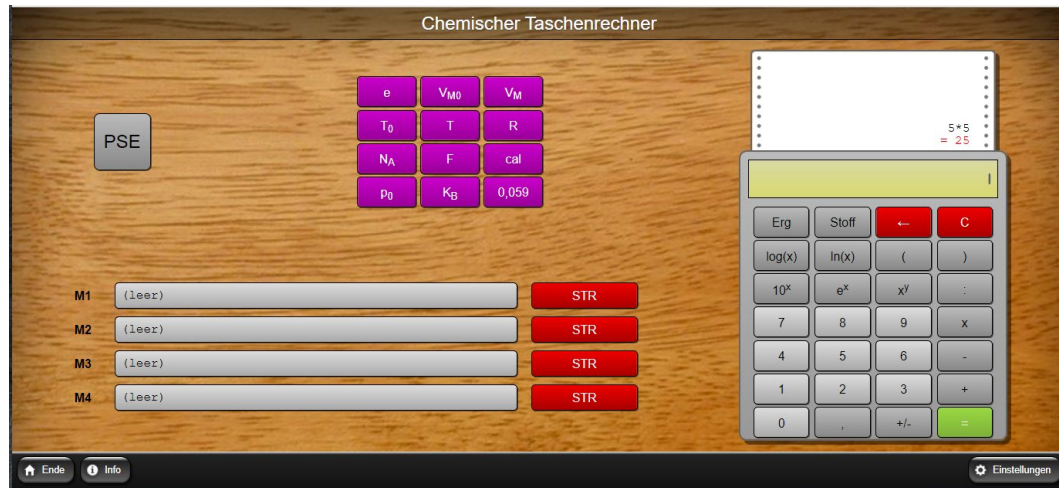
Die App „ChemSolve-Lösungsschema“



Chemie-, Taschenrechner'

Hier lassen sich wissenschaftliche Formeln direkt als Terme eingeben und lösen

Es kann auf Wunsch ein Periodensystem geöffnet und z.B. die molare Masse übergeben werden. z.B.: CH_4
Mann kann auch mit Klick auf Stoff die molare Masse vieler Stoffe direkt bekommen.



Weitere Besonderheiten:

- Block mit häufig vorkommenden Konstanten
- Wieder abrufbare Speicher



pH-Rechner

pH-Rechner (Säuren/Basen/Gemische)

Es können die in der Schule üblichen Säuren und Basen, sowie Gemische (=Pufferlösungen) aus diesen ausgewählt werden.

Nach Angabe der Konzentration(en) wird der zugehörige pH-Wert berechnet.

Zusätzlich wird die Farbe des Universalindikators angezeigt.

Soll keine Mischung, sondern nur der pH-Wert einer reinen Lösung berechnet werden, stellt man die andere Rolle auf "(Keine)"

pH-Rechner

| Säure | Base |
|------------------------|--------------|
| Borsäure | |
| Bromwasserstoffsäure | |
| Chlorwasserstoffsäure | |
| Citronensäure | |
| Dihydrogenphosphat-Ion | |
| Essigsäure | (Keine) |
| Fluorwasserstoff | Acetat-Ion |
| Fumarsäure | Amid-Ion |
| Guandinium-Ion | Ammoniak |
| Hydrogencarbonat-Ion | Carbonat-Ion |
| Hydrogenphosphat-Ion | Cyanid-Ion |

CH₃COOH

pK_s-Wert(e): 4,76

Konz. mol/L

pH-Wert: 2,88

Über den pH-Rechner:

Auf der rechten Seite kannst Du eine Säure und Base auswählen, Konzentration und Volumen eingeben. Der Rechner gibt anschließend den pH-Wert und eine ungefähre Farbe eines Universalindikators aus. Möchtest Du nur eine Säure berechnen, musst Du die Base auf "(Keine)" stellen.

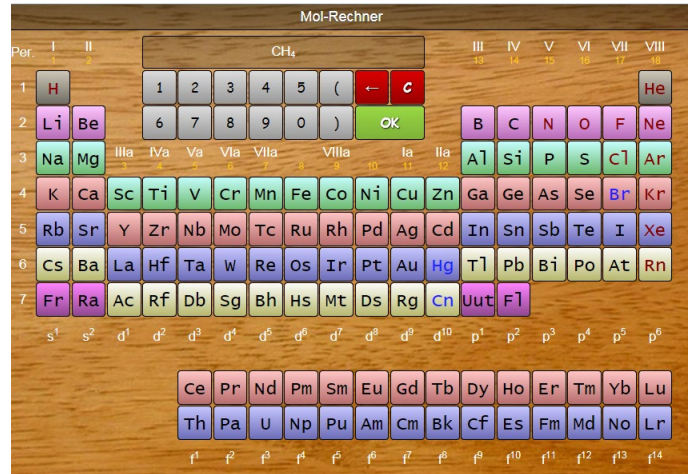
Info



MolRechner

Molrechner (Stoffmengen/Massen/Volumen)

Man kann nach der Eingabe der Summenformel evtl. aus dem PSE



her

Stoff:

Molare Masse:

Typ Stoff ist gasförmig

Menge/ Masse/ Volumen:

Temperatur:

Druck:

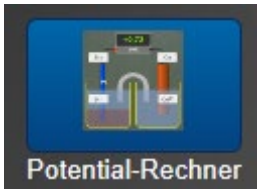
Stoffmenge:

Volumen:

- Stoffmengen in die Massen oder
- die Massen in Stoffmengen umrechnen lassen.

Ist der Stoff gasförmig, lassen sich auch die Volumina, abhängig von Druck und Temperatur in die Umrechnungen mit einbeziehen.

Die Art der Umrechnung muss jeweils angeklickt werden.



Potenzial Rechner

Eigentlich: Potenzialdifferenz-(= Spannungs)rechner

Gezeigt wird eine galvanische Zelle, bei der in beiden Halbzellen (mit den AK Rollen) vorgegebene Redoxpaare geändert werden können. Auch die Konzentrationen der Ionen in Lösungen lassen sich per Tastatur eingeben. Die Einzelpotenziale werden berechnet und die daraus resultierende Potenzialdifferenz auf dem Messgerät angegeben.

Potential-Rechner

Wähle die entsprechenden Redoxpaare (Rollen) und ändere die Konzentration der Ionen (weiße Eingabefelder)

Redox-System 1

- Sauerstoff/Hydroxid-Ion
- Sauerstoff/Wasserstoffperoxid
- Schwefel/Sulfid-Ion
- Silber(I)-Ion/Silber
- Strontium(II)-Ion/Strontium
- Zinn(II)-Ion/Zinn
- Zinn(IV)-Ion/Zinn(II)-Ion

Silber(I)-Ion/Silber

Redoxpaar: $\text{Ag}^+ + 1 \text{e}^- / \text{Ag}$

$$E1 = 0,8 \text{ V} + \frac{0,059 \text{ V}}{1} \cdot \log \frac{c(\text{Ag}^+)}{c(\text{Ag})}$$

$E1 = 0,8 \text{ V}$

$U = \Delta E = E1 - E2$

Plus-Pol Minus-Pol

+0,45
Volt

Ag⁺ Cu²⁺

Redox-System 2

- Gold(III)-Ion/Gold
- Iod/Iodid-Ion
- Kalium(I)-Ion/Kalium
- Kupfer(II)-Ion/Kupfer
- Kupfer(II)-Ion/Kupfer(I)-Ion
- Lithium(I)-Ion/Lithium
- Magnesium(II)-Ion/Magnesium

Kupfer(II)-Ion/Kupfer

Redoxpaar: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- / \text{Cu}$

$$E2 = 0,35 \text{ V} + \frac{0,059 \text{ V}}{2} \cdot \log \frac{c(\text{Cu}^{2+})}{c(\text{Cu})}$$

$E2 = 0,35 \text{ V}$

Ende Info



Mischungs-Rechner

Rechnen mit dem Mischungskreuz auf zwei Arten.

(Um die Beispiele einzublenden am linken Rand auf die Kästchen klicken.)

Für eigenen Rechnungen die blau unterlegten Felder füllen.

1. Lösung einer bestimmten Konzentration:

Rechnungen mit dem Mischungskreuz

1. Lösung einer bestimmten Konzentration 2. Welches Mischungsergebnis entsteht?

Beispiel 1: Ein Mischung mit bestimmter Konzentration soll hergestellt werden.
Welche Mengen müssen gemischt werden?

- Es soll eine 3% Wasserstoffperoxid-Lösung hergestellt werden
- Zur Verfügung stehen eine 30% Wasserstoffperoxid-Lösung
- ... und Wasser (= 0% Wasserstoffperoxid-Lösung)
- Es sollen 150 g der Mischung hergestellt werden

Es können nur Massen eingesetzt werden - bei Volumina muss die Dichte bekannt sein.
Man kann nur die Werte in den blauen Kästchen ändern.

Neu berechnen

Ende Info

2. Berechnung des Mischungsergebnisses

Rechnungen mit dem Mischungskreuz

1. Lösung einer bestimmten Konzentration **2. Welches Mischungsergebnis entsteht?**

Beispiel 2: Verschiedene Lösungen werden zusammengegegossen.
Welche Konzentration hat die entstandene Lösung?

- Welche Mischungskonzentration kommt zustande?
- Vorgelegt werden 500 g einer 10% Salzsäure.
- 300 g einer 30% Salzsäure werden dazugegeben

Es können nur Massen eingesetzt werden - bei Volumina muss die Dichte bekannt sein.
Man kann nur die Werte in den blauen Kästchen ändern.

Neu berechnen

Ende Info

3. Bild/Dateiübertragung / Abstimmung für Schüler (Clients)

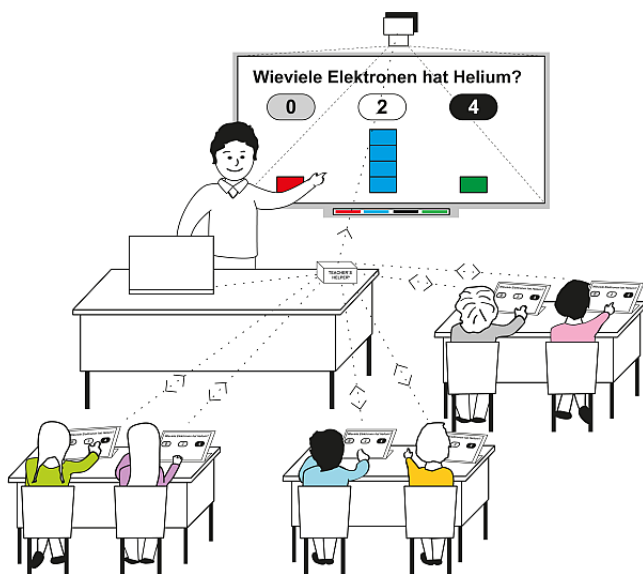
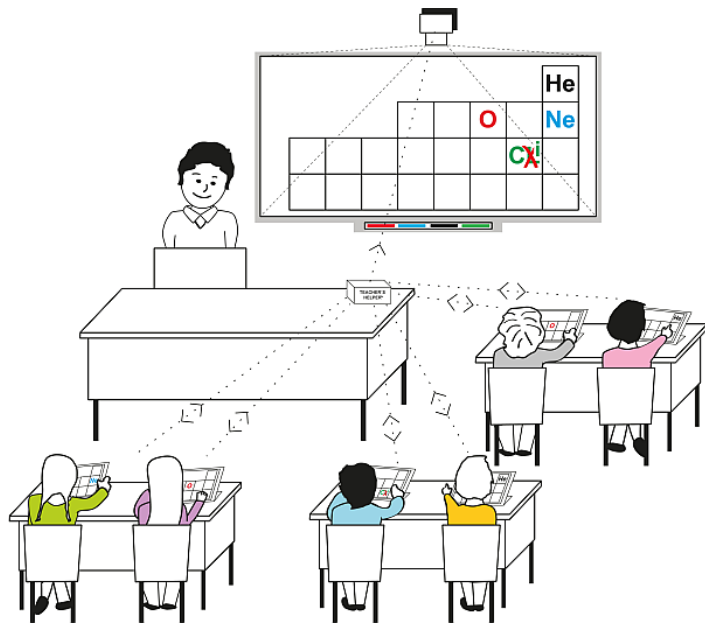
Bildübertragung und -bearbeitung, Dateiübertragungen jeglicher Art und Abstimmungen sind ein weiteres Plus in der Anwendung von Teacher's Helper

Versenden von Tafel- / Kamera- Bildern mit „Rückantwort“

Beim Arbeiten mit Smartsboards oder Beamern können deren Bilder zu den Endgeräten der Schüler gesendet werden.

Die Schüler können diese dann bearbeiten und an den Lehrer zurücksenden. Der kann dann die so bearbeiteten Bilder allen wieder zur Ansicht und Diskussion zur Verfügung stellen.

So können die Schüler z. B. Geräteaufbauten oder Bilder einer Dokumentenkamera (auch von Hausaufgaben) beschriften und zurücksenden.



Feedback á la Hattie, Tests oder Abstimmungen

Durch die Bidirektionalität des Teacher's Helper ist es möglich, dass die Schüler dem Lehrer über seinen Unterricht entsprechende Rückmeldungen zukommen lassen.

Ebenso kann man die Schüler abstimmen lassen.

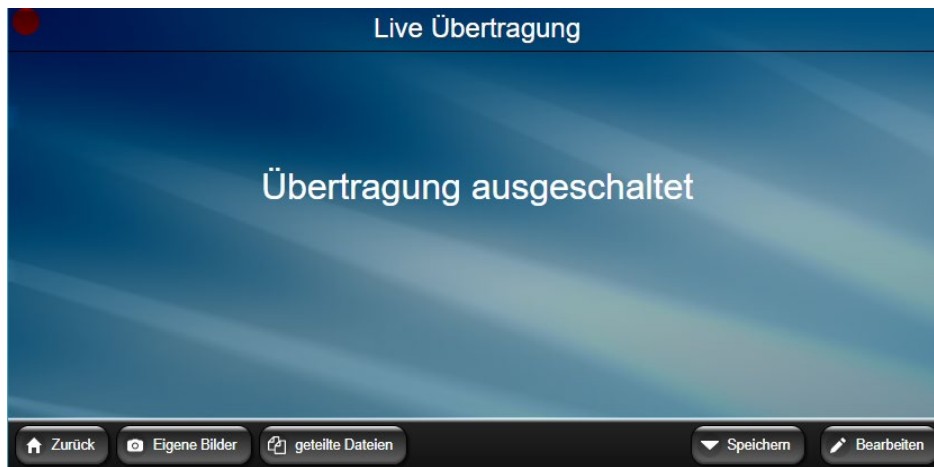
Auch kleine Abfragen, wie Multiple-Choice-Tests sind möglich. Die Fragen lassen sich vorher formulieren und abspeichern.

Programmstart

- An Laptops/Tablets/Smartphones: Das intern aufgebaute WLAN **aknet** anwählen:
- Den Browser z.B. **Firefox / Safari u. U. Internet Explorer oder Edge** aufrufen,
- In die Adresszeile **http://labor.ak** eingeben. Es erscheinen die drei Bildschirme des Teacher's Helper: „AK MiniLabor“, „Bildübertragung“ und „AK MiniAnalytik“.
- danach wählt der Schüler **AK Bildübertragung** wird man zunächst aufgefordert, einen Namen auszuwählen oder einzugeben.

Bildübertragung und -bearbeitung

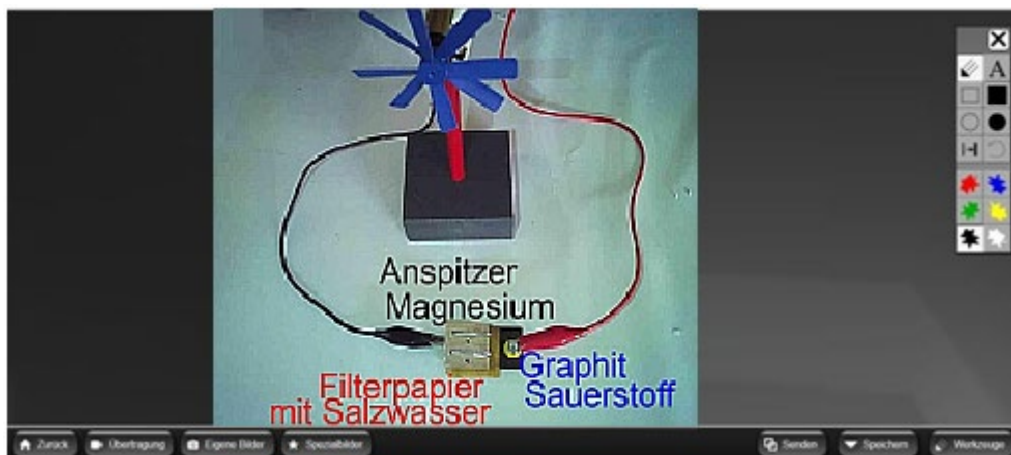
Wenn vom "Master" nichts Besonderes vorgegeben wird, öffnet sich die Live-Übertragung. Gibt es nichts zu übertragen, ist „Übertragung ausgeschaltet“ zu lesen. Im anderen Fall ist der Bildschirm des „Master“-Gerätes zu sehen.



Buttons in der unteren Menüleiste:



Bearbeiten (rechts unten) öffnet das Werkzeug-Panel auf der rechten Seite des Bildes.



- Im oberen Teil kann man durch Tippen ein Werkzeug auswählen, im unteren eine Farbe dazu.
- Das erste Werkzeug ist ein Stift, mit dem man frei Hand etwas malen oder markieren kann.
 - A ist ein Werkzeug zum Einfügen von Text. Dafür **tippt man an die Stelle**, wo der Text stehen soll, und gibt im sich öffnenden Fenster den gewünschten Text ein. Dann: **OK**.
 - Mit den Kasten- und Kreis-Symbolen kann man z.B. etwas umranden. Entsprechend lässt sich mit den voll ausgefüllten Symbolen etwas malen oder abdecken.
 - Mit dem nebenstehenden Symbol kann man z.B. größer schreiben bzw. die Linie vom Stift fetter machen.
 - Hiermit kann man die letzte(n) Aktion(en) rückgängig machen

Bedeutung der unteren Menüleiste: bei der Bildbearbeitung



Von rechts....

Werkzeuge

Hiermit lässt sich das Werkzeug-Panel ein- bzw.- abschalten

Speichern legt ein ankommendes oder bearbeitetes Bild auf dem Teacher's Helper im Ordner „Eigene Bilder“ ab.

Senden

dient dazu, das fertig bearbeitete Bild dem Lehrer zurück zu schicken. Das Bild wird auf dem TH gespeichert.

Spezialbilder

lädt auch die von den Mitschülern bearbeiteten Bilder vom Teacher's Helper zur Auswahl auf den Bildschirm.

Eigene Bilder

lädt nur die eigenen gespeicherten und bearbeiteten Bilder vom Teacher's Helper zur Auswahl auf den Bildschirm.

Übertragung

lässt den Schüler wieder an der Bildschirmübertragung vom Master teilnehmen.

Holen (Teilen) beliebiger Dateien auf das Schülergerät

(Menüleiste aus dem oberen Bild auf der vorigen Seite)



Geteilte Dateien

Listet alle derzeit vom Master zur Verfügung stehenden Dateien. Arbeitsblätter, Bilder, Filme etc. auf. Der Schüler kann eine Datei (hier zwei Beispiele) durch Anklicken auswählen und diese auf sein Gerät laden.



Die Dateien können zum Verbleib auf den Schülergeräten gespeichert werden.

Abstimmungen (Feedback a la Hattie mit dem Teacher's Helper)

(dieser Menüpunkt kann nicht vom Client gewählt, sondern nur vom Master gesteuert bearbeitet werden)

Hattie, 2014:

„I develop positive relationship(s). I see learning as hard work. I set the challenge. Assessment is feedback to you about you. I inform all about the language of learning. I use dialogue not monologue. I am a change agent. I am an evaluator. I talk about learning not teaching.“

Ein Feedback der Lernenden an den Lehrenden ist mit Hilfe des Teacher's Helper

1. einfach.
2. papierlos und
3. in sehr kurzer Zeit

möglich.

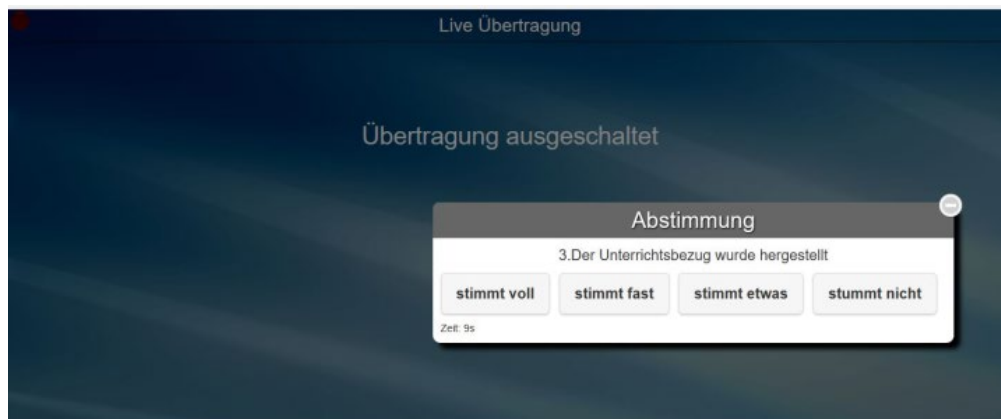
Das WLAN des Teacher's Helper ermöglicht ja die Kommunikation mit allen internetfähigen Geräten, seien es Tablets, Smartphones oder ähnliches jedweder Marke.

Dazu nutzt man die Bildübertragungsfunktion des Teacher's Helper:

Voraussetzungen (Schüler)

- Sie müssen mit dem „aknet“ verbunden sein
AK Minilabor oder Bildübertragung sollte gewählt sein - **Name sollte eingegeben sein.**

Falls der Master die Abstimmung gestartet hat, erscheint z.B. folgendes Bild:



Man sieht eine Abstimmung mit der Angabe, wie viel Zeit noch für die Frage bleibt. Sobald man ‚seine Stimme‘ abgegeben hat, verschwindet die Einblendung.

Die Steuerung der Abstimmung wird in Teil 4 (Master) besprochen.

4. Möglicher Einsatz von AK MiniLabor / ChemieBaukasten im Unterricht

Hier kann schauen, ob man zu einem chemischen Thema / Begriff das passende Übungsprogramm findet. Die Kategorie verweist auf die Art des Programms - Stufe ist etwa die Platzierung in NRW.

| Thema | Begriffe | Kat | Programm | Stufe |
|-----------------------|--|-----|---------------------------|----------|
| Allgemein | Geräte in der Chemie | D&D | AK Riddle | 9.2 |
| | Sicherheit im Labor | D&D | AK Riddle/ Großer Preis | 7 |
| | Chemische Begriffe | | Chemiker-Test | |
| | Chem. Definitionen | D&D | AK Riddle | 9.2 |
| | Chem. Definitionen | | Chemiker-Test | 9.2 |
| | Chem. Begriffe | R&N | EIMEHC | |
| | Chem. Verständnisfragen | | Chemiker-Test | 9.2 |
| Elemente | 48 wichtige / Alle Elemente | D&D | Hangman | |
| | 50 Elemente | D&D | AK Riddle | |
| | 44/66/ HG/ alle Ele. (Namen/Symbole) | Ü&T | Elemente-Wissen | |
| | Elemente - Verbindungen | D&D | Der große Preis (nur PC) | |
| | Elementnamen | | Chemiker-Test | |
| | Elemente noch mehr Infos | R&N | Chemikalien Datenbank | |
| | | | | |
| Periodensystem | Position der Elementsymbole im PSE | Ü&T | Periodensystem Kennen | |
| | Info über Elemente | R&N | Periodensystem | |
| Atombau | Atombau | D&D | AK Riddle | 8.1 |
| | Atombau | D&D | Der große Preis (nur PC) | 8.1 |
| | Ladungszahlen von Ionen | | Chemiker-Test | 8.1 |
| | Leitfähigkeit wässriger Lösungen von Salzen - Ionen | A&S | Elektrische Leitfähigkeit | 9.1 |
| | | | | |
| Bindungen | Elektrische Anziehung, Ionen-, Metall- und kovalente Bindungen | A&S | Ladungen und Bindungen | |
| | (Auf-)Bau von Salzen, Metallen und einzelnen Molekülen | CBK | AK ChemieBaukasten | |
| | Bindungen | D&D | AK Riddle | 8.2 |
| | Bindungen (Schülerfragen) | D&D | AK-Riddle | 8.2 |
| Chem. Rechnen | Energetik | | ChemRech (nur PC) | 11 / 12 |
| | Formelmassen | R&N | Chem Taschenrechner | 8.1 – 12 |
| | Gasgesetze | | Win-Teilchen (nur PC) | 10 |
| | Masse – Volumen | R&N | Mol-Rechner | 8.1 – 12 |
| | Mischungsrechnung | | ChemRech | |
| | pH-Wert-Rechnungen | R&N | pH-Rechner | 11 / 12 |
| | Potenzialberechnungen | | ChemRech | 11 / 12 |
| | Reaktion mit Bodenkörper | | Lösungsgleichgewicht | 10 / 11 |
| | Stoffformel – Molare Masse | Ü&T | Mol & Co | 8.1 – 12 |
| | Stoffmenge – Masse | Ü&T | Mol & Co | 8.1 – 12 |
| | Stoffmenge – Volumen | Ü&T | Mol & Co | 8.1 – 12 |
| | Textaufgaben Stöchiometrie | R&N | ChemSolve | 8.1 – 12 |
| | Textaufgaben - Lösungsschema | U&T | ChemSolve (nur PC) | 8-12 |

| Thema | Begriffe | Kat | Programm | Stufe |
|------------------------------------|---|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Säure-Base | Reaktion einer starken Säure | A&S | HCl und H ₂ O | 11 |
| | Reaktion einer schwachen Säure | A&S | HAc und H ₂ O | 11 |
| | Wasser als Ampholyt | A&S | Autoprotolyse | 11 |
| | Reaktion starke Säure - starke Base | A&S | Neutralisation | 9.2 / 11 |
| | Simulation Titration auf Teilchenebene | R&N | TitraCalc (nur PC) | 9.2 |
| | Veranschaulichung des pH-Wertes | A&S | Negativ dekadischer Logarithmus | 11 |
| | Virtuelle Titration inklusive Auswertung | D&D | Titrationstraining | 9.2 / 11 |
| | Berechnung von Leitfähigkeits- und pH- Titrationskurven | | TitraCalc (nur PC) | 11 |
| | | | | |
| Stoffformeln u. Reaktionen | Name / Formel einer Verbindung | Ü&T | Formeln + Namen | 8.1 |
| | Name /Formel von Verb. nachsehen | R&N | FormelFix | 8.1 |
| | Reaktionsgleichungen aus der anorganischen Chemie einrichten | Ü&T | Gleichungen | 8.1 |
| | Gleichungen einrichten | | Chemiker-Test | 8.1 |
| | Gleichungen lösen lassen | R&N | ChemRech (nur PC) | |
| | Organische Reaktionen | D&D | AK-Riddle | 11 |
| | Oxidation - Reduktion | | Der große Preis (nur PC) | 8.2 |
| | Oxidation - Reduktion | Ü&T | Red&Ox | 11 |
| | Simulation von Reaktionen verschiedener Ordnung | A&S | Win-SACK (nur PC) | 10 / 11 |
| | | | | |
| Stoffgruppen | Funktionelle Gruppen | D&D | AK Riddle | 9.2 |
| | Kohlenwasserstoffe | D&D | AK Riddle | 9.2 |
| | Metalle | | Der große Preis (nur PC) | 7 |
| | Nichtmetalle | | Der große Preis (nur PC) | 8.1 |
| | Nomenklatur Alkane | D&D | AK Riddle | 9.2 |
| | Nomenklatur Alkane-Alkene-Alkine-Halogenalkane | D&D | AK Riddle | 9.2 |
| | Nomenklatur Trivialnamen | D&D | AK Riddle | 12 |
| | Proteine | D&D | Hangman | 11/12 |
| | Räumliche Darstellung zahlreicher z.T. komplizierter Moleküle | R&N | Rasmol / JSmol | 9-12 |
| | Waschmittel | D&D | Hangman | 11/12 |
| | Zucker | D&D | Hangman | 11/12 |
| | | | | |
| | Trennverfahren | Stofftrennungen | D&D | Der große Preis (nur PC) |
| Multiplikative Verteilung | | A&S | (nur PC) | |
| Simulation eines Gaschromatografen | | A&S | AK GC Simulator | |