

Der Gebrauch von "Arbeitsmaterialien" in der Chemie

Best.- Nr. 2022411

Dauer: ca. 20 min. - Klassenstufe: 8.-13. Klasse

Das Ziel dieses Videoprogramms ist es, ein "Werkzeug" für Lehrer und Schüler gleichermaßen zu sein. Gerade in Schülerexperimenten, die in einem "handlungsorientierten" bzw. "forschend-entwickelnden" (Prof. Schmidt-kunz) Chemieunterricht immer mehr Raum einnehmen, müssen die Schüler über ein großes praktisches Geschick verfügen.

Der Film kann als Zusammenfassung am Anfang oder Ende einer Einführung über "Messen im Chemieunterricht" gezeigt werden. Ebenso hat es sich als empfehlenswert herausgestellt, nur bestimmte Passagen – je nach Unterrichtsstand – zu zeigen. Der Film eignet sich für Schüler aller Schulen ab der Klasse 8.

Die Abschnitte des Films werden jeweils kurz zusammengefasst sowie eine mögliche pädagogische Verwendung vorgeschlagen (jeder Abschnitt wird mit einer Zeitangabe versehen).

1. Abschnitt: (55 sec.)

Einleitung:

Zuerst werden hier in einer Eingangssequenz viele Glasinstrumente und Apparaturen aus der Chemie gezeigt. Nacheinander werden gezeigt:

Ein Stängelglas, eine Gasentladungsröhre, ein Kristallisationsgefäß, ein Erlenmeyerkolben, ein Becherglas, ein Rundkolben mit flachem Grund, ein Rundkolben, ein Reagenzglas. Danach kann man dickes Glas erkennen, welches dazu dient, Glasgeräte und -apparaturen herzustellen. Dieses etwas dickere Glas sollte nicht erhitzt werden. Dünneres Glas wird für Glasapparaturen verwandt, die erhitzt werden.

1. Teil: Einfache Grundversuche

2. Abschnitt: Eine Flüssigkeit umfüllen: (30 sec.)

Eine farbige Flüssigkeit, Eisen(3)-chlorid in einer wässrigen Lösung wird durch einen Mischer vom Stängelglas zum Becherglas geleitet.

3. Abschnitt: Zuspitzung eines Glasröhrchens; der Gebrauch (1 min.)

Hier wird eine oft angewandte Tätigkeit im Labor gezeigt. Die Herstellung einer Pipette aus einem Glasrohr. Nach Herstellung wird die Pipette in Funktion gezeigt: Es werden einige Tropfen einer Silberchromatlösung in einen Erlenmeyerkolben gegeben, der eine Silbernitratlösung enthält. Man sieht deutlich die Bildung des charakteristischen roten Silberchromats.

4. Abschnitt: Das Auffangen von Gasen (1 min. + 10 sec.)

Wasser reagiert mit Calciumcarbid in fester Form. Bei dieser "berühmten" Reaktion wird Acetylen (Ethin) freigesetzt. Unreinheiten (H_2S , PH_3 ,) , die außerdem noch sehr giftig sind und schon bei sehr geringen Konzentrationen Kopfschmerzen verursachen, werden aus dem Gas mit Hilfe einer "vorgeschalteten" Waschflasche herausgefiltert. In dieser Waschflasche befindet sich eine blaue Lösung von Kupfersulfat (2). Eine vorangestellte weitere "Sicherheitsflasche" sorgt dafür, dass die Flüssigkeit nicht zurück auf das Calciumcarbid fließt. Nach Reinigung der Apparatur werden 2 Reagenzgläser vollständig mit dem entstehenden Gas gefüllt. Der Nachweis auf Acetylen erfolgt durch Verbrennung des Gases.

Hier wird eine alte Eisenbahnerlampe (man hätte auch eine alte Fahrradlampe nehmen können) gezeigt, die vorherige Reaktion noch einmal eindrucksvoll illustriert: Das Calciumcarbid befindet sich im Sockel, das Wasser, welches sich in einem abgetrennten Behälter in der Lampe befindet, kann nun geregelt zum Calciumcarbid hinzugegeben werden.

2. Teil: Die Möglichkeiten der Erhitzung

5. Abschnitt: Der Bunsenbrenner: (1 min. + 20 sec.)

Mit dem Stellrädchen am Bunsenbrenner kann man die Sauerstoffzufuhr regulieren. Je mehr Sauerstoff hinzuströmt, desto heißer und durchsichtiger wird die Flamme. Bei geschlossenem Stellring sieht man die gelbe, rußende Flamme, die jedoch nicht sehr hohe Temperaturen erzeugt. Mit Hilfe eines Eisendrahtes, der in verschiedene Zonen der Flamme gehalten werden kann, stellt man die heißeste Zone der Flamme fest. Das hellgleißende Licht von verbrennendem Magnesium illustriert eine direkte Verbrennung über dem Brenner.

Eine Zuckerlösung mit einer Fehlingschen Lösung in einem Reagenzglas kann behutsam und gleichmäßig erhitzt werden.

Eine größere Quantität Wasser kann z.B. in einem Rundkolben erhitzt werden. Die Metallplatte, die zwischen Brenner und Flamme ist, sorgt für eine gleichmäßigere Erwärmung der Flüssigkeit.

6. Abschnitt: Der elektrische Brenner (45 sec.)

Hier werden die unterschiedlichen Modifikationen des Schwefels illustriert. Schwefel, gelb und fest, wird mit einem Brenner bis zum Schmelzen erhitzt. Bei $180^{\circ}C$ nimmt der Schwefel eine gelbe und klare Farbe an, die Viskosität nimmt zu. Dann wird der Schwefel rot-braun ($190^{\circ}C$). Gießt man den Schwefel in kaltes Wasser, lässt er sich in lange Fäden ziehen.

7. Abschnitt: Der Kolben (1 min. + 5 sec.)

In einem Kolben werden Essigsäure (Ethansäure), Isoamylalkohol (Methylbutanol - 1 -) und Schwefelsäure gefüllt. Diese Substanzen werden während 20 Minuten erhitzt. Die entstehenden Gase werden durch einen Wasserkühler bis zur Kondensation abgekühlt. Danach wird in salzigem Wasser ausgesalzen: dann wird so die wässrige Phase und die organische Phasen (Ester mit Geruch nach Bananen) voneinander getrennt.

8. Abschnitt: Das Wasserbad (40 sec.)

Diese Art zu Erhitzen benutzt man immer dann, wenn behutsam und langsam erhitzt werden soll. Silbernitrat wird mit etwas Ammoniakwasser in einem kleinen Kolben erhitzt. Man gibt nach einiger Zeit ein wenig Glucose hinzu. Glucose reduziert die Silberionen in einen "Silberspiegel".

9. Abschnitt: Das mischende Erhitzen (40 sec.)

Öl und eine wässrige Lösung von Natriumhydroxid (Natronlauge) sind unter normalen Bedingungen nicht miteinander mischbar. Um zu Verseifen, benötigen wir ein starke Erhitzung und ein kontinuierliches Mischen. In einem Zeitraum von 30 min. trennt man die Seife ab. Die Seife ist in salzigem Wasser nicht löslich, dieser Erkenntnis bedient man sich, um die Seife abzutrennen.

3. Teil: Trennungstechniken

10. Abschnitt: Dekantieren (1 min. + 45 sec.)

Eine Kupfersulfatlösung(2) reagiert mit einer Natriumhydroxidlösung und es entsteht dabei eine gelatineartiger Kupferhydroxidniederschlag. Die Dekantierung verläuft relativ langsam.

In einem Gefäß separieren wir ein farbiges Ester durch Methylenblau aus der wässrigen Phase.

11. Abschnitt: Zentrifugieren (1min. + 5 sec.)

Dank der großen Rotationsgeschwindigkeit verläuft die Trennung von Kupferhydroxid viel schneller.

12. Abschnitt: Filtern (2 min.)

Bei dieser einfachen Filtration wird gelöschter Kalk von Kalkwasser getrennt. Die Filtration von Seife zeigt insbesondere den Einsatz einer Vakuumpumpe. Dieses Gerät wird in chemischen Labors häufig verwendet.

13. Abschnitt: Das Destillieren (1 min. + 20 sec.)

Farbiges und salziges Wasser wird bis zum Siedepunkt erhitzt. Diese (?) Apparatur ermöglicht eine gute Trennung. Der Wasserdampf kondensiert wieder im Kühler. Einige Tropfen Wasser fallen auf weißes wasserfreies Kupfersulfat. Die blaue Verfärbung ist ein Nachweis auf Wasser.

14. Abschnitt: Die Chromatographie..(1 min. + 10 sec.)

In einer Küvette sind verschiedene Gasmische als Extraktionsmittel enthalten (10 cm³ Ammoniak (25 %) und 40 cm³ einer Lösung von Natriumcitrat (2,5 %), in die man ein Filterpapier hineingibt. Dieses wurde vorher mit 3 verschiedenen Substanzen (alles Lebensmittelfarben) betropft: 1. Rot (E122), 2. Gelb (E102), 3. Grün (E102 und E131). Nach einiger Zeit stellen wir fest, dass sich die "Flecken" unterschiedlich weit entfernt haben. Die Startfarben differenzieren sich, der anfänglich grüne Fleck teilt sich in einen gelben und blauen Farbtupfer.

4. Teil: Schluss

15. Abschnitt: Trennung durch Sublimation (20 sec.)

Wir erhitzen vorsichtig einen Kolben, der Jodkristalle mit einer Salzmischung (Natriumchlorid) enthält. Die Sublimation des Jods ermöglicht eine Abtrennung vom Salz.

16. Abschnitt: Trennung durch Magnetismus (25 sec.)

In einen Mörser gibt man Schwefel und Eisenpulver. Ein Magnet zieht das Eisenpulver aus der Mischung. Der Schwefel bleibt im Mörser zurück.

Der Gebrauch des pädagogischen Videofilms:

Auch der moderne naturwissenschaftliche Unterricht hat seit einigen Jahren Bilder und Filme sowie die ganze multimediale Vielfalt für sich entdeckt. Dies ist eine Möglichkeit, Beobachtungen und "Realitäten", die die Schüler im Klassensaal kaum machen können, näher zu bringen. So ist es heute möglich, einen Unterricht gerade durch Videofilme zu bereichern und zu beleben. Oft wird der angewandten Schulpädagogik der Vorwurf gemacht, der Unterricht sei zu praxisfern und zu abstrakt. Anschaulichkeit sollte ein wichtiges Prinzip im Chemie- oder Physikunterricht sein. Gerade in diesen Fächern werden oft abstrakte Begriffe und Modelle eingeführt. Aus diesem Grund ist es von besonderer Bedeutung, gerade eine Praxisorientiertheit und auch Anschaulichkeit – dort, wo es möglich ist - zu betonen.

Videofilme, wenn sie auf die Schüler abgestellt sind, sollen natürlich nicht den Lehrer ersetzen. Der Film soll nicht ein Ersatz für eine Schulstunde sein (Nach dem Motto: Heute weiß ich nicht, was ich machen soll, also lege ich die Kassette ein!), sondern er bildet mit anderen gebräuchlichen Medien eine sinnvolle Ergänzung für einen guten, anschaulichen und praxisnahen Unterricht.

Mit dem Video hat man natürlich auch die Möglichkeiten, nur bestimmte Passagen in seinen Unterricht zu integrieren. Es gibt sehr viele Möglichkeiten einen 10 - 17 min. didaktisch schon vorbereiteten Film in eine Schulstunde einzubauen. Man kann das Video genauso gut als anschauliche Wiederholung eines lange zurückliegenden Stoffes einspielen....