

Deckblatt

DECHEMA-Schülerwettbewerb 2008/2009

Teamname:

Teamleiter:

weitere Teammitglieder:

Klassenstufe:

Bitte stellt sicher, dass eure Teamangaben korrekt und aktuell sind! Sie sind wichtig für eure Urkunden.

So können wir eure Protokolle am besten korrigieren:

- Schickt uns die Protokolle bitte **per Post**, es gilt das Datum des Poststempels. Einsendeschluss ist der 9. März 2009.
- Bitte verwendet keine Schnellhefter, Klarsichtfolien oder ähnliches, sondern tackert die Blätter einfach zusammen.
- Notiert auf jeden Fall den Namen eures Teams, eures Teamleiters und aller Teammitglieder und die Klassenstufe auf diesem Deckblatt und heftet es vor euer Protokoll.
- Am besten beschreibt oder bedruckt ihr die Blätter beidseitig, das spart euch Papier und uns Ordner.

Wir können eure Protokolle nicht zurückschicken und können euch auch im Einzelnen keine Auskunft zur Korrektur geben. Alle Rechte an den eingesandten Lösungen gehen an die DECHEMA über, das schließt auch die Texte, Abbildungen und Muster mit ein, die von der DECHEMA uneingeschränkt verwendet und zitiert werden können. Die DECHEMA kann über die eingesandten Lösungen frei verfügen und insbesondere über deren Aufbewahrung oder Vernichtung nach der Auswertung frei entscheiden.

Falls ihr zu Hause in der Küche experimentiert, informiert eure Eltern von den Versuchen und fragt um Erlaubnis. Vielleicht haben sie ja auch Lust, euch zuzuschauen.

Bitte beachtet beim Experimentieren einige Grundregeln:

- Während ihr eure Experimente durchführt, sollt ihr (in der Küche oder im Schullabor) nichts essen oder trinken. Wenn ihr also in der Küche experimentiert, dann auch nicht gerade dann, wenn Essen gekocht wird.
- Auch wenn ihr teilweise mit Lebensmitteln arbeitet, probiert auf keinen Fall die Lösungen, die ihr herstellt.
- Beachtet die Sicherheitshinweise der eingesetzten Stoffe.

DECHEMAX-Schülerwettbewerb 2008/2009

„Von Tinten und ihren Geheimnissen“

„Nun hören Sie mal, Herr Schulze, Sie selbst haben diesen Kreditvertrag unterschrieben“, belehrt ihn der Mitarbeiter des Kreditinstituts A.S. Geier & Co. KG., „das wird Ihnen jedes Gericht bestätigen, verfügen wir doch über ein graphologisches Gutachten“.

Solche Telefongespräche sind selten willkommen, doch beginnen wir von vorn: Karl Schulze hat für den Kauf eines neuen Autos einen Kredit aufgenommen, mit drei Prozent Zinsen ist er zufrieden und hat auch das berühmte „Kleingedruckte“ aufmerksam gelesen. Nun ruft die Bank bei ihm an und mahnt, er habe seine erste Rate nicht vollständig bezahlt. Schließlich habe er den Kreditvertrag mit 13 % Zinsen selbst unterschrieben, sogar ein zweifelsfreies graphologisches Gutachten hat die Bank erstellen lassen. Karl Schulze ist ratlos. Sein Freund Max, der Chemiker ist, wird sofort misstrauisch. Zusammen gehen Karl und Max zur Bank und nehmen den Vertrag unter die Lupe, der den beiden auf Nachfrage mit einem breiten Grinsen des Bankiers gezeigt wird . . .

Teil 1:Untersuchung von Schreibfarben / Chromatographie

was ihr braucht:

Wasserglas

Wasser

Benzin (Feuerzeugbenzin, Waschbenzin)

Ethanol (Brennspiritus)

weißes Filterpapier, am besten rundes (z. B. bei Media-Markt für 99 ct)

Farbstifte (schwarz, braun, grün, rot, gelb, blau)

Kreide (Tafelkreide, Schulkreide)

Arbeitsanweisung

Schneidet aus dem Filterpapier runde Scheiben, die so groß sind, dass man sie auf das Getränkglas legen kann und sie deutlich (ca. 2-3 cm) zu den Seiten überstehen oder besorgt euch rundes Filterpapier. Pro untersuchter Schreibfarbe braucht ihr eine von diesen Scheiben. In die Mitte dieser schneidet ein Loch mit einem Durchmesser von etwa einem halben Zentimeter. Um das Loch herum mit einem Abstand von etwa 2 mm malt ihr mit der



zu untersuchenden Farbe einen Ring. Weiterhin fertigt ihr aus Filterpapier eine Rolle an, die etwa so dick wie ein Strohhalm und etwas länger als das Wasserglas hoch ist. Diese Rolle wird in das Loch gesteckt. Füllt nun etwa 1-2 cm Wasser in das Glas und legt eine Scheibe darauf. Ein Ende der Rolle sollte im Wasser liegen. Kurz bevor das Wasser die Außenränder der Scheibe erreicht hat müsst ihr die Filterpapiere aus dem Wasser nehmen.

Ein schöneres Ergebnis erhaltet ihr, wenn ihr statt der Filterpapierkonstruktion Kreide in die Flüssigkeit stellt, auf die ihr zuvor in ca 1 cm Abstand vom einen Ende einen Strich mit der zu untersuchenden Farbe gemacht habt. Wichtig ist, dass der Farbstrich so weit vom Ende entfernt ist, dass er nicht in der Flüssigkeit steht. Erfreulicherweise hat die Kreide vier (lange) Flächen, die ihr verwenden könnt. Nutzt diese Möglichkeit, um die Farbe auf den einzelnen Fläche mit unterschiedlicher Stärke (dünner Strich – dicker Strich – mehrere Striche übereinander) aufzutragen.

Wiederholt den Versuch und ersetzt Wasser durch Waschbenzin und Spiritus

Fragen zum Versuch:

- i. Beschreibt die Vorgänge und begründet, warum sich bestimmte Schreibfarben in verschiedene Substanzen auftrennen.
- ii. Warum trennen sich nur bestimmte Farben und nicht alle? (Sprecht ggf. mit eurem Kunstlehrer darüber.)
- iii. Das Verfahren, das wir für unsere Versuche anwenden, heißt in der Fachsprache Chromatographie. Es ist nicht nur dafür geeignet, schöne AHA-Effekte zu erzielen, sondern ist in der Analytischen Chemie zur Trennung von Stoffen unverzichtbar

(z. B. in der Dopinganalytik, wie ihr aus unseren Fragen der ersten Runde wisst). Um anschaulich zu machen, was in diesen Versuchen passiert, kann man das folgende Bild verwenden:

An einer Bootsfahrt auf einem Fluss nehmen mehrere Boote teil. Sie starten alle an der selben Stelle, im Laufe der Zeit legen die Boote immer mal wieder am Ufer an, die einen häufiger, die anderen seltener. Nach einiger Zeit sind die Boote weit auseinandergezogen.

Ordnet einander zu: Was ist in dem Versuch das Boot, was der Fluss . . . ?

- iv. Warum bewirken unterschiedliche Laufmittel (Wasser, Spiritus, Benzin) ein unterschiedliches Trennverhalten?
- v. Was kann ich demnach tun, um die „Auflösung“ meiner Analyse zu verbessern?

Am nächsten Tag kommen Karl und Max zurück zur Bank, diesmal in Begleitung der Polizei. Einer der Beamten geht in das Büro des Filialleiters und sagt: „Dies ist ein Durchsuchungsbefehl“: Unterdessen macht sich der Kriminaltechniker (und im Privatleben Hobbychemiker) an scheinbar harmlos wirkenden weißen Blankoblättern zu schaffen . . .

Teil 2: Geheimtinten selbst herstellen

ACHTUNG Brandgefahr!!

Bei diesem Versuchsteil müsst ihr mit großer Hitze oder mit offenem Feuer arbeiten. Stellt deshalb auf jeden Fall zunächst sicher, dass der Spiritus und das Benzin aus dem ersten Versuchsteil außer Reichweite sind und keine Reste oder Pfützen irgendwo zurückgeblieben sind!

was ihr braucht:

- Papier / Karton
- Pürierstab oder Mörser und Sand
- Messer
- Filter und Trichter
- Wattestäbchen / Pinsel
- Zerstäuber, z. B. für Nasenspray
- Bügeleisen oder Kerze
- optional: UV-Lampe
- Rotkohl (frisch, nicht aus der Dose)
- Zitrone
- Natron oder Backpulver

Arbeitsanweisung:

Geheimtinte 1

Herstellen einer Rotkohllösung:

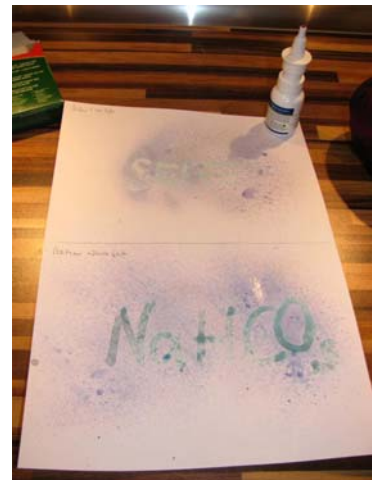


Nehmt einige Blätter eines Kopfes Rotkohl und schneidet sie zunächst klein. Den kleingeschnittenen, rohen Kohl könnt ihr entweder mit einem Mörser unter Zugabe von etwas Sand oder mit dem Pürierstab (hier natürlich ohne Sand!) zerkleinern. Gebt wenig Wasser (nicht zu viel, sonst wird die Lösung zu dünn) zum zerkleinerten Kohl, vermischt alles noch einmal ordentlich und lasst das Ganze evtl. noch ein wenig stehen. Filtriert dann die Flüssigkeit ab, und füllt einen Teil des

Filtrats in den Zerstäuber/die Sprühflasche. Gebt noch Zitronensaft dazu (1 bis 2 Tropfen auf 20 ml Lösung sollten genügen).

Stellt eine (möglichst) gesättigte Lösung von Natron oder Backpulver in Wasser her und benutzt diese als Schreibfarbe. Ihr könnt auch filtrierte Holzasche als Schreibfarbe benutzen. Am besten lässt sich die Lösung mit einem Wattestäbchen oder einem feinen Pinsel auf das Papier auftragen. Diese Geheimschrift wird mir Rotkohllösung sichtbar gemacht, indem diese mit einem Zerstäuber vorsichtig über den „Geheimtext“ gesprayed wird.

Kehrt den Vorgang auch einmal um und verwendet als Schrift reinen Zitronensaft. Die Sprühlösung zum Sichtbarmachen macht dann ein wenig alkalisch, z. B. mit ein bisschen Seife oder Natron. Versucht es auch einmal mit neutraler Rotkohllösung zum Sprühen.



Geheimtinte 2

Dies ist bestimmt die bekannteste aller Geheimtinten:

Presst eine Zitrone aus und filtriert den Saft. Schreibt mit dem Saft (z. B. mit Wattestäbchen oder mit einem feinen Pinsel) eure „Geheimbotschaft“ auf ein Stück Papier. Nach dem Trocknen legt ihr ein Löschpapier auf das beschriebene Papier und geht mit einem heißen Bügeleisen darüber bis die Schrift sichtbar wird. Optional könnt ihr das Papier auch

über eine Kerzenflamme halten. Dabei solltet ihr natürlich aufpassen, dass das Papier nicht zu heiß wird und zu brennen beginnt.

Geheimtinte 3 (für alle, die Zugang zu einer UV-Lampe haben)

Gewinnt aus einem Apfel oder einer Orange den Saft und verwendet diesen als Tinte. Unter einer UV-Lampe kann die Schrift sichtbar gemacht werden.

Fragen zum Versuch:

- i. Warum kann man mit Rotkohlsaft die „Natron- und Zitronensafttinte“ sichtbar machen?
- ii. Warum funktioniert diese Entschlüsselungsmethode auch bei Holzasche?
- iii. Welche anderen „Geheimtinten“ könnte man mit Rotkohlsaft sichtbar machen?
- iv. Was passiert beim Erhitzen der Zitronensafttinte?
- v. Warum sieht man die „Obstsaft-Geheimtinte“ bei UV-Licht aber nicht bei sichtbarem Licht?
- vi. Wo wird UV-Licht verwendet? Welche Möglichkeiten habt ihr demnach, an eine UV-Lichtquelle heranzukommen?
- vii. Bei der Untersuchung von Häusern auf Wärmedämmung wird ein Verfahren mit „nicht sichtbarem Licht“ angewandt. Beschreibt es.
- viii. Welche anderen Geheimtinten kennt ihr?

Schließlich gelingt es, die auf den ominösen Blättern verfassten geheimen Anweisungen für den Betrug von Kunden sowie die Manipulationen am Vertrag über Herrn Schulzes Kredit aufzudecken.

Bitte vergesst nicht, ein Filterpapier-Chromatogramm und eine Schriftprobe einer (sichtbar gemachten) Geheimtinte beizulegen.



Vielen Dank an die kjVIs - kreative junge
Verfahrens-Ingenieure, die mit uns zusammen
diesen Versuch erarbeitet haben.

<http://www.kjvi.de>