**Synthesising Plastics**

# Phenolic Resin (Bakelite): Our great-grandparents’ plastic

Phenol formaldehyde resins are the earliest commercial synthetic resin (since 1902!). They are synthetic polymers obtained by the reaction of phenol or substituted phenol with formaldehyde. Phenolic resins are mainly used in the production of circuit boards. They are better known however as the telephone and radio casings, pool balls, laboratory countertops and as coatings and adhesives.

**Equipment:** glass beaker 250ml, glass stirring rod

**Chemicals:** resorcinol, HCl solution (2 mol/L) (located in front of you), formalin-solution (=methanal, approx. 40%)

**Procedure:** *Work under the hood!*

In a glass beaker 6g resorcinol are mixed with 12ml of HCl (2 mol/L). Then 12ml of formalin are added. Stir well.

**Observation:**

# Polystyrene (polymerisation)



Styrene vapours are flammable, dibenzoyl peroxide is explosive: *Work under the hood!*

**Equipment:** test tube and stand, wood test tube tongs

**Chemicals:** resorcinol, dibenzoyl peroxide

**Procedure:** A test tube is filled with approximately 2.5 cm of styrene. Add half a spatula of dibenzoyl peroxide. Swirl carefully to mix.

To start the reaction heat the mixture in a hot water bath.

**Observation:**

**Evaluation:** Look up the formulae of the involved substances and write them down. Can you figure out the formula of the product? How does dibenzoyl peroxide start the reaction?

Use <http://www.roempp.com>

# Jumping Balls

**Equipment:** 1 beaker 250ml, 1 beaker 100ml, glass stirring rod, disposable gloves, poss. food colouring

**Chemicals:** wood glue (Ponal), water, borax

**Procedure:** In a 250ml beaker mix 6 tea spoons of wood glue with 3 tea spoons of water. In the small beaker mix 1 tea spoon of water with a spatula of borax and add this to your first mixture. First stir, then knead by hand.

**Observation:**

**Evaluation:** Wood glue contains long chains of hydrocarbons. Borax interacts with these chains. Explain the flexibility of the product.

# Atoxic Plastic Modelling Mass

**Equipment:** bowl or crystallising dish (diameter 20-25cm), glass stirring rod, beaker 400ml, hot plate

**Chemicals:** flour, salt, alum (KAl(SO4)2·12 H2O), cooking oil, hot distilled water, food colouring

**Procedure:** Put 125ml of distilled water on the hot plate and heat to boil. In the bowl or crystallising dish mix 100g of flour with 50g of salt, 13g of alum. You may add some (very little!) food colouring. Dash this with the boiling water and mix well, first using a spoon and once your able to touch it your hands. Knead.

**Observation:**

# Aminoplast: Harnstoff-Formaldehyd-Harz

**Equipment:** s

**Chemicals:** e

**Procedure:** .

**Observation:**

**Evaluation:**

Aminoplaste werden bei der Anwendung zu Duroplasten ausgehärtet, die dann allgemein sehr beständig gegenüber Hitze, Lösemitteln, Fetten und Ölen und kaum entzündbar sind. Sehr große technische Bedeutung erlangt haben die Harnstoffharze und Melaminharze (z.B. für Kochkellen, -löffel u.a. -werkzeuge)

**Materialien**: Kunststoffbecher, Glasstab

**Chemikalien** Harnstoff, Formaldehyd-Lösung (=Methanal, ca. 40%), verd. HCl (am Arbeitsplatz)

**Durchführung** *Arbeiten Sie im Abzug.*

Im Becher werden 6g Harnstoff in 12ml Formaldehyd-Lösung (Formalin) gelöst. Danach gibt man 12 Tropfen verdünnte Salzsäure hinzu und rührt gut um.

**Auswertung** Lassen Sie die Probe stehen, beobachten Sie sie in den nächsten 15 Minuten immer wieder. Notieren Sie Ihre Beobachtungen. Wie steht es mit der Härte/Elastizität der Probe?

# Herstellung einer Folie aus Kartoffelstärke

**Equipment:** s

**Chemicals:** e

**Procedure:** .

**Observation:**

**Evaluation:**

**Materialien**: Becherglas (200 ml) mit Uhrglas, Glasstab, Messzylinder (100 ml), Pasteurpipette, Wasserbad , Schüssel oder Kristallisierschale, Spatel

**Chemikalien** Kartoffelstärke, Glycerinlösung (50%), ev. Lebensmittelfarbstoffe

**Durchführung** Etwa 4 g feuchte (oder 2,5 g trockene) Stärke werden in einem Becherglas in einer Mischung aus 50 ml Wasser und 2 ml Glycerinlösung suspendiert. Zur Färbung der Folie kann man noch 1-2 ml Lebensmittelfarbstofflösung zugeben. Die Mischung wird 15 min unter gelegentlichem Umrühren mit einem Glasstab gekocht. Becherglas abdecken! Dabei muss man darauf achten, dass die Mischung nicht zu dick- oder zu dünnflüssig wird. Anschließend wird das Gel auf ein Backtrennpapier gegossen. Zum Trocknen wird die Schüssel einen Tag stehengelassen

# Auswertung Was ist der Vorteil einer solchen Folie? Wie sieht es mit ihrer Umweltverträglichkeit aus? Sollte man für Verpackungen auf solche Folien umsteigen? Warum wird es wohl nicht gemacht?

# Selbstauflösende Fäden für die Chirurgie

Equipment: s

Chemicals: e

Procedure: .

Observation:

Evaluation:

Diese Fäden dienen in der Medizin als Operationsfäden, da sie im Körper im Zeitrahmen von etwa 4-6 Monaten wieder vollständig hydrolisiert.

**Materialien**: Reagenzglas (RG), Glasstab, Alufolie (ca. 15 x 20 cm), Bunsenbrenner (im Abzug)

**Chemikalien** Milchsäure, Zinn(II)-chlorid (*sehr giftig!*), 1 Siedesteinchen

**Durchführung** *Arbeiten Sie im Abzug.*

In ein Reagenzglas werden etwa 3 ml Milchsäure eingefüllt und eine kleine Spatelspitze Zinn(II)-chlorid sowie ein Siedesteinchen zugesetzt. Unter ständigem Schütteln erhitzt kräftig, bis eine deutliche Farbänderung eintritt (kann bis zu 10 Minuten dauern). Der noch heisse, flüssige Inhalt wird auf Alufolie gegossen. Sofort zieht man mit dem Glasstab Fäden aus der zähen Flüssigkeit nach oben.

Ist das Polymer bereits erkaltet, so kann es mitsamt der Alufolie vorsichtig auf der Heizplatte wieder geschmolzen werden.

**Auswertung** Die untenstehende Formel zeigt die bei diesem Versuch ablaufenden Reaktionen. Als Strukturformel wurde hier die so genannte Strich- oder Skelettformel verwendet, bei der man alle H’s, welche an ein C gebunden sind weglässt und auch die C-Atome selbst nicht schreibt. Geschrieben werden nur die Bindungen zwischen C und anderen Atomen als Wasserstoff und alle Atome, die weder ein C noch H sind. Übertragen Sie mit diesen Angaben die untenstehende Formel in die Lewis-Schreibweise.

