

Pracovní list: Vytvoř vlastní plastickou hmotu

Úkol č. 1: Webové stránky na adrese <http://www.scifun.org/homeexpts/homeexpts.html> obsahují kromě jiných experimentů i návod na výrobu vlastní plastické hmoty. Přečtěte si nejdříve návod v originální verzi v angličtině a poté překlad vytvořený pomocí překladače společnosti GOOGLE. Přestože strojový překlad umožní pochopit text i člověku neovládajícího cizí jazyky, obsahuje spoustu nepřesností a chyb. Pokuste se tyto nedostatky v textu najít a opravit je.

Úkol č. 2: Provedte experiment a připravte si vlastní plastickou hmotu.

Úkol č. 3: Seznamte se s vlastnostmi připravené hmoty a navrhnete pro ni název.

Plastics are all around us. There are many different kinds, with a wide range of properties. Some are hard, others are soft. Some are transparent, others are opaque. Most plastics are made in factories, but here's one you can make at home.

For this experiment you will need:

- 1 teaspoon (5 cm³) laundry borax
- 1 tablespoon (15 mL) white glue (e.g., Elmer's Glue-All)
- food coloring (optional)
- two cups
- spoon
- water

Here's what to do:

1. In one of the cups, dissolve **1 teaspoon** of laundry borax in **5 tablespoons** (75 mL) of water. You will need to stir this for a while to get it to dissolve. (If a tiny bit does not dissolve, that is OK.)
2. In the other cup, combine **1 tablespoon** of water and **1 tablespoon** of white glue. If you wish, you may color the mixture with a couple drops of food coloring. With a clean spoon, stir the mixture thoroughly until it is uniform.
3. Put **2 teaspoons** of the borax solution from the first cup into the glue mixture in the second cup. Stir the mixture.
4. As you stir the mixture, it will stiffen into a soft lump. After the lump has formed, take it from the cup and knead it in your hand for a couple minutes.

The material you have made is called Gluep, and it is ready for you to examine.

Materiál je součástí projektu „Světová výročí UNESCO jako prostředek k posílení gramotností středoškolské mládeže“ a je prostřednictvím „Programu na podporu činnosti nestátních neziskových organizací působících v oblasti předškolního, základního, středního a základního uměleckého vzdělávání v roce 2013“ spolufinancován MŠMT.

- Roll the Gluep into a ball and then let it rest. Does the ball maintain its shape?
 - Drop a Gluep ball onto a table top. What does the ball do?
 - Flatten the Gluep into a thin strip. Hold up the strip by one end. What happens to the strip?
 - Roll the Gluep into a cylinder and pull the ends slowly. What happens to the cylinder?
 - Roll the Gluep into a cylinder and pull the ends quickly. What happens to the cylinder?
-

The materials we call plastics are all composed of large molecules whose structure is like a chain. These molecules are composed of many small repeating units, like the links in a chain. Like a chain, the molecules of a polymer are long and narrow. The name *plastic* is applied to a wide variety of substances, some of them soft and others very hard. Originally, plastic referred to something shapeable or bendable. However, as new polymer materials were made that were hard and stiff, the name plastic was applied to them, too.

White glue is a mixture of water with a polymer. The polymer molecules are shaped like very tiny pieces of spaghetti. The tangled molecules make glue thick and viscous rather than thin and runny. When glue is exposed to air, the water evaporates, leaving the tangled polymer molecules. The tangled molecules stick to the surfaces on which they dried, and hold the surfaces together.

Borax solution contains borate ions. These ions can form links between the long, thin polymer molecules in the glue, turning it into a 3-dimensional network. This network makes Gluep more like a solid than the plain liquid glue. The network holds its shape for a short time, and as long as it is not strained. When Gluep rests, the flexible network gradually relaxes, and the Gluep flattens. When Gluep is stretched quickly, the links between molecules break, and the Gluep snaps apart into pieces.

The polymer molecules in white glue are called polyvinyl acetate. These molecules are composed of long chains of carbon atoms, with an acetate group attached to every other one. Acetate comes from acetic acid, the compound that gives vinegar its odor and flavor. This is why white glue smells a bit like vinegar. When borax is mixed with white glue, each borax ion replaces two acetate groups, forming a borate link between two polymer molecules.

Gluep contains a lot of water trapped in the network of linked polymer molecules. This water contributes to the liquid-like properties to Gluep. If the Gluep is left exposed to open air, the water will evaporate, and the Gluep will gradually stiffen. To preserve the Gluep, store it in an air-tight plastic bag.

A material similar to Gluep can be made using a gel glue in place of white glue. Fluid gel glue contains polyvinyl alcohol in place of polyvinyl acetate. Borate ions form links between these molecules, too. In this case, the alcohol groups are displaced, forming water.

Materiál je součástí projektu „Světová výročí UNESCO jako prostředek k posílení gramotností středoškolské mládeže“ a je prostřednictvím „Programu na podporu činnosti nestátních neziskových organizací působících v oblasti předškolního, základního, středního a základního uměleckého vzdělávání v roce 2013“ spolufinancován MŠMT.

Plasty jsou všude kolem nás. Existuje mnoho různých druhů, se širokým spektrem vlastností. Některé z nich jsou tvrdé, jiné jsou měkké. Některé z nich jsou průhledné, jiné jsou neprůhledné. Většina plastů jsou vyrobeny v továrnách, ale tady je jeden si můžete udělat doma.

Pro tento experiment bude potřebovat:

- 1 čajová lžička (5 cm³) prádelna borax
- 1 polévková lžíce (15 ml) bílé lepidlo (např. Elmera Lepidlo vše)
- potravinářské barvivo (volitelné)
- dva šálky
- lžíce
- voda

Zde je to, co má dělat:

1. V jednom z košíčků, rozpustit **1 lžičku** na prádlo borax v **5 lžic** (75 ml) vody. Budete muset míchat to na chvíli, aby si to, aby se rozpustil. (Pokud trošičku nerozpouští, že je v pořádku.)
2. V druhém šálku kombinovat **1 polévkovou lžici** vody a **1 lžici** bílého lepidla. Pokud chcete, můžete barvu směsi s pár kapkami potravinářského barviva. Čistou lžící, směs se míchá, dokud se důkladně je jednotná.
3. Dát **2 čajové lžičky** na boraxu řešení od prvního šálku do lepidla směsi ve druhém šálku. Směs se míchá.
4. Jak jste míchá, bude tuhnout do měkkého kousku. Po jednorázové vytvořila, vezměte si ji z poháru a hníst v ruce na pár minut.

Materiál jste provedli, se nazývá Gluep, a to je pro vás připraven prozkoumat.

- Roll Gluep do klubíčka a nechte je odpočívat. Má míč udržet svůj tvar?
- Drop Gluep míč na desku stolu. Co míč dělat?
- Zploštit Gluep do tenkého pásu. Držte se pás jedním koncem. Co se stane pásu?
- Roll Gluep do válce a vytáhněte konce pomalu. Co se stane s válci?
- Roll Gluep do válce a vytáhněte konce rychle. Co se stane s válci?

Materiály, které nazýváme plasty jsou všechny složeny z velkých molekul, jejichž struktura je jako řetěz. Tyto molekuly se skládají z mnoha malých opakujících se jednotek, jako články řetězu. Jako řetěz, molekuly polymeru jsou dlouhé a úzké. Název *plast* se používá pro celou řadu látek, z nichž některé další měkké a velmi těžké. Původně plast uvedená něco tvárné

Materiál je součástí projektu „Světová výročí UNESCO jako prostředek k posílení gramotností středoškolské mládeže“ a je prostřednictvím „Programu na podporu činnosti nestátních neziskových organizací působících v oblasti předškolního, základního, středního a základního uměleckého vzdělávání v roce 2013“ spolufinancován MŠMT.

nebo ohebné. Nicméně, jak nové materiály na bázi polymerů, které byly provedeny byly tvrdé a tuhé, jméno plast se na ně vztahují, také.

Bílé lepidlo je směs vody s polymerem. Polymerní molekuly mají tvar velmi malé kousky špaget. Spleťté molekuly, aby lepidlo husté a viskózní než tenké a řídké. Když je lepidlo na vzduchu, voda odpařuje, takže zamotanou polymerních molekul. Spleťté molekuly držet na povrchy, na kterých se suší a držet povrchů dohromady.

Borax roztok obsahuje ionty boritanu. Tyto ionty mohou tvořit vazby mezi dlouhých tenkých polymerních molekul lepidla, měnit to na 3-dimenzionální síť. Tato síť je Gluep spíše jako pevná, než obyčejný tekutého lepidla. Síť drží svůj tvar na krátkou dobu, a to tak dlouho, dokud není napjatý. Když Gluep spočívá, flexibilní síť postupně uvolňuje a Gluep zplošťuje. Když je Gluep protáhl rychle, vazby mezi molekulami přestávají, a Gluep zapadne od sebe na kusy.

Polymerní molekuly v bílé lepidlo se nazývají polyvinyl-acetát. Tyto molekuly jsou složeny z dlouhých řetězců atomů uhlíku, s octanu skupinu navázanou na každý jiný. Acetát pochází z kyseliny octové, sloučenina, která dává ocet jeho vůni a chuť. To je důvod, proč bílé lepidlo voní trochu jako ocet. Pokud je ve směsi s borax bílé lepidlo, každý borax ion nahrazuje dvě acetátové skupiny, které tvoří spojení mezi dvěma boritanu molekul.

Gluep obsahuje hodně vody uvězněná v síti propojených polymerních molekul. Tato voda přispívá k kapalinu, jako je vlastností Gluep. V případě, že je Gluep ponechán na čerstvý vzduch, se voda odpaří, a Gluep postupně ztuhne. Chcete-li zachovat Gluep, ukládání do vzduchotěsného igelitového sáčku.

Materiál podobný Gluep lze provést pomocí gelové lepidlo na místo bílé lepidlo. Kapalina gel lepidlo obsahuje polyvinylalkohol místo polyvinylacetátu. Boritanové ionty tvoří spojení mezi těmito molekulami, taky. V tomto případě, je-li alkohol skupiny přemístěny, tvoří voda.

Materiál je součástí projektu „Světová výročí UNESCO jako prostředek k posílení gramotnosti středoškolské mládeže“ a je prostřednictvím „Programu na podporu činnosti nestátních neziskových organizací působících v oblasti předškolního, základního, středního a základního uměleckého vzdělávání v roce 2013“ spolufinancován MŠMT.