



Obsah

1

Malý úvod do světa plastů

Z čeho se vyrábějí tyto věci	4
Čím se dříve čistily zuby.....	6
Odkud pochází plast?	8
Surovina ropa	9
Z jakých surovin se tedy vyrábějí plasty?	10
Od ropy k plasty	12
Jak získá plast svůj tvar?	14
Jaké věci se vyrábějí z plastů?	16
Víte, že.....	18
Kam patří plastový odpad?	20
Dříve než začneme s pokusy	23

2

Pokusy s plastovým materiálem

Pokus č. 1: Zcela běžné plastové fólie?	24
Vysvětlivky k pokusu č. 1	28
Dodatečný pokus č. 1:	31
Pokus č. 2: Kde zůstane voda?	32
Vysvětlivky k pokusu č. 2	35
Pokus č. 3: Vyrábíme plast!	36
Vysvětlivky k pokusu č. 3	40
Pokus č. 4: Vyrábíme pěnový polystyren!	42
Vysvětlivky k pokusu č. 4	45
Pokus č. 5: Kapesní čistírna vod	46
Vysvětlivky k pokusu č. 5	49

3

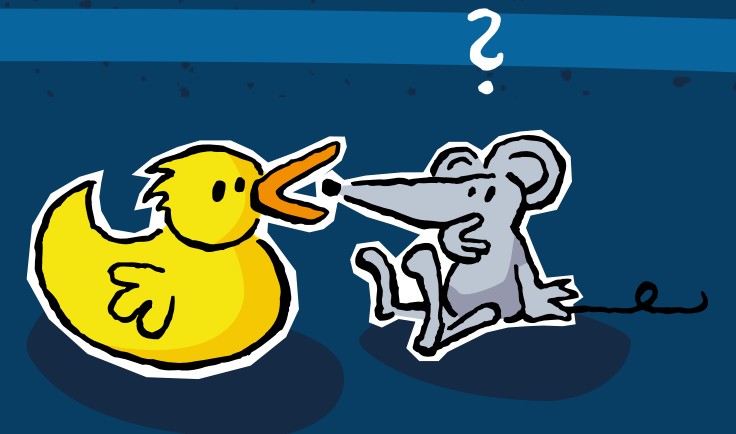
Pohádky a pohádková soutěž

51

Jsem **Plastík**,

mám rád plasty a baví mě s nimi experimentovat. Proto mě najdete ve své knize. Budu vás doprovázet fascinujícím světem plastů, společně objevíme jejich přínos, využití a různé další zajímavosti. A to vše díky mým pokusům. A nejlepší bude, když hned začneme.

číslování začíná na této straně 2





Z čeho se vyrábějí tyto věci?

Toto je zubní kartáček. Jasně, to se snadno pozná. A k čemu se používá, to také víte. Máte ho v ruce každé ráno a každý večer. Z čeho je však zubní kartáček vyrobený, není zdaleka tak jasné. Začněme třeba rukojetí: Je ze skla? Asi ne. Protože to by se kartáček rozbil, kdyby nám vypadl z ruky. Rukojeti kartáčků na zuby se nejčastěji vyrábějí z jiného materiálu: z plastu. Možná ho také znáte pod názvem umělá hmota. To znamená totéž.

A z čeho je vyrobena hlava zubního kartáčku? Už jste ji viděli někdy dřevěnou, kovovou nebo skleněnou? Hlava zubního kartáčku je rovněž vyrobena ze zcela určitého materiálu: z plastu. Plasty jsou pro nás dnes stejně tak samozřejmé jako zubní kartáček. Přitom obě tyto věci nejsou nikterak staré. Dříve než si položíme otázku, co to vlastně plasty jsou, vraťme se do doby, kdy ještě vůbec neexistovaly.

Čím se dříve čistily zuby

Dříve si si lidé zuby vůbec nečistili. To už je ale velice dávno. Kromě toho tehdy ještě neexistovalo tolik sladkostí jako dnes.

Kartáčky na zuby byly na začátku velice malé – jako **párátka**. Po mnoho staletí si naši předkové čistili zuby malými tenkými dřívky, která si vyráběli z větví nebo kořenů stromů. Přitom však museli být velice opatrní. Malými špičatými párátky se snadno mohli poranit.

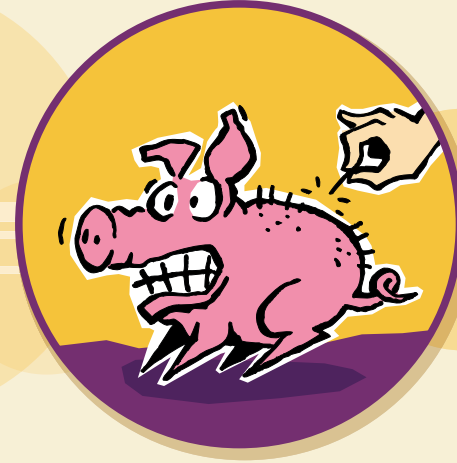
Před mnoha lety...



... tedy dávno a dávno...



... až pak konečně...



... a dnes



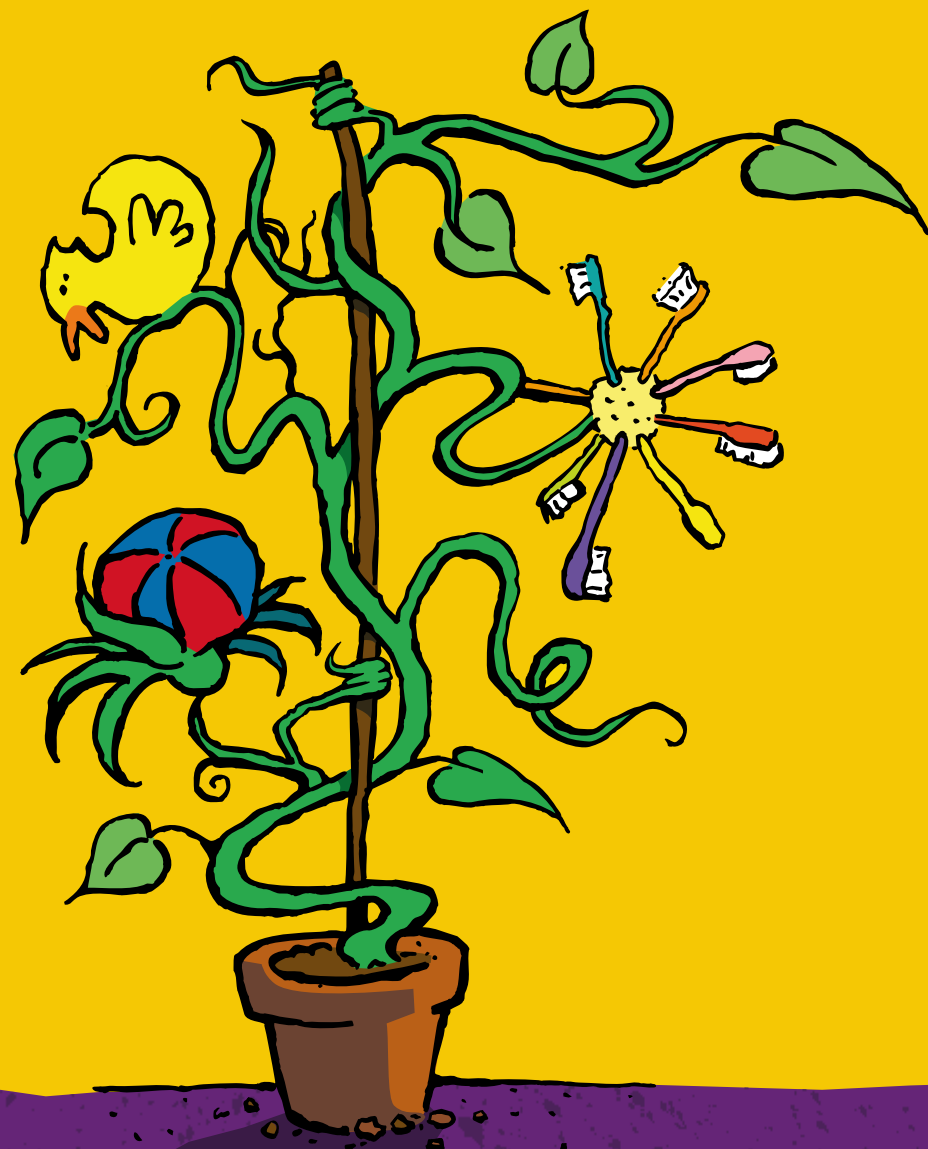
Před téměř 250 lety byl vynalezen zubní kartáček. Již tehdy vypadal podobně jako naše dnešní kartáčky. Měl rukojeť a hlavu se štětinami. Byl to obrovský pokrok oproti párátku.

A z jakého materiálu se tehdy zubní kartáčky vyráběly? Plasty ještě neexistovaly. Proto se na rukojeť používalo dřevo a na hlavu **prasečí štětiny**. Dřevo má však své nevýhody: Pokud není pečlivě opracované, mohou se z něho uvolňovat třísky. Kromě toho je dřevo příliš porézní, což znamená, že jeho povrch je posetý drobnými otvory. Těmi mohou do dřeva pronikat bakterie a choroboplodné zárodky.

Také prasečí štětiny měly své nevýhody: Prase štětinaté u nás nežilo, a proto se štětiny musely dovážet z dalekých zemí. Štětiny se pak třídily podle barvy a délky. Nikdo však nechtěl zubní kartáček s černými štětinami. Proto se bělily pomocí bělidel. Po této úpravě se však i štětiny staly pórovitými. V drobných otvorech na povrchu štětín pak snadno ulpívaly zbytky potravy. Mohly se tak tvořit nežádoucí choroboplodné zárodky.

To se změnilo s objevením plastů. Dnes se totiž zubní kartáčky vyrábějí většinou z různých **druhů plastů**. Mají barevné rukojeti, ze kterých se již neuvolňují třísky.

Rukojeť je stabilní, má hladký povrch a u některých zubních kartáčků je dokonce mírně zahnutá. Hlava se štětinami se může vyrábět v různé tvrdosti: pro děti měkkí a pro dospělé trochu tvrdší. Všechny štětiny jsou vepředu zaoblené, aby se chránila dásně. Díky použití plastů si dnes může každý vybrat takový kartáček na zuby, který je nejlepší pro jeho zuby a dásně. A co to vlastně je ten plast? Materiál, který má tolik rozdílných vlastností? Kde jinde se ještě používají plasty? A jak se vyrábějí? Odpovědi na tyto otázky najdete v další kapitole!



Odkud pochází plast?

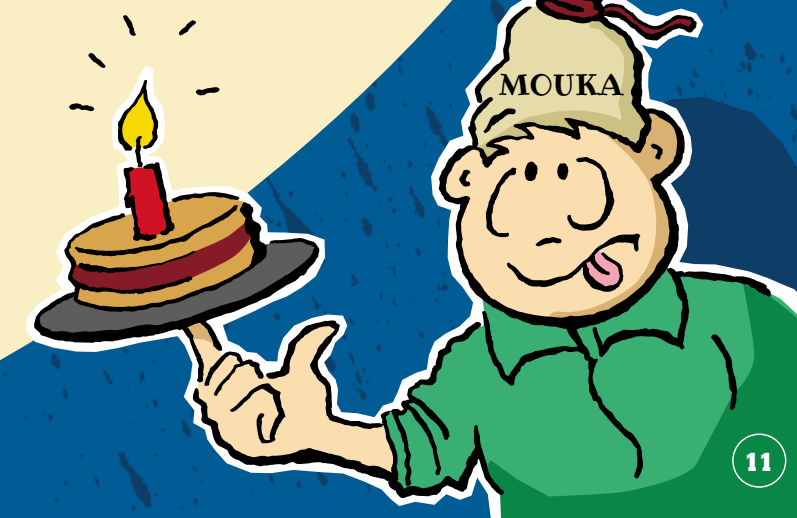
Dřevo získáváme ze stromů. Kovy jako zlato, stříbro nebo železo těží lidé z hlubin Země. Odkud ale vlastně pocházejí plasty? Začněme názvem: umělá hmota. Toto slovo pochází ze slova **umělý**. Dřevo nebo kov najdeme v přírodě. Umělou hmotu – plast – vyrábí člověk uměle z jiných hmot. Tyto výchozí hmoty však samozřejmě pocházejí rovněž z přírody.

Plast přirozeně nenajdeme v přírodě jako dřevo nebo zeleninu. Odkud tedy pochází?

Surovina ropa

Ten, kdo chce něco vyrábět, potřebuje nejdříve výchozí materiály. Když chceme nakreslit obrázek, potřebujeme papír a pastelky. Když chceme postavit domeček z lega, potřebujeme kostičky lega. Jaké výchozí materiály jsou nutné na upečení koláče? Jistě znáte přísady jako mouku, máslo, cukr, vejce, možná také čokoládu, hrozinky atd. To ale nejsou vlastní **suroviny** koláče. Protože mouka se například získává z pšeničných zrn, máslo z mléka, cukr z cukrové řepy, čokoláda z kaka, mléka a cukru. Jen vejce pochází přímo od slepice. Během pečení se vlastnosti přísad změní. Mouka, vejce, máslo a cukr se slepí dohromady, pokud je smícháme a pečeme v troubě. Nakonec z toho vznikne koláč. V něm již jednotlivé suroviny v jejich dřívější formě nepoznáme.

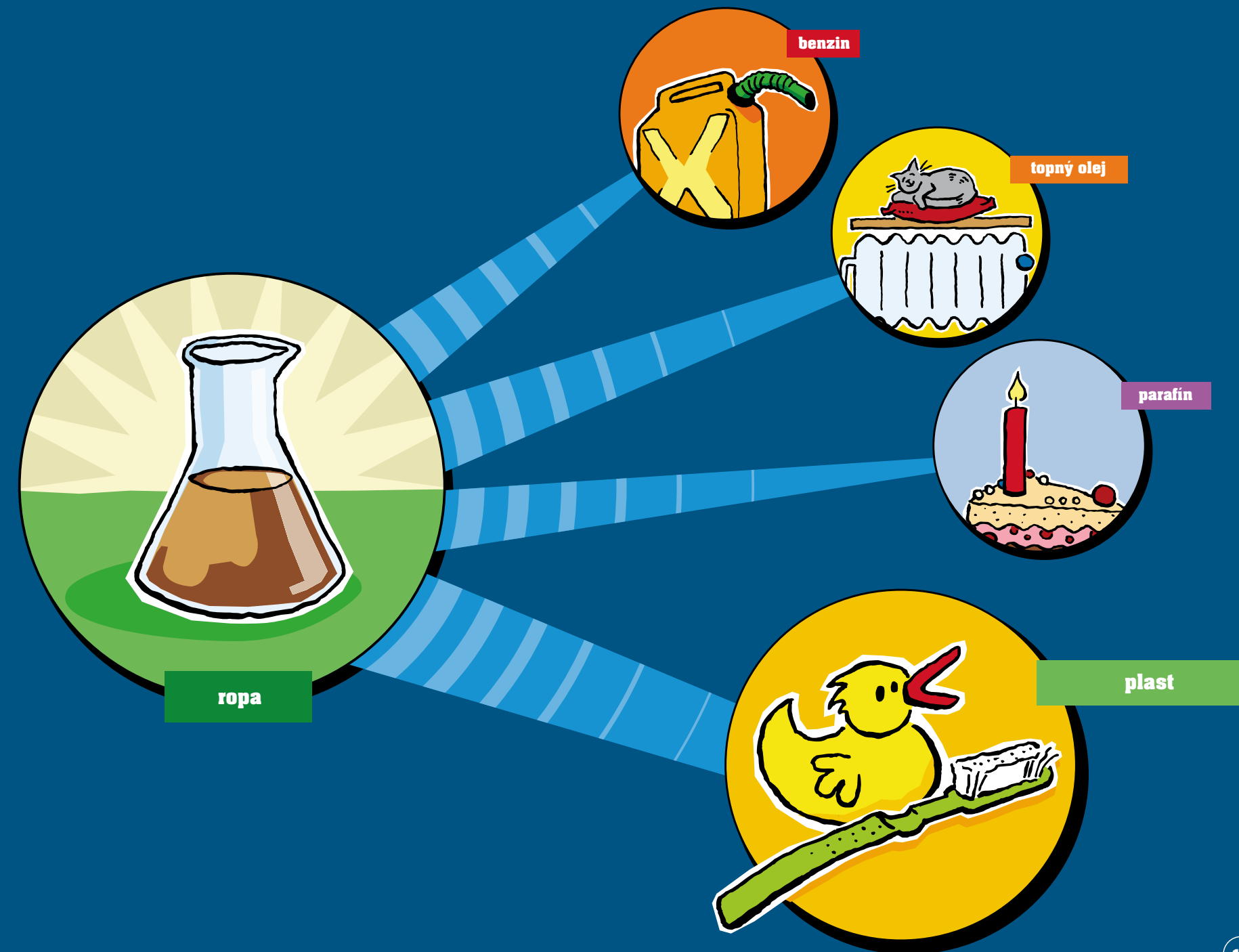
K upečení koláče potřebujeme určité základní suroviny. Při výrobě plastů je to hodně podobné.



Z jakých surovin se tedy vyrábějí plasty?



Nejdůležitější surovinou pro výrobu plastů je **ropa**. Nachází se hluboko pod zemí. Je tmavohnědá a tekutá. Je také jiná než olej do salátu, který znáte. Nedá se jíst. Ropa se může rozkládat na tekutiny se zcela rozdílnými vlastnostmi. To se děje ve speciálních továrnách – **rafineriích**. Některé z tekutin jsou řídké jako například **benzin**. Benzin se používá především jako pohonná hmota pro automobily. Trochu hustějším **topným olejem** si vytápíme naše domovy. Z ještě hustějších materiálů, jako je například **parafín**, lze vyrábět svíčky. Benzin, topný olej a svíčky – ze všech těchto materiálů získáváme energii, teplo nebo světlo. Ve skutečnosti se největší část ropy využívá k vytápění, jako pohonné hmoty do automobilů, zkrátka k výrobě energie. Z ropy lze vyrábět také **plasty**. A z nich opět kartáčky na zuby, kostičky lega, panenky, telefony a mnoho dalších věcí.



Od ropy k plastu

Tekutá ropa jako surovina na výrobu kartáčku na zuby? Kartáček na zuby je ale zcela tvrdý, má pevnou rukojeť a ani hlavice se štětinami není tekutá! Správně! Abychom z ropy mohli vyrobit plast, musíme ji změnit. Je to podobné, jako když z přísad pečeme koláč. Vědci hovoří o chemické reakci.

Abychom pochopili, co přesně se přitom děje, musíme si představit, že bychom mohli pomocí obrovské lupy nahlížet hluboko dovnitř ropy nebo zubního kartáčku. Zcela jasně bychom pak totiž rozeznali nejmenší částice, ze kterých se skládá ropa nebo také zubní kartáček. A co by pak bylo vidět? Ropu tvoří mnoho malých stavebních kamenů, které mají tvar vláken.

Některá vlákna jsou delší, některá kratší. Všechna však mají jedno společné, a to, že se jen dotýkají a nejsou pevně vzájemně svázaná nebo propletená.

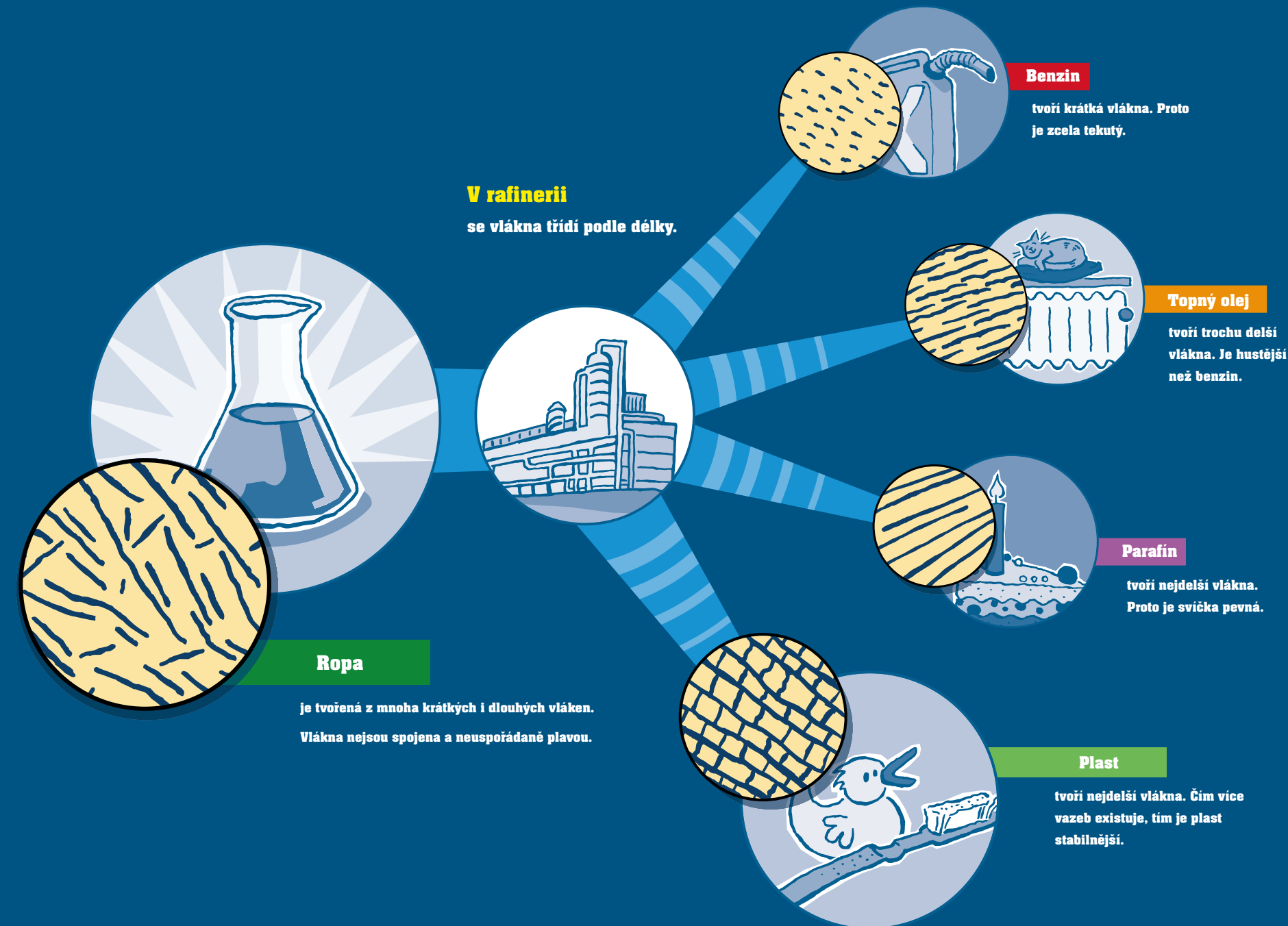
Protože nejmenší stavební kameny ropy nejsou pevně vzájemně spojené, je ropa tekutá. Jednotlivé stavební kameny se mohou pohybovat mezi sebou. Vzpomínáš si ještě na rafinérii? Zde se ropa nejdříve **destiluje**. To znamená, že se jednotlivé součásti třídí podle délky vláken. Všechny stavební kameny z krátkých vláken se sbírají. Totéž se děje se stavebními kameny z delších vláken. A potom zbydou ještě stavební kameny z nejdelších vláken. Čím kratší jsou vlákna, tím řidší je tekutina: Benzin tvoří například krátká vlákna, proto je tekutý. Parafín používaný na svíčky tvoří velice dlouhá vlákna.

Ukartáčku na zuby jsou jednotlivá vlákna ještě mnohem delší a jsou vzájemně **spojená**. Vazby mezi jednotlivými vlákny působí podobně jako délky vláken: Čím více vazeb

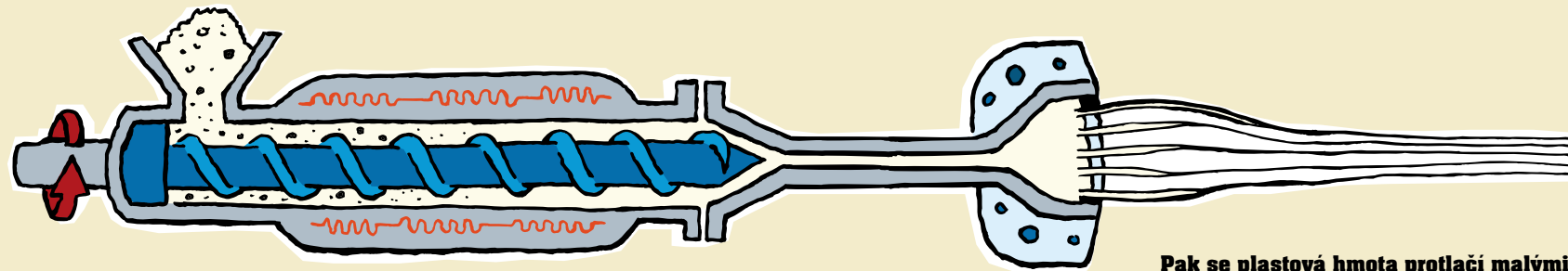
existuje, tím tužší a pevnější materiál bude. V plastu, ze kterého je vyrobena rukojeť kartáčku na zuby, existuje mnoho vazeb. Plast měkké hlavy se štětinami má mnohem méně vazeb.

Pro lepší pochopení najdete v části s pokusy dva experimenty, při kterých můžete sami vyrobit plast: Vyrábíme plast a Vyrábíme pěnový polystyren.

Existuje však ještě mnoho dalších možností, jak z ropy vyrobit plasty se širokou škálou vlastností. Plasty mohou chránit křehké věci. Mohou nasávat vodu a dokonce mohou čistit znečištěnou vodu. Mohou se rozpouštět a mohou ještě mnohem více. Část z těchto rozmanitých vlastností můžete poznat při pokusech: Obvyčejné plastové fólie?, Kde zůstává voda?, Vyrábíme pěnový polystyren a Kapesní čistírna vod.

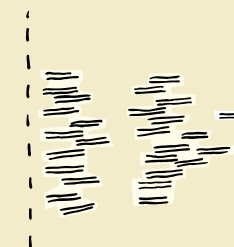


Plasty jsou nejdříve malé kuličky.



Kuličky se zahřívají ve stroji a tavi se.

Pak se plastová hmota protlačí malými otvory a znovu se ochladí.



Dlouhá vlákna se nařezou na malé kousky a štětiny jsou hotové!



Jak získá plast svůj tvar?

Pomocí vazeb mezi jednotlivými stavebními kameny vznikne nová hmota – plast. Samozřejmě však nemá hned tvar kartáčku na zuby, nejdříve jde o více či méně beztvárovou hmotu.

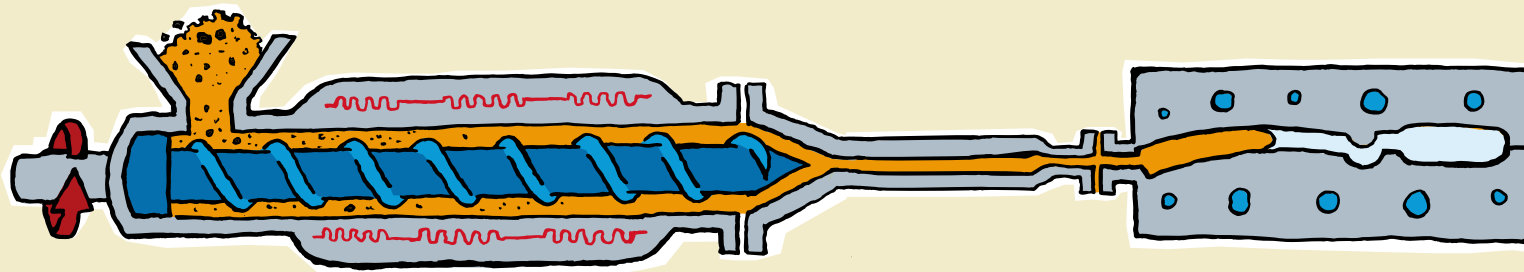
Když si chcete dát koláč, musíte ho nakrájet na malé kousky. Podobně se to dělá i s plastem. Abychom ho mohli zpracovat, musí se beztvárová plastová hmota rozkrájet na stejně velké dílky. To jsou většinou malé kuličky (granule).

Z takových kuliček se vyrábějí i štětiny vašich kartáčků na zuby. Nejdříve se kuličky zahřejí a protlačí se velkou silou malými tryskami. Tak vzniknou dlouhá plastová vlákna. Potom se tato dlouhá plastová vlákna nastřihají na krátké štětiny kartáčku.

Také rukojeť kartáčku na zuby se vyrábí ve dvou pracovních krocích z plastových kuliček. Ty se nejdříve roztaví a potom je stroj natlačí do formy na rukojeť.

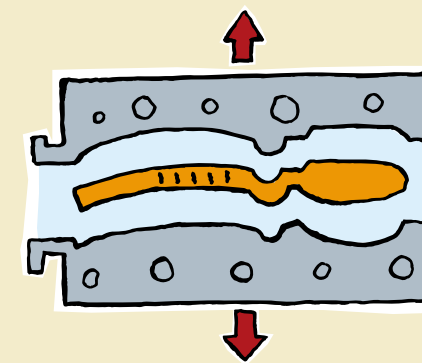


Plasty jsou nejprve malé kuličky.



Kuličky se zahřívají ve stroji a tavi se.

Pak se plast natlačí do formy na liti a ochladí.



A rukojeť kartáčku na zuby je hotová!



The image shows a two-page spread from a children's activity book. The background is a vibrant red, decorated with various plastic objects scattered around. On the left page (page 18), the title 'Jaké věci se vyrábějí z plastů?' is written in a playful, yellow font. Below the title, a list of plastic items is provided: 'kartáček na zuby!', 'Okenní rámy, kabely, zásuvky, telefony, kbelíky, mísy, hračky...', and 'Všechny věci, které objevíte, sem napište.' A large white box with horizontal dashed lines is provided for writing. On the right page (page 19), a question is posed: 'Vypadají plastové díly vždy stejně? Jaké vlastnosti může mít plast? Opět to napište!' Below the question, another large white box with horizontal dashed lines is provided for writing. The scattered plastic objects include a green dinosaur, a blue ball, a purple telephone, a yellow chicken, a pink button, a yellow power strip, a grey plug, a pair of scissors, a blue roller skate, a yellow cup, a green pen, a yellow button, a green shovel, a blue book, and a green person. The pages are numbered 18 and 19 in the bottom corners.



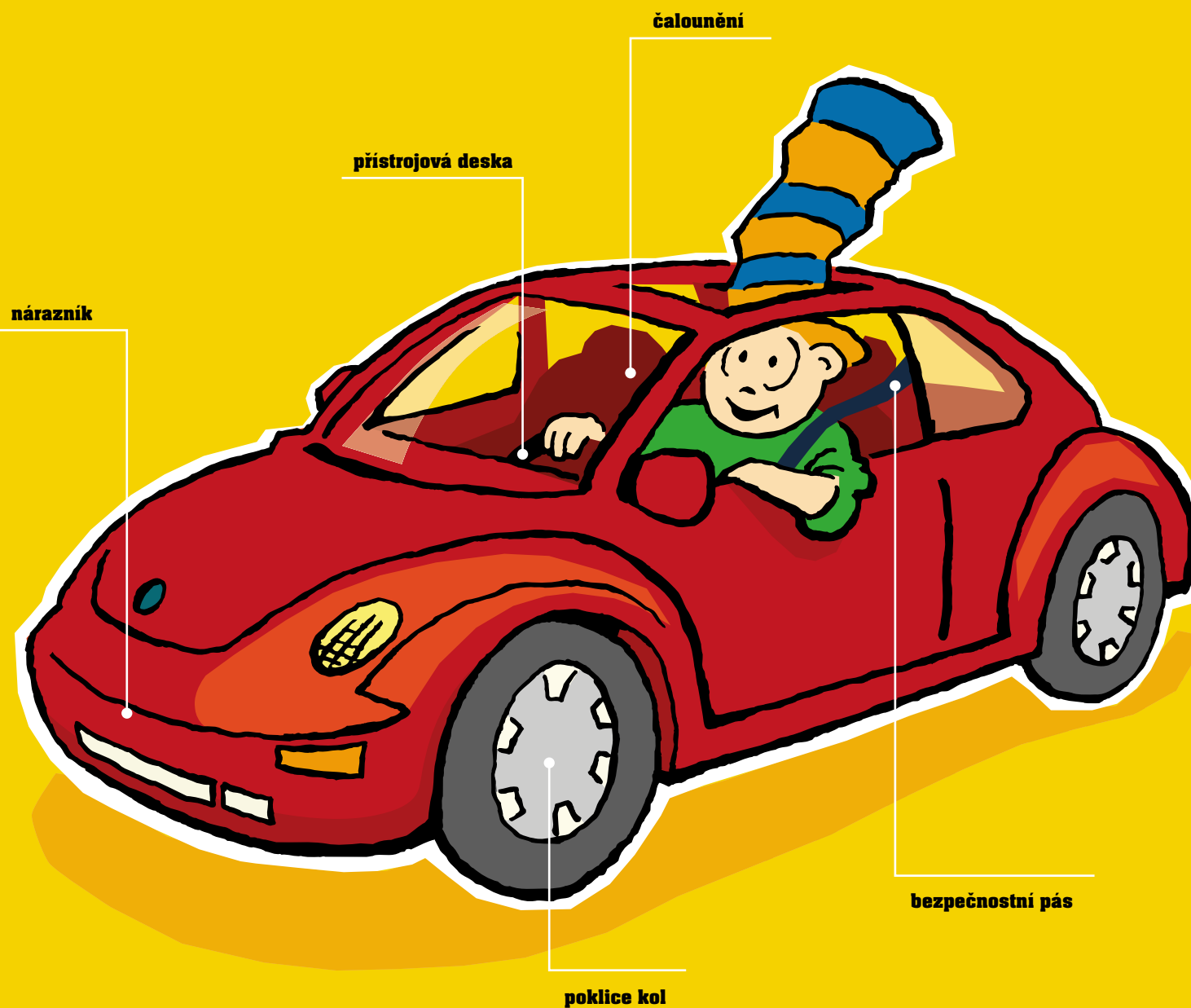
Ted' máte již mnoho příkladů pro použití plastů. Existují však také plastové výrobky, které jsou méně známé. Například auto.

Víte, že...

... se auto skládá asi z 5 000 dílů? Z toho je 1 500 vyrobeno z plastu jako například nárazníky, palivová nádrž, přístrojová deska, čalounění sedaček nebo poklice kol. Plasty jsou lehké. Lehčí auto spotřebuje méně benzínu než těžké. Plasty jsou důležité i pro bezpečnost v autě. Dětské sedačky, bezpečnostní pásy, opěrky hlavy a také airbagy – to vše je z plastu.

0

0



Kam patří plastový odpad?

Někdy skončí mnoho předmětů v odpadu, také i váš kartáček na zuby. S odpadem se dají udělat tři věci: Můžeme ho odvézt na skládku. K tomu je však zapotřebí mnoho místa. Proto je lepší odpad dále zpracovat. To můžeme udělat se sklem, papírem, kovem a právě také s plasty. Za tímto účelem musíme plastový odpad sbírat zvlášť.

Pak se musí plastový odpad zpracovat na nový plast.

Za tímto účelem se musí plastový odpad vytřídit, vyčistit, roztavit a nově vytvarovat. Kdo ví, možná je váš poslední kartáček na zuby již dávno částí květináče.

Plastové odpady lze však také spalovat v teplárnách. Plast pak dodává teplo, kterým se dají vytápět například domy – stejně jako se topí topným olejem.



Starý kartáček na zuby...



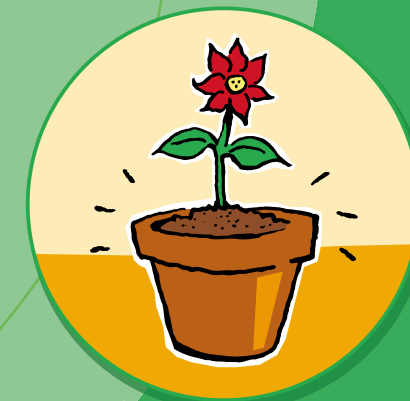
... se sbírá společně s jinými plasty.



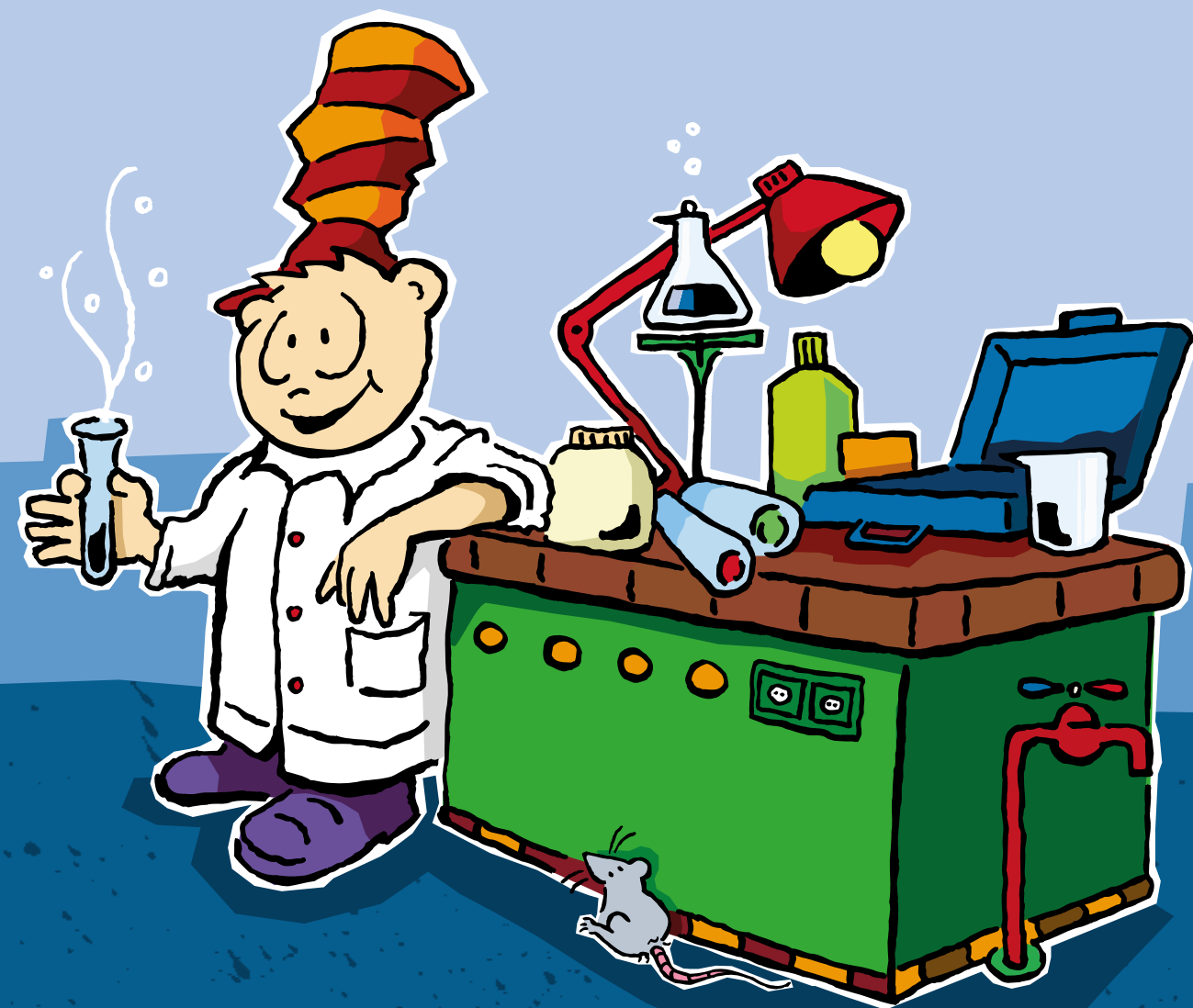
Plasty se vyperou a vyčistí.



Poté se rozdrtí, roztaví a znovu vytvarují.



Na konci z nich vznikne třeba květináč!



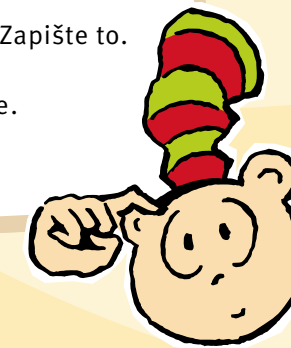
Dříve než začneme s pokusy...

Tato kniha je jiná než ostatní knihy! Toho jste si jistě již všimli. Jsou zde nejen texty a obrázky, ale také návody na pokusy, které můžete dělat sami. Většina nutných pomůcek a materiálů je zvlášť zabalena v pokusné sadě – Plastíkově kouzelném kufříku. Vědci dělají pokusy, aby přišli věcem na kloub a aby je pochopili. Stejně tak můžete dělat pokusy společně se svým učitelem, abyste lépe poznali vlastnosti plastů. Avšak než se do toho pustíme, máme zde pro vás ještě několik vysvětlení. Každý pokus tvoří tři části: Nejdříve je uveden seznam věcí, které budete k pokusu potřebovat. Pak je přesně popsáno, co je třeba udělat. Nakonec následuje vysvětlení pokusu.

Nejlépe postupujte vždy takto:

- 1 Nejdříve si pečlivě přečtete popis pokusu.
- 2 Potom si naskládejte na omyvatelnou podložku pomůcky, které potřebujete k pokusu.
- 3 Nyní uděláte pokus přesně tak, jak je popsáný.
- 4 Důležité upozornění: Pozorujte přesně, co se stane. Zapište to.
- 5 Po skončení pokusu si musíte důkladně umýt ruce.

A teď: Pěknou zábavu při pokusech!





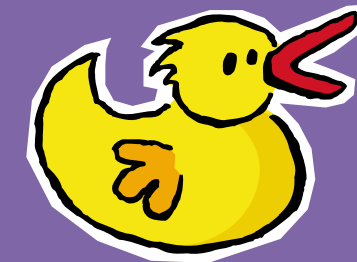
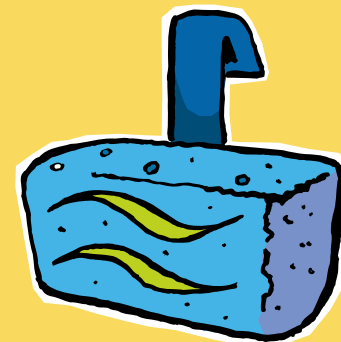
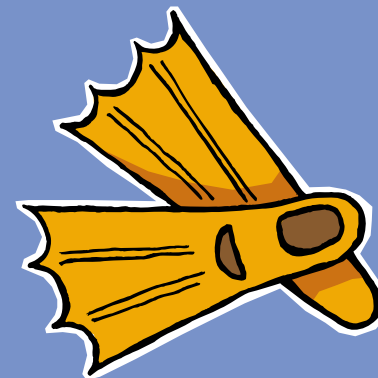
Zcela běžné plastové fólie?



V Plastíkově kouzelném kufříku najdete zelenou, modrou a červenou roli, na kterou **je navinutá průhledná fólie**. Všechny tři fólie vypadají podobně. Tak jak zkrátka vypadají obyčejné plastové fólie: Lesknou se a jsou průhledné. Napadají vás ještě další vlastnosti, které mají všechny tři fólie společné? Přemýšlejte! Už odlišné barvy (zelená, modrá a červená) rolí naznačují, že jde **o rozdílné fólie**. Nebo se snad liší ještě něčím jiným? Důkladně si fólie ještě jednou prohlédněte, abyste zjistili, zda mají stejné vlastnosti. A teď můžete zahájit pokus.

Potřebujete:

- dva kousky z každé fólie, velké asi jako podšálek
- zelený, modrý a červený fix, který píše na fólii
- 3 sklenice
- 3 míchací tyčinky
- 1 nůžky
- vlažnou vodu
- 3 malé květináče s vlhkou zeminou nebo kompostem





Co teď musíte udělat?



1

Z fólie na **zelené roli** odstříhnete dva kousky ve velikosti podšálku. Na oba napíšete fixem **číslici 1**.



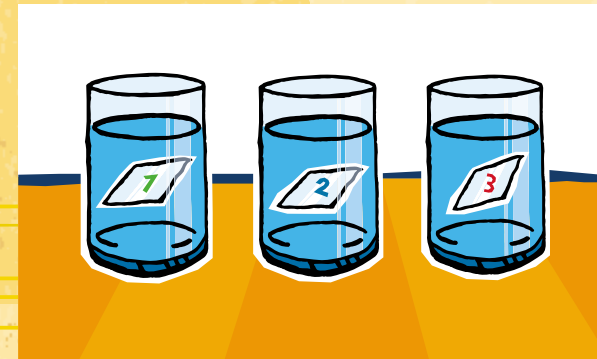
2

Také z fólie na **modré roli** odstříhnete dva kousky a fixem na oba napíšete **číslici 2**.



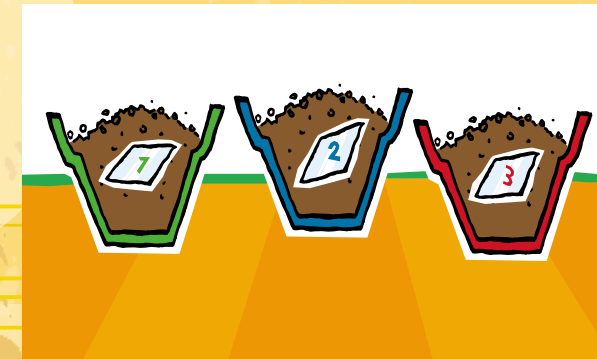
3

Stejně postupujte s fólií na **červené roli**. Zde napíšete fixem na oba kousky **číslici 3**. Fólie si ještě jednou důkladně prohlédněte.



4

Naplňte tři sklenice **vlažnou vodou**. Do první sklenice dejte kousek fólie ze zelené role (1), do druhé kousek z modré role (2) a do třetí kousek z červené role (3). Nyní obsah každé sklenice důkladně **promíchejte** míchací tyčinkou. Pozorně sledujte, co se bude dít! Zapište do **tabulky na konci kapitoly**, co jste zjistili.



5

Nyní máte před **sebou ještě tři** kousky fólií. Zahrabejte je do tří květináčů s **vlhkou zeminou**. Barevnými fixy napíšete na květináče, kterou fólii (1, 2 nebo 3) jste do příslušného květináče zahrabali. Květináče postavte na teplé místo.



6

Teď musíte počkat **pět dnů**. Potom si fólie ještě jednou důkladně prohlédněte. Změnilo se na nich něco? Své pozorování zapište rovněž do tabulky v sešitě. Po skončení pokusu se zamyslete, k jakým účelům se dá nejlépe použít fólie č. 1, 2 a 3. Přitom myslíte na zahradu nebo dům. Své nápady **zapište**.





Chování ve vodě

Chování v zemině

Vlastní nápad



Fólie č. 1



Fólie č. 2



Fólie č. 3



Fólie č. 1

Vysvětlivky k pokusu č. 1

Plasty mohou na první pohled vypadat podobně, pod lupou jsou však naprosto rozdílné. Proto se chovají ve vodě nebo v zemině zcela odlišně.

Na fólii č. 1 se srážejí kapky vody. Proto se z materiálu takových fólií vyrábějí například nákupní tašky nebo pláštěnky. Tyto fólie se nesmějí rozpouštět ve vodě. Kapičky vody by se měly srážet na nákupní tašce nebo na pláštěnce. Proč se však na fólii č. 1 sráží voda? Zde je porovnání: Smíchali jste už někdy vodu a olej? Někdy to vyzkoušejte! Vezměte **2 polévkové lžíce vody a 1 polévkovou lžici oleje**. Nalijte je do sklenice. Co vidíte? Pokud se podíváte pozorně, uvidíte, že olej a vodu nelze smíchat. Kapky oleje a kapky vody jsou naprosto rozdílné. Sice se mohou dotýkat, ale nesmíchají se. Stejně je to s plastovou fólií a s vodou. Voda se může dotýkat fólie č. 1, ale nesmíchá se s ní: Sráží se.





Folie č. 2 se ve vodě rozpustí. Je tedy jiná než folie č. 1. Již tušíte, co je zde jinak? K tomu opět porovnání: Smíchali jste již někdy vodu a ocet? Pokud se podíváte pozorně, uvidíte, jak se obě kapaliny postupně vzájemně smíchají. Pokud použijete čirý ocet, nelze od sebe kapaliny odlišit. Ocet a voda jsou tedy podobné. Pokud smícháme ocet s vodou, ocet jednoduše nezmizí. Namísto čirého octa můžete použít zbarvený ocet. Potom bude zbarvená i směs vody a octa. Ani folie č. 2 rozpuštěná ve vodě nezmizela beze stopy. Můžete to ověřit. Udělejte si k tomu dodatečný pokus na další stránce.

K čemu však vlastně potřebujeme fólii, která se rozpustí ve vodě? Na deštníky se samozřejmě nehodí. Existují však věci, které se do takové folie balí. Stejně jako se folie rozpouští ve vodě postupně, také tyto věci se ve styku s vodou rozpouštějí postupně. Jsou to například soli do koupele, dezinfekční prostředky a barviva.



Proč se folie č. 3 rozpustí v zemině? Možná jste už někdy slyšeli, že v zemině **žijí nepatrní** živí tvorové. Jsou tak malí, že je pouhým okem neuvidíme. Stejně jako všichni živočichové a rostliny potřebují také oni potravu. Fólii č. 3 tvoří škrob. **Škrob** se vyskytuje např. také v bramborách a v mouce. Pokud zahrabeme fólii č. 3 do země, hladové mikroorganismy ji jednoduše **snědí**.

Folie, které snědí miniaturní organismy, používají zemědělci a zahrádkáři. Můžeme je však použít také na zabalení předmětů nebo potravin. Jako obal na zeminu se samozřejmě nehodí. Do pytlů vyráběných z těchto fólií můžeme také sbírat bioodpad, který pak v kompostu sežerou stejní nepatrní živí tvorové, jako byli ti, co se nakrmili fólií.



Fólii č. 3 v zemině jednoduše **zkonsumují** drobné nenasytné organismy!

Dodatečný pokus č. 1: Zcela běžné plastové fólie?

Potřebujete:

- sklenice s rozpuštěnou fólií č. 2
- 1 sklenici vody
- 2 talířky



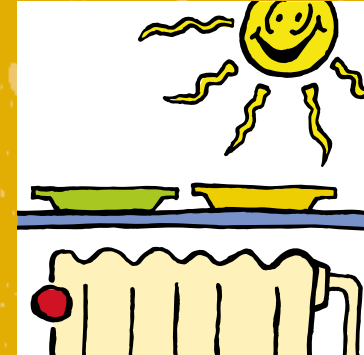
1

Trochu vody s rozpuštěnou fólií č. 2 dejte na talířek. Mělo by vzniknout **mělké jezírko**. Čím bude mělčí, tím lépe.



2

Na druhý talířek nalijte stejné množství **čiré vody**.



3

Položte oba talířky na parapet na **slunce** nebo na topení. Počkejte jeden den. Pak si je prohlédněte. Změnilo se něco? Svá pozorování zaznamenejte.

Vysvětlení k dodatečnému pokusu

Jak jistě víte, kaluže vody po určité době zmizí. Pak se říká: Voda se odpařila. Když vodu zahříváme, **rovněž** se odpaří. Látky, které se ve vodě **rozpustily**, však zůstanou.



.....

.....

.....

.....

.....





Kde zůstane voda?

V Plastíkově kouzelném kufříku, což je pokusný kufřík k této knize, najdete nádobku s nápisem **superabsorbent**. Je v ní bílý jemnozrnný materiál, který vypadá podobně jako písek. Není to však písek, ale **plast**. Má také zcela jiné vlastnosti než písek. V následujícím pokusu to můžete pozorovat.

Potřebujete:

- 3 hluboké talíře
- 1 malý kámen
- trochu vaty
- 1 odměrku
- superabsorbent
- studenou vodu



Co teď musíte udělat?



1

Na jeden talíř položte kámen, na druhý vatu. Na třetí talíř dejte plnou odměrku **superabsorbentu**. Nyní naplňte odměrku vodou a nalijte celý obsah na **kámen**.



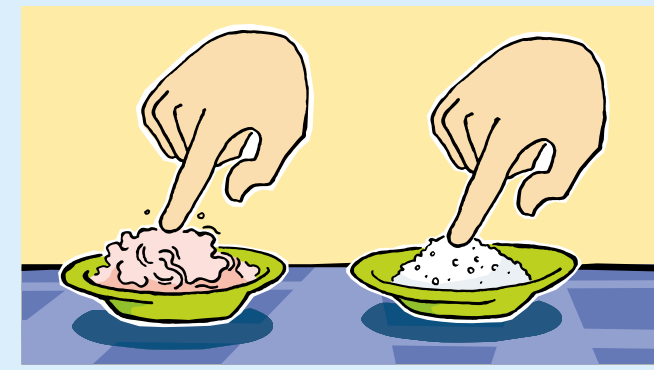
2

Potom znovu naplňte odměrku vodou a nalijte ji na **vatu**.



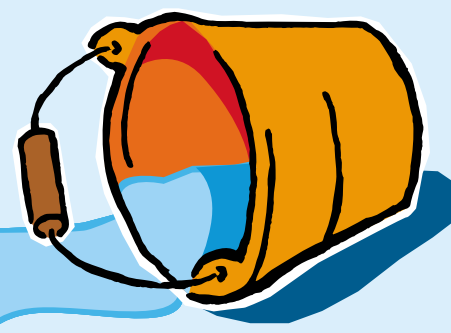
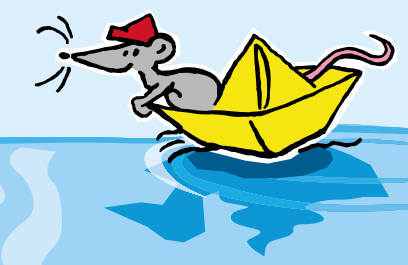
3

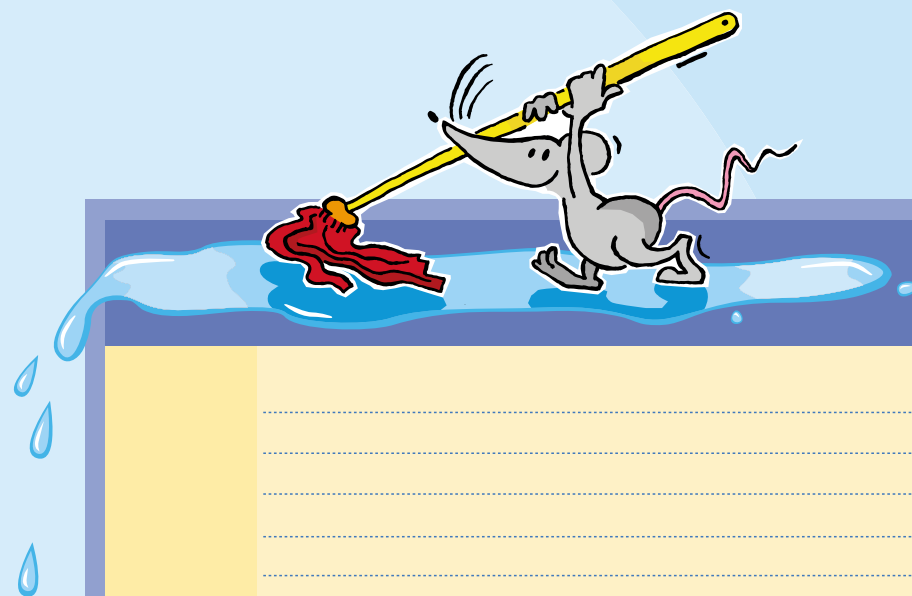
Nakonec nalijte na superabsorbent stejné množství **vody**. Pozorně sledujte, co se stane s vodou. Zapište to na další stránku!



4

Přitlačte **špičku prstu** na vatu a následně na superabsorbent. Cítíte rozdíl? Nalévejte na superabsorbent vodu odměrkou tak dlouho, dokud již nebudou zrnka schopná absorbovat žádnou další vodu. Zapište si, kolik odměrek vody jste vylili.



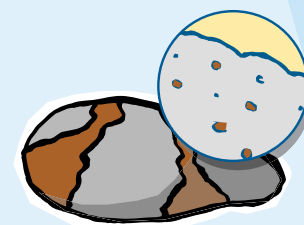


Moje pozorování:

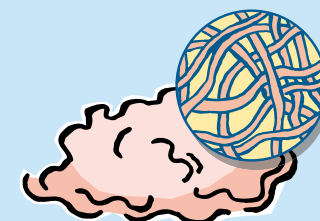


Vysvětlivky k pokusu č. 2

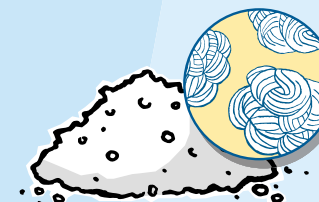
Vzpomínáte si ještě na neviditelná vlákna v plastu? Četli jste, že lze vyrobit vlákna, která se mezi sebou mohou spojovat. Taková vlákna však lze vyrobit i tak, aby **zadržovala vodu**. Kámen, vata a kousky plastu superabsorbentu nemohou nasávat stejné množství vody. Z jakého důvodu mohou různé materiály nasávat různé množství **vody**? A kde je vlastně voda, která byla vsáknuta? Savost **materiálu** závisí na druhu a velikosti povrchu. Pokud pohladíte kámen a vatu, ucítíte, že jsou jejich povrchy zcela rozdílné. Jejich povrch je různý. Kameny mají většinou **hladký povrch**. Vata není hladká a na dotek je měkká. Má mnohem větší absorpční schopnost.



Kámen má hladký povrch. Neabsorbuje žádnou vodu.

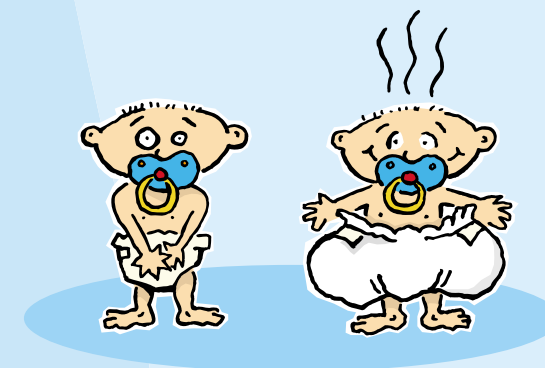


Vatu tvoří mnoho tenkých vláken. Společně vytvářejí velký povrch, který pojme více vody.



Superabsorbent pojme super velké množství vody. Vlákná jsou velice tenká, hustě svinutá a spojují se s vodou.

Prohlédněte si vatu pečlivě. Tvoří ji mnoho **tenkých vláken**. Tato vlákna společně vytvářejí velký povrch, mnohem větší, než má kámen. Na těchto vláknech se zachycuje voda. Pokud vlhkou vatu zmáčknete prsty, voda se opět uvolní. Vata ji tedy **nezadržuje**. Proč jsou ale plastové kuličky superabsorbentu schopné pojmout tolik vody? Zde také hraje velkou roli povrch. Vlastně to vypadá, jako by plastové kuličky byly hladké a měly malý povrch stejně jako kameny. Vzpomínáte si ještě na hodně silnou lupu u plastů? Kdybyste měli lupu, viděli byste v plastových kuličkách superabsorbentu velice dlouhá hustě **smotaná vlákna**. Na rozdíl od vláken ve vatě jsou tato vlákna vyrobena tak, aby se mohla spojit s vodou. Fungují jako super houba.



Proto také plastové kuličky neuvolňují vodu, pokud je stiskneme.

Máte nápad, k čemu by se dal superabsorbent použít? Používá se např. **do dětských** jednorázových plen! V pleně jsou plastové kuličky superabsorbentu umístěny v své buničině (celulóze), která zadržuje vlhkost.

Vyrábíme plast?



Při prvních dvou pokusech jste již poznali některé vlastnosti plastů.

Při tomto pokusu můžete nyní sami vyrobit plast. K tomu najdete v Plástíkově kouzelném kufříku dvě výchozí suroviny: **lepidlo** a kapalinu s názvem **roztok boraxu**.

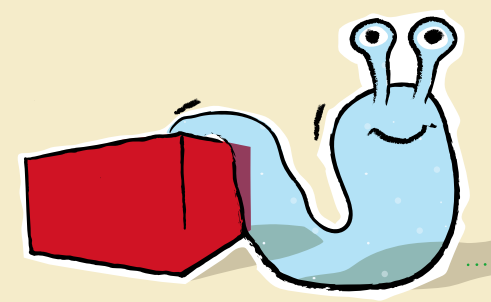
Vzpomínáte si ještě na kapitolu Od suroviny ropy k plastu? Jak vás ale jistě napadlo, nezačne tento pokus ropou jako surovinou. Lepidlo je totiž také plast, který byl vyroben z ropy. Pomocí roztoku boraxu změníte v tomto pokusu vlastnosti lepidla. Vyrobite tak nový viskózní plast.

Potřebujete:

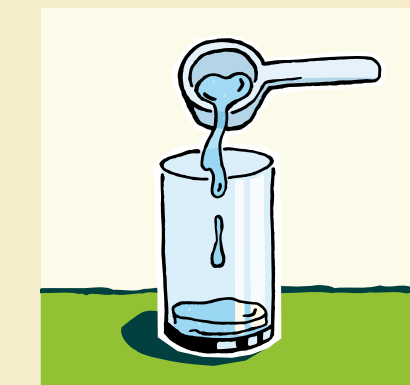
- lepidlo
- 1 odměrku
- roztok boraxu
- 1 kelímek
- 1 míchací tyčinku



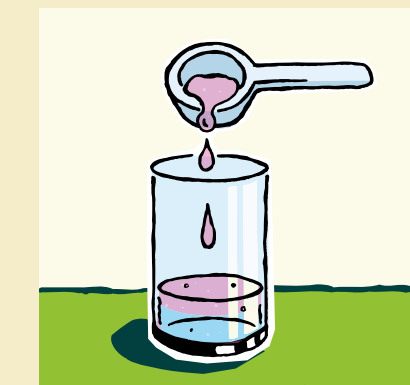
Sliz nejlépe uchováte v malém vzduchotěsném obalu. Pak nevyschne.



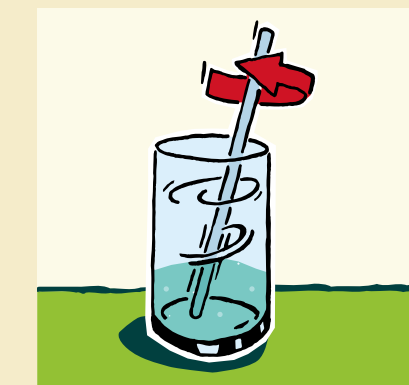
Jak si vyrobíte vlastní sliz:



Do kelímku dejte jednu odměrku lepidla.



Přidejte jednu odměrku **roztoku boraxu** a pořádně promíchejte. Všímate si změny?

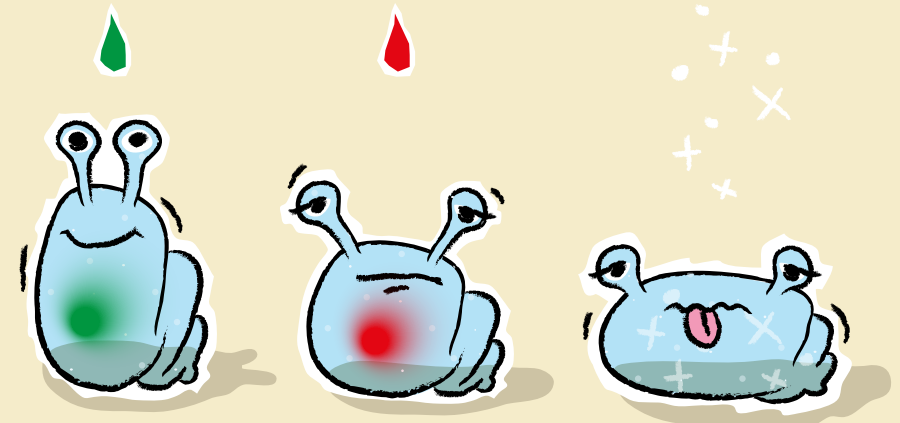


Popište své pozorování a zaznamenejte je. Vyndejte sliz z kelímku a nechte po něm stékat vodu. Nyní můžete sliz tvarovat.

Potom si vždy důkladně umyjte ruce!

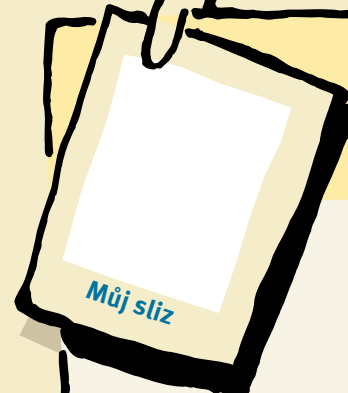
Pěknou barvu získá sliz přidáním několika kapek **potravinářského barviva!**





Když necháte sliz delší dobu stát bez povšimnutí, roztřesou se mu strachy kolena.





Můj sliz



Dejte svému slizu vlastní jméno a napište, co jste při jeho vzniku pozorovali.

JMÉNO _____

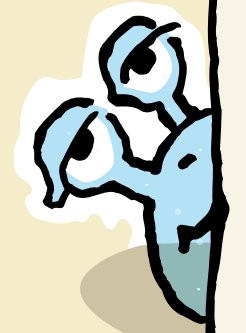
ZÁPACH _____

KDE BYDLÍ? _____

OBLÍBENÁ NADÁVKA _____

ŽIVOTOPIS: JAK VZNIKL? _____

ZÁLIBY: CO VŠECHNO UMÍ? _____





Vysvětlivky k pokusu č. 3

Jistě si ještě vzpomínáte na kartáček na zuby. Tvrdá rukojeť byla vyrobena z jiného plastu než měkká hlava se štětinami. Abychom pochopili, proč mají látky tyto vlastnosti, museli bychom se opět podívat naší obrovskou lupou. Začněme výchozí surovinou – **lepidlem**. Stejně jako většinu plastů jej tvoří dlouhá **vlákna**, uspořádaná hustě vedle sebe. Jistě znáte mnoho příkladů vláknitých látek, které leží hustě vedle sebe. Často je můžete vidět dokonce pouhým okem. Například vlasy. Vlasy se mohou snadno pohybovat a tvarovat, protože nejsou vzájemně spojené. Pokud však použijeme lak nebo gel na vlasy, vlasy se vzájemně spojí. Nedají se pak již tak snadno česat. Také dřevěnými tyčkami, které leží volně vedle sebe, lze snadno pohybovat. Co se však stane, když spolu dvě dřevěné tyčky spojíme? Podobně jako dvě postranní části žebříku. Tyčky se nyní již nemohou tak snadno posunovat.

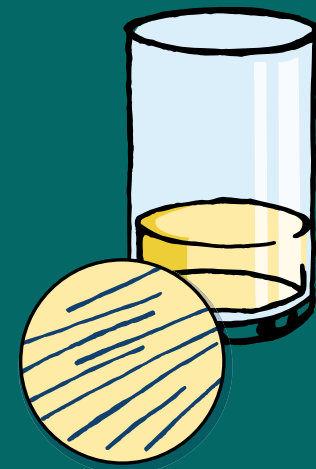
Dlouhé tyčky jsou jednoduše značně vratké. Použili byste něco takového jako žebřík?

Stanou se nepohyblivými. Také žebřík získává s každou příčkou (každým špryclem), které spojí štěříny (postranní části), stále větší stabilitu. Co však mají žebříky a vlasy společného s naším pokusem? Lepidlo tvoří dlouhá vlákna. Pokud k němu **přidáme roztok** boraxu, vytvoří se mezi těmito vlákny **vazby**. Borax se usadí mezi vlákny a drží je pohromadě. Jak jste si všimli při míchání, lepidlo se tak stále více zpevňuje. Z obou výchozích surovin vznikla hmota podobná gumě. Pokud přidáte tekutou potravinářskou barvu, můžete změnit i barvu svého plastu. Podobně to dělá i výrobce plastu. Smíchá větší či menší množství přísad. Může tak vyrobít měkkší nebo tvrdší plast. Přidáním barev ho může obarvit. Pomocí jiných prostředků ho může dokonce změnit ještě více.

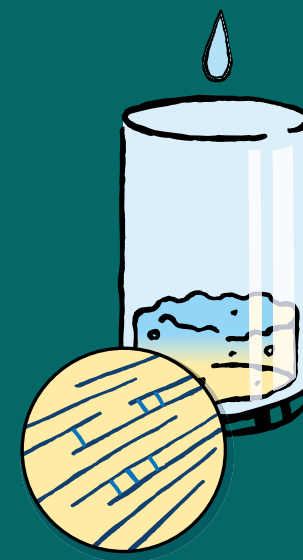
Pomocí několika spojů mezi dlouhými postranními částmi získá stabilitu. Podobně to funguje při pokusu s boraxem!



Vysvětlení ke slizu:



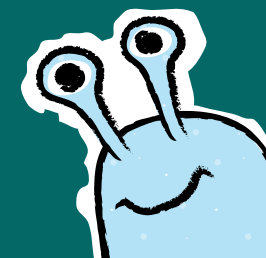
Lepidlo tvoří dlouhá vlákna, která nejsou vzájemně spojená.



Pokud přidáme **roztok boraxu**, vzniknou mezi vlákny vazby. Sliz se pomalu stává viskóznějším.



Přidáním ještě většího **množství boraxu** vznikne ještě více vazeb. Čím více bude vazeb, tím pevnější bude sliz.





Vyrábíme pěnový polystyren

Určitě jste už někdy drželi v rukou bílý obalový materiál, kterému se říká **pěnový polystyren**. Často se do něj před přepravou balí křehké předměty, jako jsou počítače nebo elektronické díly. Jak již tušíte, i pěnová hmota je plast. Při tomto pokusu zažijete, jak vzniká pěnový polystyren. V Plastíkově kouzelném kufříku najdete potřebné výchozí suroviny. Pro tento pokus potřebujete vařící vodu. Proto bude bezpečnější, pokud vám pokus předvede učitel.

Potřebujete:

- polystyren
- 1 sítko na čaj ve tvaru vajíčka
- 1 dřevěnou tyčku (vařečka apod.)
- 1 hrnec s vodou (ne elektrický hrnec)
- 1 varnou desku
- 1 stěrku
- 1 velkou lžici
- 1 nádobku se studenou vodou
- hodiny

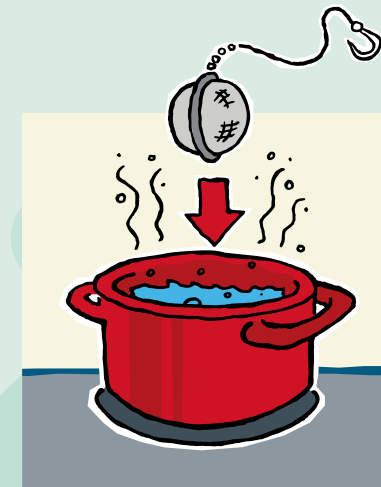


Co musíte udělat?



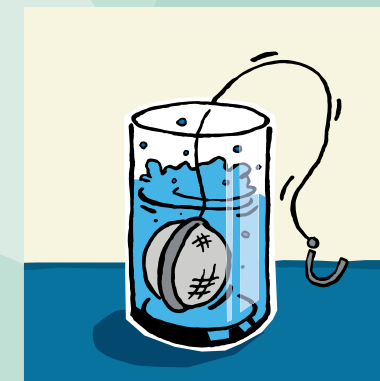
1

Do čajového sítka naplňte dvě odměrky (20 ml) **polystyrenu** a důkladně ho uzavřete.



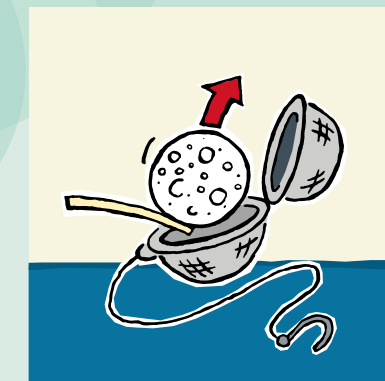
2

Vodu v hrnci uveďte do varu. Čajové **sítko** ponořte do vroucí vody tak, aby bylo zcela pod hladinou. Čajové sítko by mělo zůstat **20 minut** ve stále se vařící vodě a stále by mělo být zcela ponořené.



3

Nyní vyndejte čajové sítko velkou lžicí z vařící vody a vložte **jej do studené** vody. **Pozor!** Dokud je ještě horké, nesmíte se ho dotýkat!



4

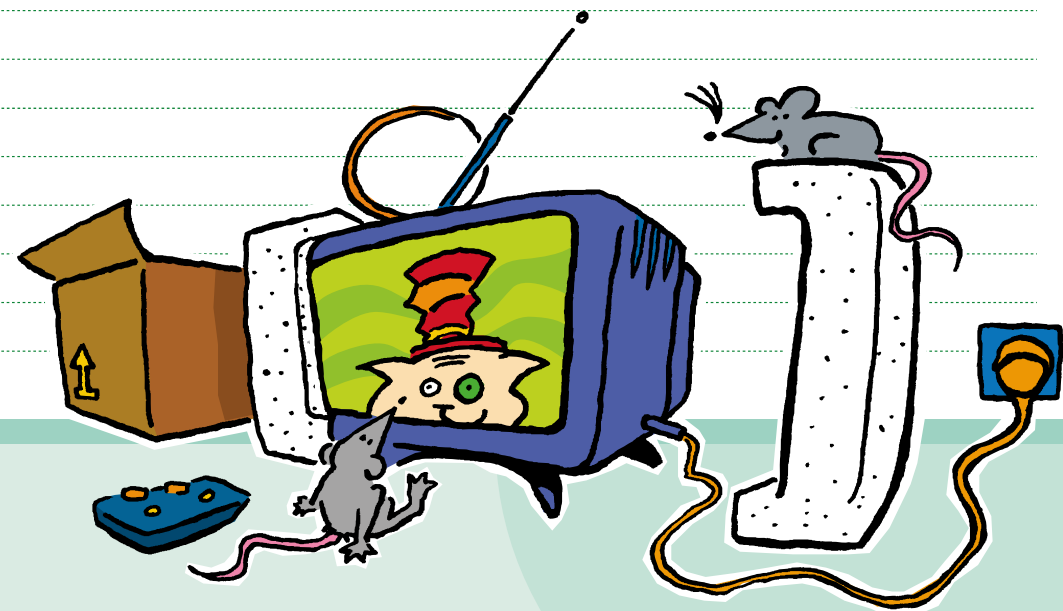
Otevřete čajové sítko a obsah vyndejte v případě potřeby **pomocí** stěrky. Materiál prozkoumejte. Jaké vlastnosti teď má? Porovnejte to s výchozím materiálem. Napište, co se změnilo.



Dodatečný pokus s ochrannou přilbou

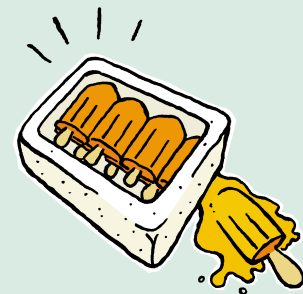
V kufříku je miniaturní ochranná přilba. Vezměte vejce uvařené naměkko, připoutejte ho do přilby a nechte spadnout na zem. Co se stane? Co by se stalo, kdyby vejce spadlo bez přilby?

Moje poznámky:

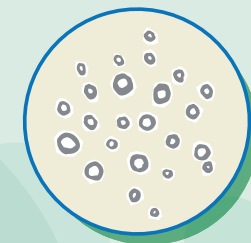


Vysvětlivky k pokusu č. 4

Pokud sítko na čaj s kuličkami **polystyrenu** zůstane dostatečně dlouho ve vařící se vodě, vznikne nový, velice lehký materiál. Chrání mnoho křehkých předmětů před nárazem a tlakem. Trochu povolí, když na něj zatlačíte prsty. Tato vlastnost je důležitá například pro vaši **ochrannou přilbu na kolo**. Pokud byste skutečně někdy spadli, přilba izolovaná pěnovým polystyrenem náraz odpruží. Hlava se díky tomu nezraní. Pěnová hmota se často používá také jako **obalový materiál**, protože je tak lehká. Pěnová hmota má ještě další vlastnost: Dobře izoluje chlad nebo teplo. Možná jste už někdy viděli, že zmrzlina nebo také **horká jídla** jsou zabalena do přepravek z pěnové hmoty. Jak se liší pěnová hmota od kuliček polystyrenu, které učitel naplnil do čajového sítka? Jistě jste si všimli, že pěnový polystyren nezabere stejně místa jako polystyrenové kuličky. Váš učitel naplnil čajové sítko zčásti kuličkami. Po uvaření je nyní zcela vyplněné pěnovým polystyrenem. Proč se to stalo? Prohlédněte si pěnový polystyren pozorně! Vidíte, že ho tvoří kuličky.

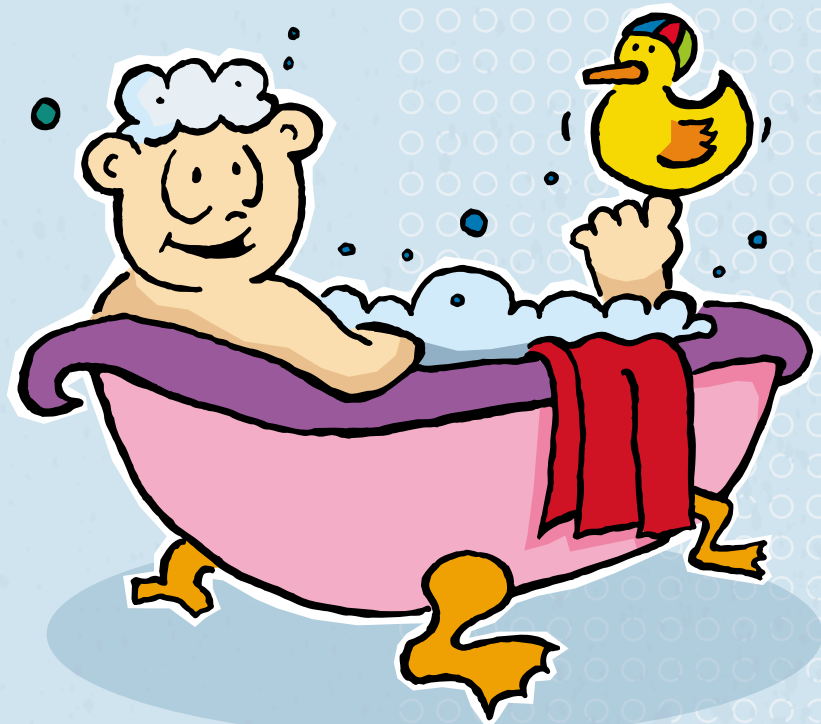


Jsou to kuličky polystyrenu. Ve vařící vodě se **nafoukly** a vzájemně se spojily. Čím se však kuličky nafoukly? Vodou? Představte si žínku. Když je nasáklá vodou, zvýší se její hmotnost. Pěnová hmota je však zcela lehká. Znáte nějakou látku, která je tak lehká? Správně, **je to vzduch**. Také pěnový polystyren tvoří převážně vzduch. Jak se však dostane vzduch do plastových kuliček? To se stane postupně ve dvou krocích: Nejdříve se plastové kuličky, které obsahují **nadouvadlo** (pentan), zahřátím napění. K tomu dojde ve vařící vodě. Po ochlazení a vyjmutí z formy pak proudí do pěnového polystyrenu velice pomalu vzduch. To není vidět. Všimněme si však, že pěnový polystyren je po vyjmutí z formy velice měkký, ale o několik hodin později podstatně ztvrdne. Rozdíl je podobný jako u špatně a dobře vzduchem naplněného míče. Nyní může pěnový polystyren lépe odpružit tlak a chránit před chladem a teplem. Proto pěnový polystyren najdete v cyklistické helmě, v izolačních přepravečkách a v mnoha obalech.





Kapesní čistírna vod



Každý z nás potřebuje každý den čistou vodu: na pití, čištění zubů a na koupání, na splachování nebo praní. Mýdlo, zubní pasta, čisticí prostředek a mnoho dalších věcí vodu znečišťuje. Proto se musí znovu **vyčistit** v čističce odpadních vod. Špinavá voda vzniká také v továrnách a dalších provozech. Barvírny, kde se barví textilie, papírny, kde se vyrábí papír, čistírny i myčky automobilů potřebují hodně vody. Tento pokus ukáže, jak lze vyčistit špinavou vodu. V Plastíkově kouzelném kufříku k tomu najdete plastovou **membránu**. Podobně jako pomocí sítka lze pomocí membrány **vodu filtrovat**. Tímto pokusem zjistíte přesný rozdíl mezi sítkem a plastovou membránou.

Potřebujete:

- 1 sklenici vody
- 4 prázdné sklenice
- písek nebo zeminu
- 1 odměrku
- 1 čajové sítko
- 1 filtr na kávu s filtračním papírem
- 1 plastovou membránu
- 1 injekční stříkačku



Co musíte udělat?



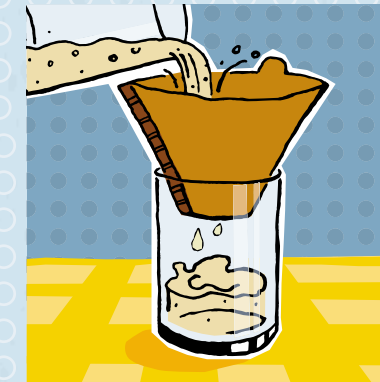
1

Naplňte vodu do sklenice. Potom do ní nasypete jednu **odměrku písku** nebo zeminy a směs zamíchejte. Voda se **znečistí** a zakalí. Pozor! Již není vhodná na pití!



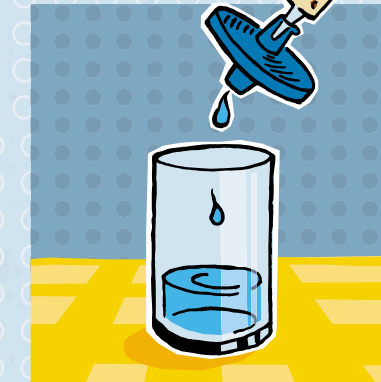
2

Položte **čajové sítko** na prázdnou sklenici. Znečištěnou vodu přes něj přelijte. Pečlivě si ji prohlédněte a zaznamenejte, zda je voda, která sítkem protékla, čistější.



3

Filtr na **kávu** s filtračním papírem vložte do další prázdné sklenice podle obrázku. Vezměte sklenici s vodou, která protékla čajovým sítkem. Vodu prolíjte přes filtr. Pečlivě si ji prohlédněte a zaznamenejte, zda je takto filtrovaná voda ještě čistější.

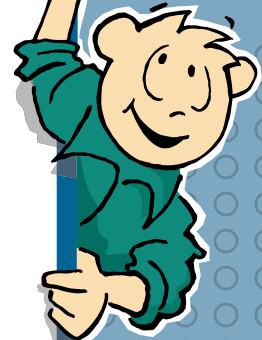
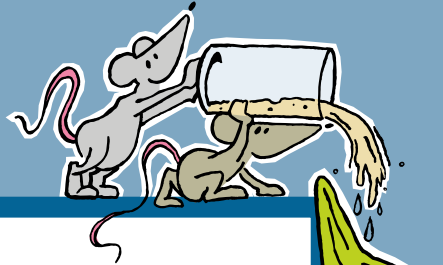


4

Nyní použijte část vody, která protékla filtračním papírem. Naplňte ji do **stříkačky**. Nasaďte **plastovou membránu** (bílá strana) pevně na stříkačku. Vodu pomalu protlačte membránou a zachyťte ji do prázdné sklenice. Jak teď voda vypadá? Pečlivě si ji prohlédněte a zaznamenejte to.



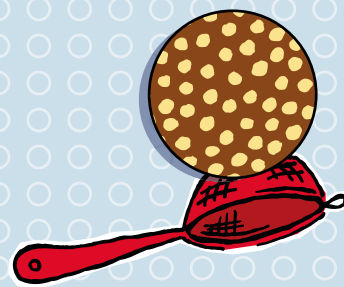
Moje pozorování:



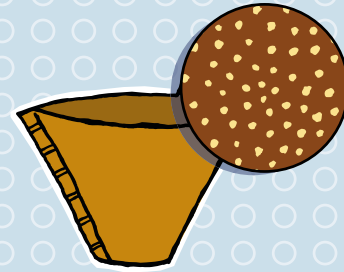
Vysvětlivky k pokusu č. 5

Když nalijeme špinavou vodu přes sítko nebo přes filtr, nečistoty se v nich zachytí. Filtr a sítko mají **malé póry**. To jsou velice malé otvory. Může jimi protékat voda. Čím menší jsou póry, tím více částic nečistot se zachytí. Pokud chceme získat zcela **čistou vodu**, musejí být póry **nepatrné**. Sítko má opravdu velké póry, které jsou vidět pouhým okem. Mohou zachytit jen velké nečistoty. Filtr na kávu z papíru má mnoho menších pórů, které již pouhým okem nepostřehnete. Tyto póry zachytí i menší částice nečistot. Proto se voda vyčistí mnohem lépe.

Avšak póry stále ještě nejsou dostatečně malé, aby zachytily všechny nečistoty. Existuje však plastový filtr s nepatrnými póry, kterými částice nečistot neprojdou. Pronikne jimi jen voda. Tak jemný filtr se nazývá membrána. Při pokusu se taková membrána použije. Existují však ještě jemnější membrány. Vodu přefiltrovanou přes ještě jemnější membrány byste mohli dokonce pít; nikoli však vodu z našeho pokusu. Zachytí totiž i ty nejmenší bakterie a viry. Tyto malé potvůrky mohou žít ve vodě a způsobit onemocnění. Ale k čemu vlastně vůbec potřebujeme membrány s takovými miniaturními póry? Abychom získali zvlášť čistou vodu tam, kde je jí zapotřebí.



Sítko má velké póry. Mohou zachytit jen velké nečistoty.



Filtr na kávu má menší póry, které zachytí i menší částice nečistot.



Membrána je filtr z plastu s nepatrnými póry. Ty mohou zachytit všechny částice nečistot.

To je všechno!

Doufám, že vás mé pokusy bavily! Na závěr ještě malá pohádka a úplně nakonec soutěž o mnoho skvělých cen.



Plastová princezna

Byl jednou jeden král, který vládl velké říši, ve které se lidem dařilo dobře a nic jim nechybělo. Byl to totiž dobrý a mírný vládce – ale byl také velice ješitný! Každý rok na své narozeniny nechal uspořádat velkou slavnost. Podávala se vynikající jídla a nápoje a všichni hosté se mohli přesvědčit o jeho bohatství. Král byl velice šťastný, když mu hosté dávali najevo, jak moc ho obdivují.



Ještě téhož dne byla princezna z říše vyhnána, jak král poručil. Nemohla se s nikým ani rozloučit. Lámalo jí srdce, že musí navždy opustit své sestry, všechny přítelkyně, své koně, známé prostředí, ale především svého otce. V prvních dnech sama samotinká bloudila cizí zemí, ve které ji sluha zanechal. Potkala jen málo lidí a jejich řeči navíc nerozuměla. V noci si lehla pod velký buk v lese, nemohla však usnout. Stýskalo se jí po domově a tížil ji smutek. Jak jen by mohla svému otci vysvětlit, co myslela tím, že ho má ráda jako plast? Ale teď už bylo pozdě! Určitě by jí stejně neodpustil!

Jedné noci, kdy opět nemohla ani oka zamhouřit, náhle ucítila závan vzduchu. Vstala a uviděla překrásnou vílu, která stála u jejího lůžka pod stromem. Princezna jí svěřila všechny své starosti. Plakala a mezi vzlyky jí vyprávěla o narozeninové oslavě svého otce a o tom, že mu řekla, že ho má ráda jako plast. Víla chápavě přikyvovala a odvětila jí: „Mnoho lidí ještě nepoznalo hodnotu plastu. Tvůj otec k nim jistě také patří. Ale mám nápad, jak bych ti mohla pomoci.“ Jen větu dokončila, hned zase zmizela. Princezna si promnula oči a pomyslela si, že se jí to všechno asi zdálo. Pak hned usnula blahodárným spánkem, ze kterého ji probudil až ráno šramot veverka přebývajících v buku.





Od svých narozenin měl král jen špatnou náladu a zachmuřeně chodil sem a tam. Cítil se opravdu mizerně. Chyběla mu jeho nejmladší dcera, která ho často rozveselovala svou milou přítomností. Moc mu chyběly rozhovory, které spolu vedli, a on se vždy mohl spolehnout na její úsudek. Jako každé ráno vešel do své pracovny. Měl odtud nádherný výhled na svou říši, které vládl. Dnes ho však ani tento pohled netěšil. Mrzutě kráčel po drahém ručně tkaném koberci k honosnému psacímu stolu z mahagonového dřeva. Posadil se do svého ručně vyřezávaného a kůží potaženého křesla. Jako každé ráno chtěl nejdříve telefonicky udělit několik naléhavých rozkazů. Aniž by zvedl oči, sáhl po sluchátku, ale co to? Namísto sluchátka držel v ruce svazek volných drátů. Místo telefonu měl na stole několik poházených kovových dílů a měděné dráty. Krypt byl pryč. Král se zmateně rozhlédl po pracovně.

Všechno se nějak změnilo. Tam, kde na jeho stole stál monitor počítače, leželo jen sklo, to samé se stalo s televizorem, takže si nemohl vyslechnout nejnovější zprávy o dění v jeho říši. Na místě, kam mu obvykle sluha postavil láhev s vodou, byla voda rozlitá. Zaváhal. Nedávno začali používat plastové láhve místo těžkých skleněných. Najednou mu došlo, co se stalo: Přes noc zmizely z jeho pracovny všechny věci vyrobené z plastu! Ale jen z jeho pracovny? Uvědomil si, že ráno v koupelně marně hledal svůj zubní kartáček. Vtom k němu dolehly hlasy od vstupní zámecké brány.



Král se pomalu zvedl z křesla a opustil pracovnu. V jejím předsálí spatřil rozlícený hlučný dav. Všichni se překřikovali. Snažil se porozumět některým slovům. Kuchařky byly zoufalé, protože ve spižárně byl zmatek a všechny potraviny byly rozházené: Všechny plastové zásobníky zmizely. Pokojské, které vždy ráno uklízely, neměly kbelíky. Někteří lidé vyprávěli, že se v celé říši zhroutila doprava. Auta nemohla jezdit: Přístrojové desky, nárazníky, všechny plastové díly beze stopy zmizely. Drama se odehrávalo uprostřed jezera. Rybáři, kteří ráno vyjeli na lov, ztroskotali, protože jejich plastové čluny pod nimi najednou zmizely. V celé říši nebyla elektřina, protože se ztratily kabely. Král již nemohl déle poslouchat, jaký zmatek a jak dramatické situace postihly jeho říši. Rychle se proto vrátil do pracovny.

Posadil se znovu za psací stůl a přemýšlel. Všechny jeho zlaté poklady mu nemohly nijak pomoci. Ani sůl, kterou lidé tak nutně potřebují k životu, mu jeho plasty nemohla nahradit. Náhle si král uvědomil, jak velkou udělal chybu, když zanevřel na svoji nejmladší dceru a dal ji vyhnat. Jak jen mohl nejmladší princeznu, tak tvrdě potrestat? Měla ho stejně ráda, nebo možná ještě raději než její sestry. V té chvíli udělal král něco, co už se hodně dlouho nestalo: Položil hlavu na stůl a hořce se rozplakal. Poté vyčerpáním usnul hlubokým spánkem. Když se pak po mnoha hodinách probudil, měl velkou žízeň. Automaticky sáhl po láhvi vody a nalil si plnou sklenici. Ale co to? Plastová láhev tam stála jako vždy. Král se rozhlédl kolem sebe: Všechno bylo jako dřív, i telefon byl na svém místě. Sáhl po sluchátku. Rozpačitě udělal první a jediný rozkaz toho dne: Všichni se musejí zapojit do hledání jeho nejmladší dcery!



Začala velká akce, do které se zapojil každý, kdo měl zdravé nohy. Nakonec ji našli v malém lesíku v sousední zemi, jak sedí pod bukem a pozoruje veverky. Ještě ten večer ji odvezli zpátky do zámku. Z vděčnosti nechal otec uspořádat slavnost, mnohem větší, než jaké kdy byly oslavy jeho narozenin. Tančilo se, všude zněl smích a podávaly se vynikající pokrmy. A víte, z jakého materiálu byly příbory a všechno nádobí? Král také slíbil, že již nikdy nebude klást tak pošetilé otázky a vydávat neuvážené rozkazy.



Pohádková soutěž

Nakresli s celou třídou společně nebo sám nějakou scénu z pohádky a vyhraj skvělou cenu.

Každý, kdo se zúčastní, v každém případě vyhrává **Plastíkovu super gumu na gumování.**

Pro autory nejhezčích obrázků je připraveno **tričko s Plastíkem a vítězné** obrázky zveřejníme.

Uzávěrka pro zaslání obrázků je každý rok 30. dubna.

Pokud se vaše třída chce zúčastnit, zašlete své obrázky na tuto adresu:

Heslo: Soutěž s Plastíkem
ORLEN Unipetrol
Milevská 5
140 00 Praha 4
plastikuvkufrik@orlenunipetrol.cz

1. cena



Pro všechny





Vydavatel a distributor pro ČR.....ORLEN Unipetrol RPA, s. r. o., Litvínov-Záluží
www.plastikuvkufrik.cz; plastikuvkufrik@orlenunipetrol.cz

Text a koncepce..... prof. Dr. Gisela Lück, Univerzita Essen
(Pohádka podle vlastního námětu Kirsten Redlin)

Úprava..... Q Design, Wiesbaden, zündung GmbH, Frankfurt am Main
(Ilustrace: Tanja Mann, David Bascom a Christian Weiss)

Licence zakoupena od společnosti Chemie Wirtschaftsförderungs-GmbH, Frankfurt am Main

2021
www.plastikuvkufrik.cz
plastikuvkufrik@orlenunipetrol.cz

