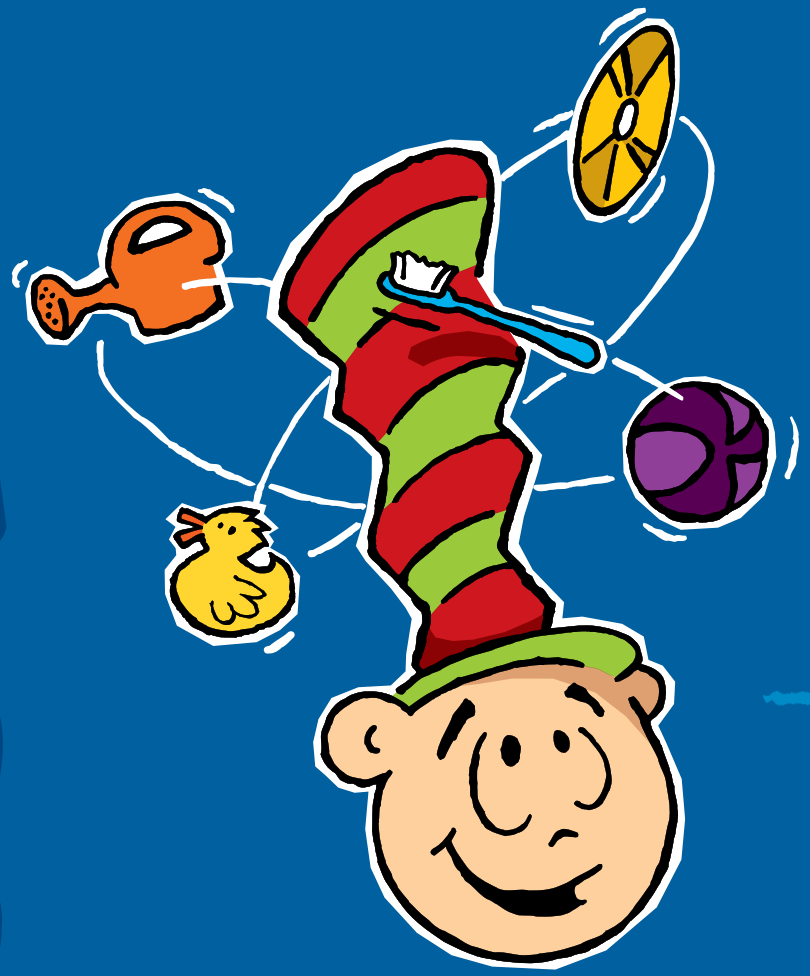


Plastek i jego zaczarowane pudełko

5 sztuczek z fascynującymi tworzywami sztucznymi

Plastek i jego zaczarowane pudełko

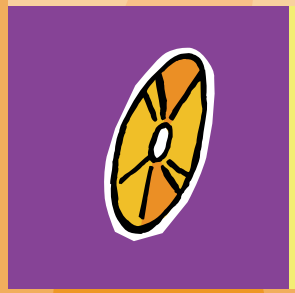
Nazwisko

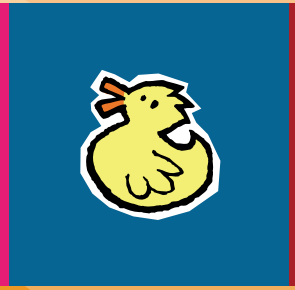
Szkoła

Klasa

Nauczyciel

Przedmiot






P
Mam na imię Plastek.
Lubię dzieci, ale lubię
też tworzywa sztuczne.
A tak w ogóle, to uwielbiam
doświadczenia.
Dlatego znajdziesz mnie
w swojej książeczce. Będę Ci
towarzyszył w wyprawie
przez fascynujący świat
tworzyw sztucznych. Wspólnie
zobaczymy, co odkryjemy
w czasie doświadczeń.
Najlepiej będzie, jak zaczniemy
od razu!

Spis treści

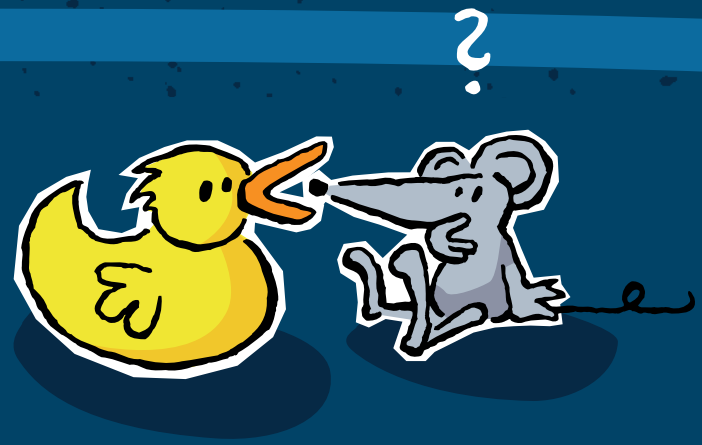
1 Krótkie wprowadzenie do świata tworzyw sztucznych

Z czego są zrobione przedmioty? 4
Czym ludzie dawniej czyścili zęby 6
Skąd się biorą tworzywa sztuczne? 8
Surowiec: ropa naftowa 9
Z jakich surowców są produkowane tworzywa sztuczne? 10
Od nieoczyszczonej ropy naftowej do tworzywa sztucznego ... 12
W jaki sposób tworzywo sztuczne uzyskuje swój kształt? 14
Jakie rzeczy są wykonane z tworzywa sztucznego? 16
Co robić z plastikowymi odpadami? 20
Zanim rozpoczniemy doświadczenia... 23

2 Doświadczenia z tworzywami sztucznymi

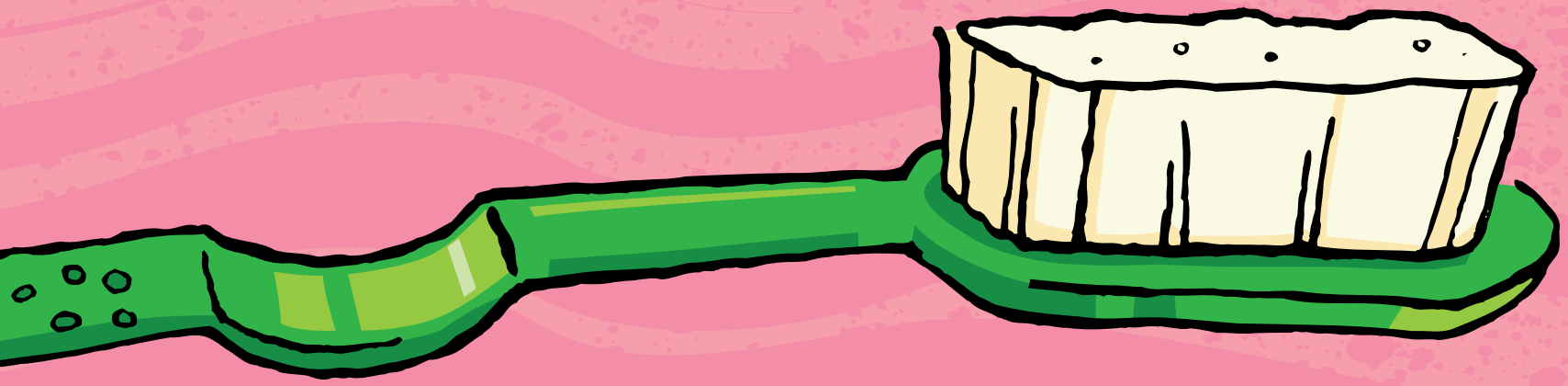
Doświadczenie nr 1: Całkiem zwyczajne folie z plastiku? 24
Objaśnienia do doświadczenia nr 1 28
Doświadczenie dodatkowe nr 1 Całkiem zwyczajne folie z plastiku? ... 31
Doświadczenie nr 2: Gdzie się podziała woda? 32
Objaśnienia do doświadczenia nr 2 35
Doświadczenie nr 3: Produkujemy tworzywo sztuczne! 36
Objaśnienia do doświadczenia nr 3 40
Doświadczenie nr 4: Produkujemy piankę! 42
Objaśnienia do doświadczenia nr 4 45
Doświadczenie nr 5: Miniaturowa oczyszczalnia 46
Objaśnienia do doświadczenia nr 5 49

3 Bajka i konkurs 51





Z czego są zrobione przedmioty?



To jest szczoteczka do zębów. Jasne, to przecież widać. Na pewno też wiesz, do czego ona służy. Każdego ranka i wieczoru trzymasz ją w ręku. Ale z czego ona jest zrobiona, to już nie jest takie jasne. Zacznijmy od rączki: czy jest zrobiona ze szkła? Raczej nie. W przeciwnym razie stłukłaby się, gdybyśmy ją upuścili. Większość rączek szczoteczek do zębów wykonana jest z innego materiału, a mianowicie z tworzywa sztucznego. Może słyszeliście już takie słowo jak plastik. To właśnie oznacza to samo.
A z czego zrobiona jest główka szczoteczki do zębów? Czy widziałeś, żeby była zrobiona z drewna, metalu lub szkła? Główki szczoteczek do zębów również są zrobione z tego specjalnego materiału, czyli z tworzywa sztucznego.
Tworzywa sztuczne są dzisiaj dla nas tak oczywiste, jak szczoteczka do zębów. A przecież ani tworzyw sztucznych, ani szczoteczek do zębów jeszcze niedawno ludzie w ogóle nie znali. Zanim zaczniemy się zastanawiać, czym są tworzywa sztuczne, cofnijmy się do czasów, kiedy ich jeszcze w ogóle nie było.

Czym ludzie dawniej czyścili zęby

Dawniej ludzie w ogóle nie myli zębów. Ale to było bardzo dawno temu. Zresztą wtedy nie jedli też tyle słodyczy, co dzisiaj.

Na początku szczoteczki do mycia zębów były zupełnie malutkie: były to **wykałaczki**. Przez stulecia nasi przodkowie czyścili zęby cienkimi, drewnianymi pałeczkami, które robili z gałęzi lub korzeni drzew. Musieli przy tym bardzo uważać. Małymi, ostro zakończonymi wykałaczkami łatwo można się było przecież zranić.



Szczoteczkę do zębów wynaleziono około 250 lat temu. Już wtedy wyglądała prawie tak samo jak dzisiaj. Miała uchwyt i główkę do czyszczenia zębów. To był wielki postęp w porównaniu z wykałaczką.

Z jakiego materiału robiono wówczas szczoteczki do zębów? Nie było przecież jeszcze tworzyw sztucznych. Dlatego uchwyt był wykonany z drewna, a główka ze świńskiej **szczeciny**. Jednak drewno miało swoje wady: jeżeli nie zostało starannie obrobione, mogło pękać. Poza tym często było porowate, to znaczy na jego powierzchni były niezliczone małe otworki, przez które w głąb drewna mogły się przedostawać bakterie i inne zarazki.

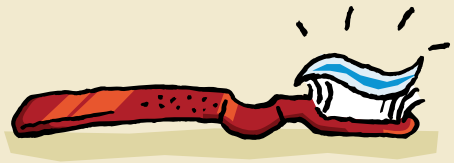
dawno, dawno temu...



...potem przez długi czas







Ale i świńska szczecina miała swoje wady: nie hodowano u nas świń o długiej sierści, dlatego szczecinę trzeba było sprowadzać z dalekich krajów. Przywiezioną szczecinę sortowano według kolorów i długości włosa. Ale mało kto chciał używać szczoteczek z czarnym włosiem, więc zaczęto wybielać czarną szczecinę. Nie było to najlepsze rozwiązanie, bowiem pod wpływem wybielania włosie stawało się porowate. W malutkich otworkach na powierzchni szczeciny pozostawały resztki jedzenia, na których mogły się rozwijać niepożądane zarazki.

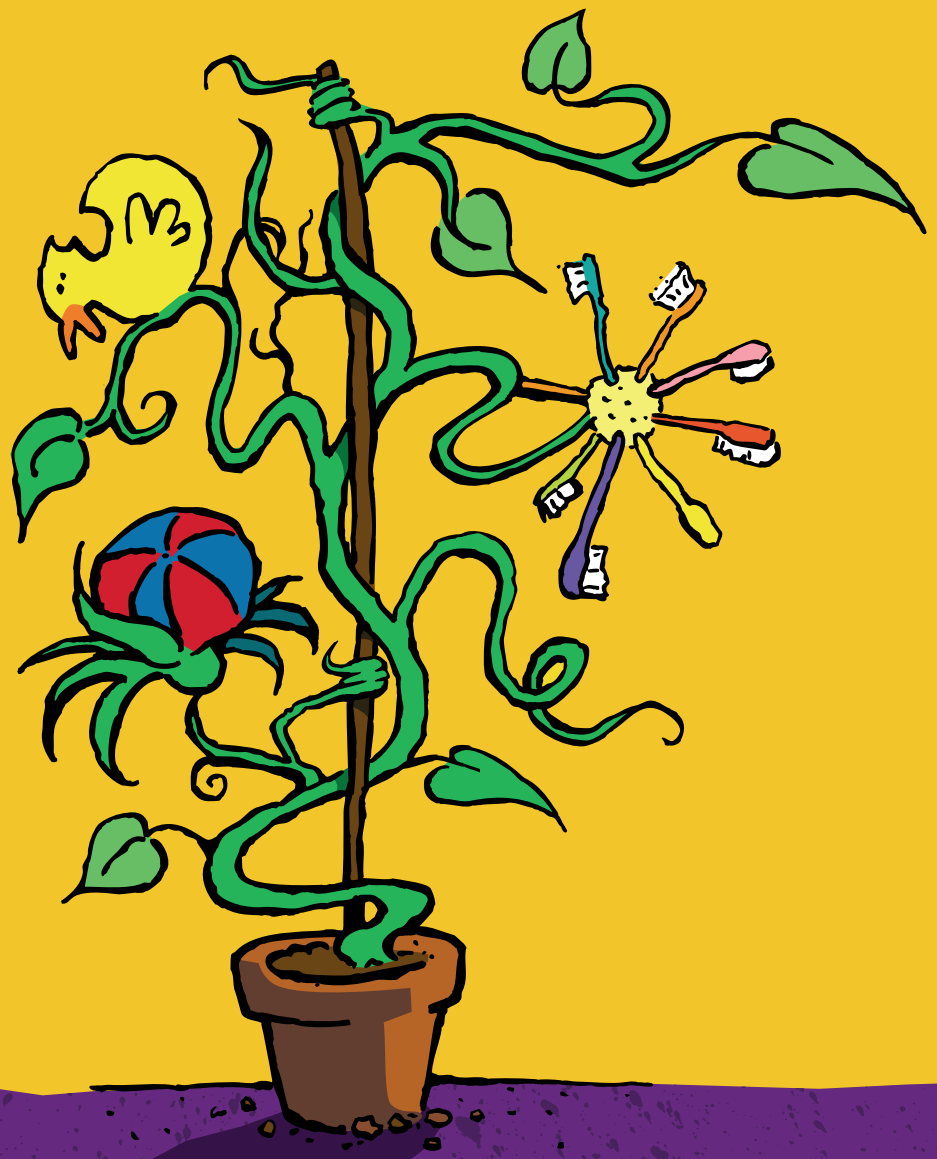
Sytuacja zmieniła się z odkryciem tworzyw sztucznych. Dzisiaj szczoteczki do zębów produkowane są najczęściej z różnych **tworzyw sztucznych**. Mają też kolorowe uchwyty, które się nie pękają.

Uchwyt jest trwały, ma gładką powierzchnię, a w niektórych szczoteczkach jest też lekko wygięty. Główki szczoteczek różnią się twardością włosia: dla dzieci przeznaczone są miękkie, a dla dorosłych trochę twardsze. Aby chronić dziąsła włosie z przodu jest zaokrąglone. Dzisiaj, dzięki wykorzystaniu tworzyw sztucznych, każdy może dobrać sobie taką szczoteczkę, która będzie najlepsza dla jego zębów i dziąseł.

Ale co to właściwie takiego „tworzywo sztuczne”? Co to za materiał, który ma tak wiele różnych właściwości? Gdzie jeszcze stosuje się tworzywa sztuczne? I jak są produkowane? Odpowiedzi na te pytania znajdziesz w następnym rozdziale!







Skąd się biorą tworzywa sztuczne?

Drzewa dostarczają nam drewna. Metale, jak złoto, srebro czy żelazo, są wydobywane spod ziemi. Ale skąd się biorą tworzywa sztuczne?

Zacznijmy od samej nazwy: tworzywo sztuczne. Nazwa ta związana jest ze słowem **„sztuczny”**. Wzięła się stąd, że o ile drewno lub metale znajdziemy w przyrodzie, to tworzywa człowiek wytwarza „sztucznie” - z innych materiałów. Oczywiście tych materiałów również dostarcza nam przyroda.

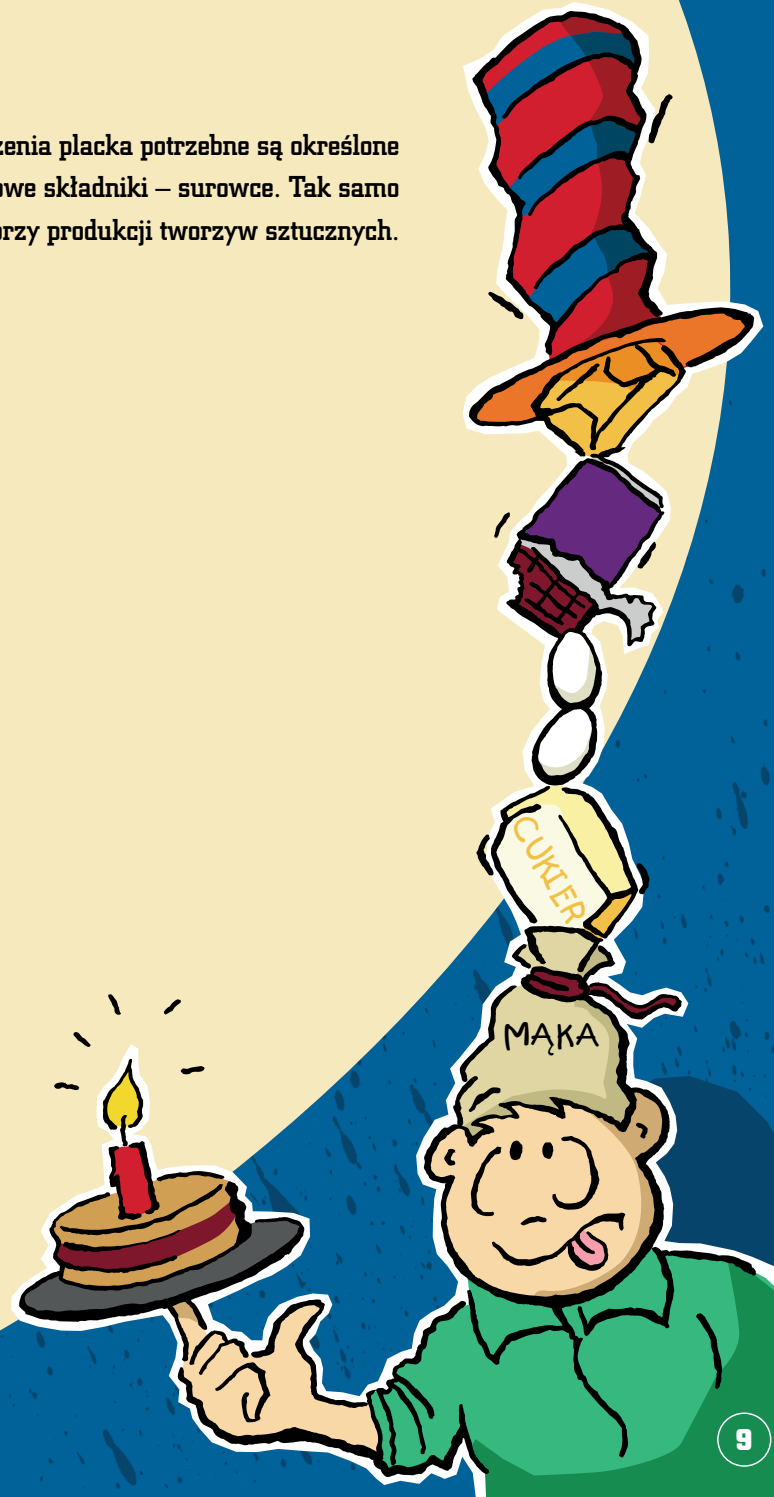
Tworzywa sztuczne nie rosną oczywiście tak jak drzewa, czy warzywa. Skąd się więc biorą?

Do upieczenia placka potrzebne są określone podstawowe składniki – surowce. Tak samo jest przy produkcji tworzyw sztucznych.

Surowiec: ropa naftowa

Jeżeli chcemy coś wyprodukować, potrzebne nam są materiały wyjściowe: na przykład, żeby namalować obrazek, potrzebna jest kartka papieru i flamastry. Jeżeli chcemy zbudować dom z klocków Lego, potrzebujemy właśnie takich klocków. A jakie są składniki potrzebne do pieczenia placka? Na pewno znasz takie produkty, jak mąka, masło, cukier, jajka, może też czekolada, rodzynki i inne. Ale to nie są jeszcze właściwe **„surowce“** placka. Bo przecież mąkę wyrabia się z ziaren pszenicy, masło z mleka, cukier z buraków cukrowych, czekoladę z kakao, mleka i cukru. Tylko jajka pochodzą bezpośrednio od kury.

W czasie pieczenia zmieniają się właściwości poszczególnych składników. Mąka, jajka, masło i cukier „sklejają“ się ze sobą, kiedy je zmieszamy i podgrzejemy w piekarniku. W końcu z tej mieszaniny otrzymujemy gotowe ciasto. Ale w placku nie rozpoznamy już poszczególnych surowców w ich wcześniejszej postaci.

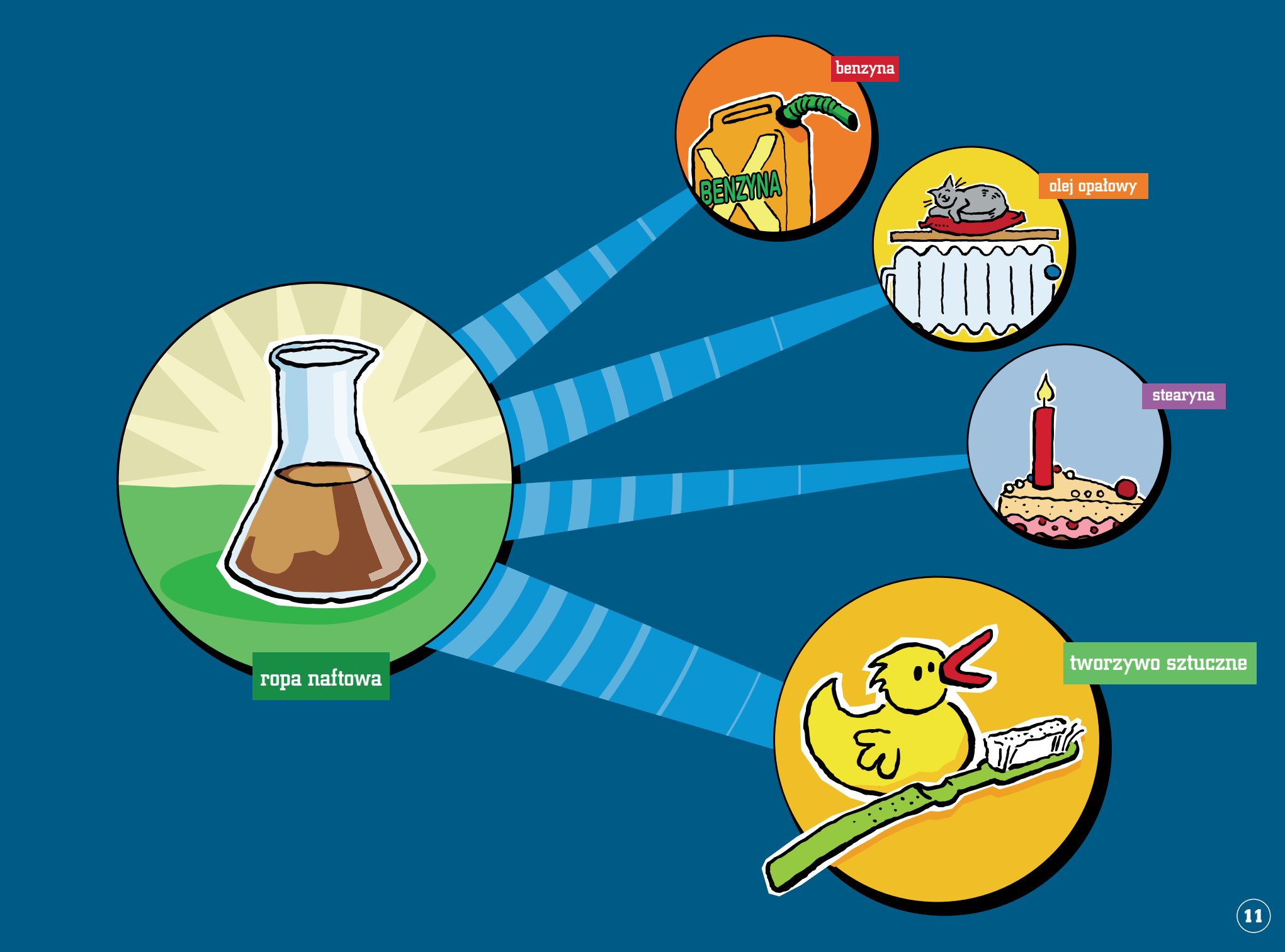


Z jakich surowców są produkowane tworzywa sztuczne?



Najważniejszym surowcem do produkcji tworzyw sztucznych jest **ropa naftowa**. Znaleźć ją można głęboko pod ziemią. Ropa ma kolor ciemnobrązowy i jest płynna – swoim wyglądem przypomina olej. Ale jest całkiem inna niż olej do sałatek, który na pewno znasz. Nie nadaje się do jedzenia. Nieoczyszczoną ropę naftową można rozdzielić na różne ciecze o zupełnie innych właściwościach. Robi się to w specjalnych fabrykach, które nazywamy **„rafineriami”**. Niektóre z cieczy są rzadkie, jak na przykład **benzyna**. Benzyny ludzie używają przede wszystkim do samochodów. Bardziej gesty jest **olej opałowy,** którym możemy np. ogrzewać mieszkania. A z jeszcze bardziej gęstych substancji, na przykład **stearyny**, można produkować świeczki. Benzyna samochodowa, olej opałowy i świece – ze wszystkich tych materiałów pozyskujemy energię, ciepło lub światło. Rzeczywiście, największą część ropy naftowej wykorzystuje się do ogrzewania, jeżdżenia samochodami, czyli mówiąc w skrócie – do wytwarzania energii. Jeżeli zimą ogrzewamy dom, to w końcu zbiornik oleju w piwnicy pewnego dnia się opróżni i trzeba go będzie uzupełnić.

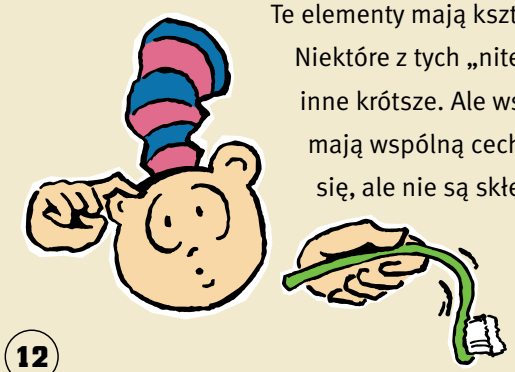
Z surowca, jakim jest ropa naftowa, można także produkować **tworzywa sztuczne**. A z nich z kolei wytwarza się szczoteczki do zębów, klocki Lego, lalki, telefony i wiele innych przedmiotów.


benzyna
BENZYNA
olej opałowy
stearyna
ropa naftowa
tworzywo sztuczne

Od nieoczyszczonej ropy naftowej do tworzywa sztucznego

Płynna ropa naftowa jako surowiec do wyprodukowania szczoteczki do zębów? Ale przecież szczoteczka jest sztywna, ma twardą rączkę, a i główka wcale nie jest płynna! Zgadza się! Jednak żeby z ropy naftowej wyprodukować tworzywo sztuczne, trzeba najpierw ją zmienić. Podobnie, jak przy pieczeniu ciasta. Naukowcy mówią o **„reakcji chemicznej”**.

Żeby zrozumieć, co się dokładnie dzieje w czasie tego procesu, musimy sobie wyobrazić, że przez olbrzymie szkło powiększające możemy zajrzeć głęboko do środka ropy naftowej czy szczoteczki do zębów. Wtedy moglibyśmy dokładnie przyjrzeć się najmniejszym elementom, z których składa się ropa naftowa czy szczoteczka. A co można tam zobaczyć? Ropa naftowa składa się z wielu, bardzo wielu małych elementów. Te elementy mają kształt nitek. Niektóre z tych „nitek“ są dłuższe, inne krótsze. Ale wszystkie mają wspólną cechę: dotykają się, ale nie są skłębione ani poplątane. Właśnie dlatego, że najmniejsze elementy ropy naftowej nie są sobą połączone, ropa naftowa pozostaje płynna. Pojedyncze elementy mogą się przesuwać między sobą. Czy pamiętasz jeszcze rafinerię? To tutaj właśnie ropa poddawana jest najpierw **destylacji**, czyli procesowi, w którym poszczególne składniki ropy zostają posegregowane według długości tych „nitek”. Oddzielnie zebrane zostają wszystkie krótkie „nitki”. Tak samo dzieje się z „nitkami” dłuższymi, a na koniec pozostają całkiem długie „nitki”. Im krótsze te „nitki”, tym ciecz jest rzadsza: benzyna składa się na przykład z krótkich „nitek” i dlatego jest rzadka. Natomiast stearyna, z której produkuje się świeczki, składa się z bardzo długich nitek.

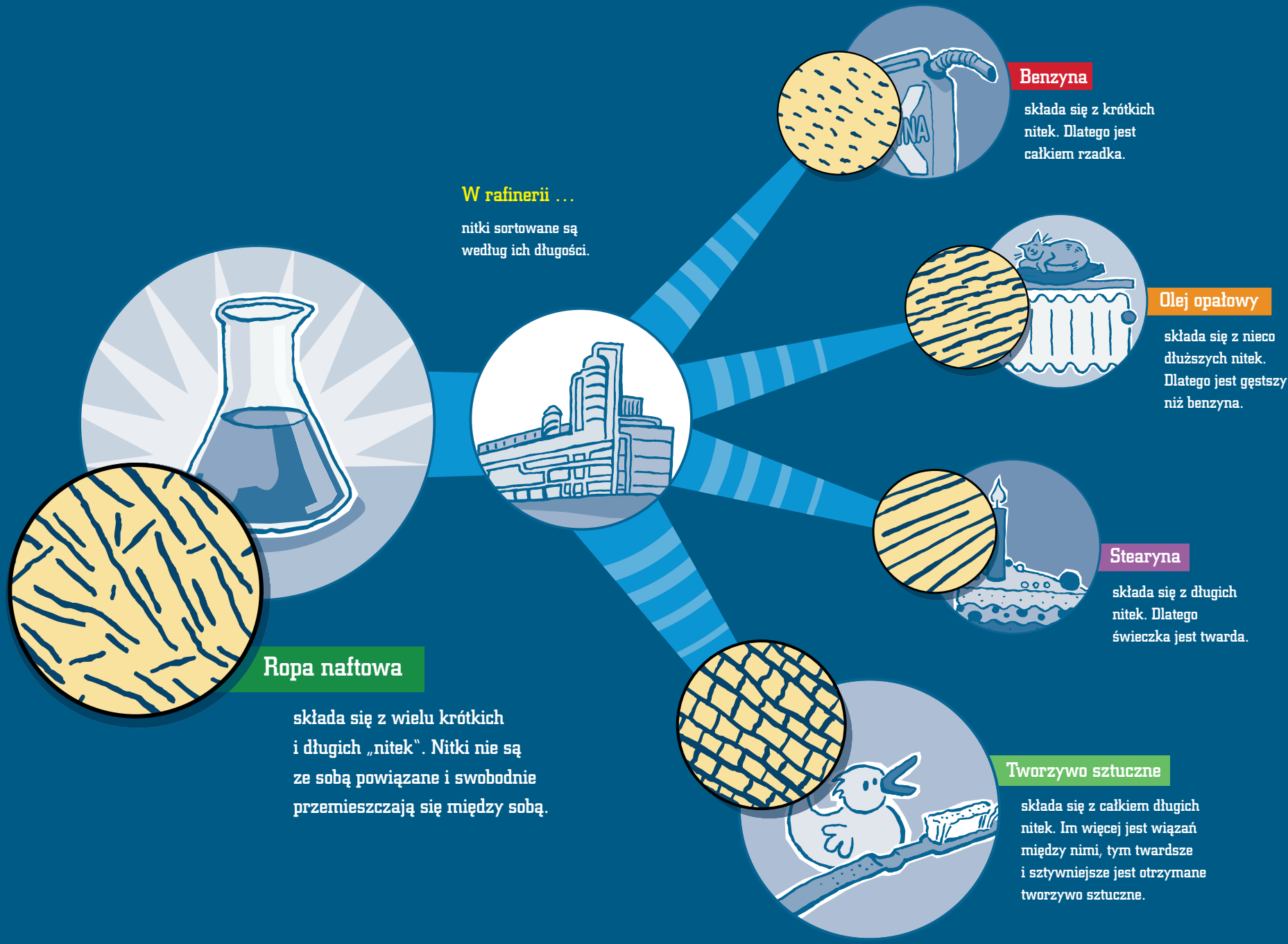


W szczoteczce do zębów pojedyncze nitki są jeszcze dłuższe, a do tego ze sobą **powiązane**. Połączenia, czyli w języku chemików wiązania między pojedynczymi nitkami, dają podobny efekt jak w przypadku dłuższych nitek: im więcej tych połączeń, tym sztywniejszy i twardszy jest materiał.

W tworzywie sztucznym, z którego wykonana jest rączka szczoteczki do zębów, jest bardzo wiele wiązań. Natomiast w tworzywie sztucznym, z którego wykonana jest miękka główka szczoteczki, jest znacznie mniej takich wiązań.

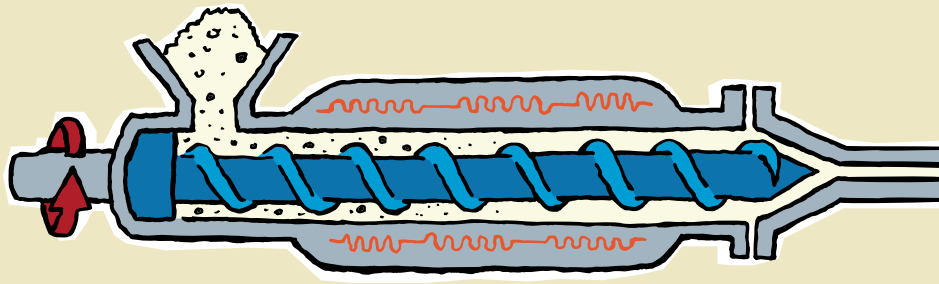
Żeby lepiej zrozumieć, jak to się dzieje, w części doświadczalnej znajdziecie dwa doświadczenia - „Produkujemy tworzywo sztuczne“ i „Produkujemy piankę”- w których będziecie mogli sami otrzymać tworzywo sztuczne.

Jest jeszcze mnóstwo innych możliwości wytwarzania z ropy naftowej tworzyw sztucznych o różnorodnych właściwościach. Tworzywa sztuczne mogą chronić kruche przedmioty. Mogą wchłaniać wodę, a nawet oczyszczać brudną wodę. Mogą się rozpuszczać i robić wiele innych rzeczy. Część z tych przeróżnych właściwości poznasz w czasie takich doświadczeń, jak „Całkiem zwyczajne folie z plastiku?“, „Gdzie się podziała woda?“, „Produkujemy piankę“ i „Oczyszczalnia w miniaturze“.


W rafinerii …
nitki sortowane są według ich długości.
Ropa naftowa
składa się z wielu krótkich i długich „nitek". Nitki nie są ze sobą powiązane i swobodnie przemieszczają się między sobą.
Benzyna
składa się z krótkich nitek. Dlatego jest całkiem rzadka.
Olej opałowy
składa się z nieco dłuższych nitek. Dlatego jest gęstszy niż benzyna.
Stearyna
składa się z długich nitek. Dlatego świeczka jest twarda.
Tworzywo sztuczne
składa się z całkiem długich nitek. Im więcej jest wiązań między nimi, tym twardsze i sztywniejsze jest otrzymane tworzywo sztuczne.

Tworzywa sztuczne są najpierw drobniutkimi kuleczkami.





W maszynie kuleczki zostają podgrzane i stopione.

Jak tworzywo sztuczne uzyskuje swój kształt?

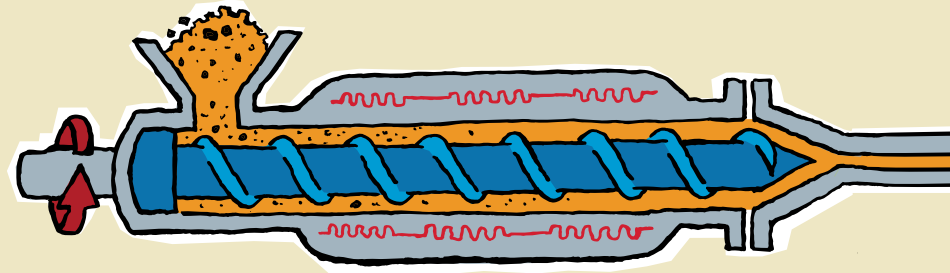
Dzięki powiązaniu pojedynczych elementów (nitek), z których zbudowana jest ropa naftowa, otrzymuje się więc całkiem nowy materiał – tworzywo sztuczne. Ale oczywiście nie ma on jeszcze kształtu szczoteczki do zębów. Na początku ma postać mniej lub bardziej bezkształtnej masy.

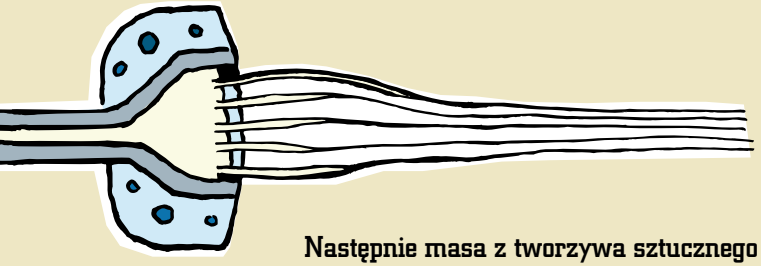
Jeżeli chcesz zjeść placek, musisz go najpierw pokroić na mniejsze kawałki. Podobnie postępuje się z tworzywami sztucznymi. Żeby można je było przerobić, trzeba rozdrobnić bezkształtną masę w kawałki równej wielkości. Najczęściej są to drobniutkie kuleczki (granulki).

W maszynie kuleczki zostają podgrzane i stopione.

Tworzywa sztuczne są najpierw drobniutkimi kuleczkami.







Następnie masa z tworzywa sztucznego zostaje przeciśnięta przez niewielkie otwory i ponownie schłodzona.



Długie włókna są cięte na małe kawałki – włosie jest gotowe!

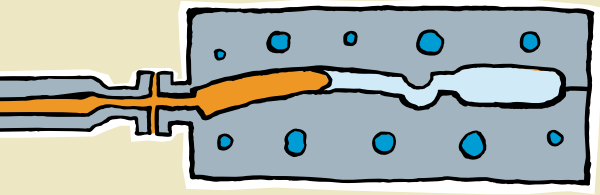
Z takich kuleczek produkuje się włosie do szczoteczek do zębów. Najpierw kuleczki zostają podgrzane i z dużą siłą przepchnięte przez niewielkie otwory (tzw. dysze). W ten sposób powstają długie włókna z tworzywa sztucznego. Następnie te długie włókna zostają pocięte na krótkie kawałki, z których produkuje się włosie do szczoteczek do zębów.

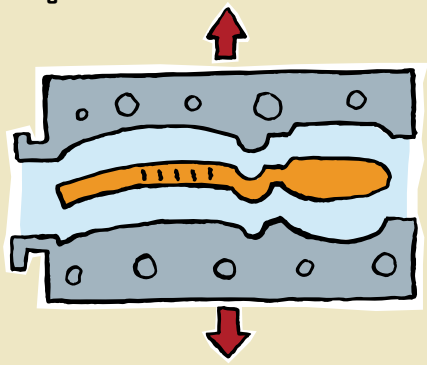
Również rączka szczoteczki do zębów produkowana jest z kuleczek z tworzywa sztucznego. Najpierw zostają one stopione, a następnie w specjalnej maszynie wciśnięte do formy o kształcie rączki szczoteczki do zębów.





Następnie tworzywo sztuczne zostaje wciśnięte do formy odlewniczej i schłodzone.





Rączka szczoteczki do zębów jest gotowa!

Jakie rzeczy są wykonane z tworzywa sztucznego?





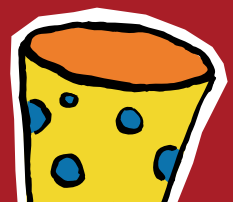


Jeśli się rozejrzysz po mieszkaniu, znajdziesz wiele przedmiotów wykonanych z tworzyw sztucznych. Nie tylko szczoteczkę do zębów! Ramy okien, przewody, kontakty, telefony, wiadra, miski, zabawki...
Tutaj wpisz przedmioty, które Twoim zdaniem są wykonane z tworzywa sztucznego.

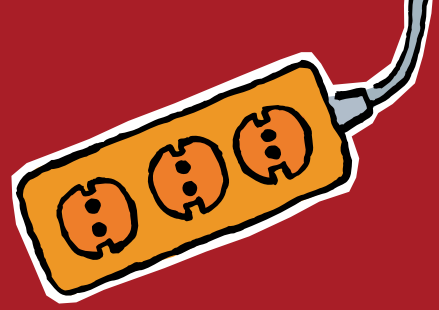






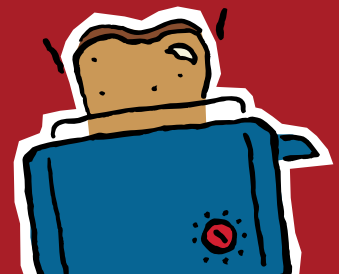







Czy części z tworzyw sztucznych zawsze wyglądają tak samo?
Jakie właściwości może mieć tworzywo sztuczne? Zapisz je tutaj!



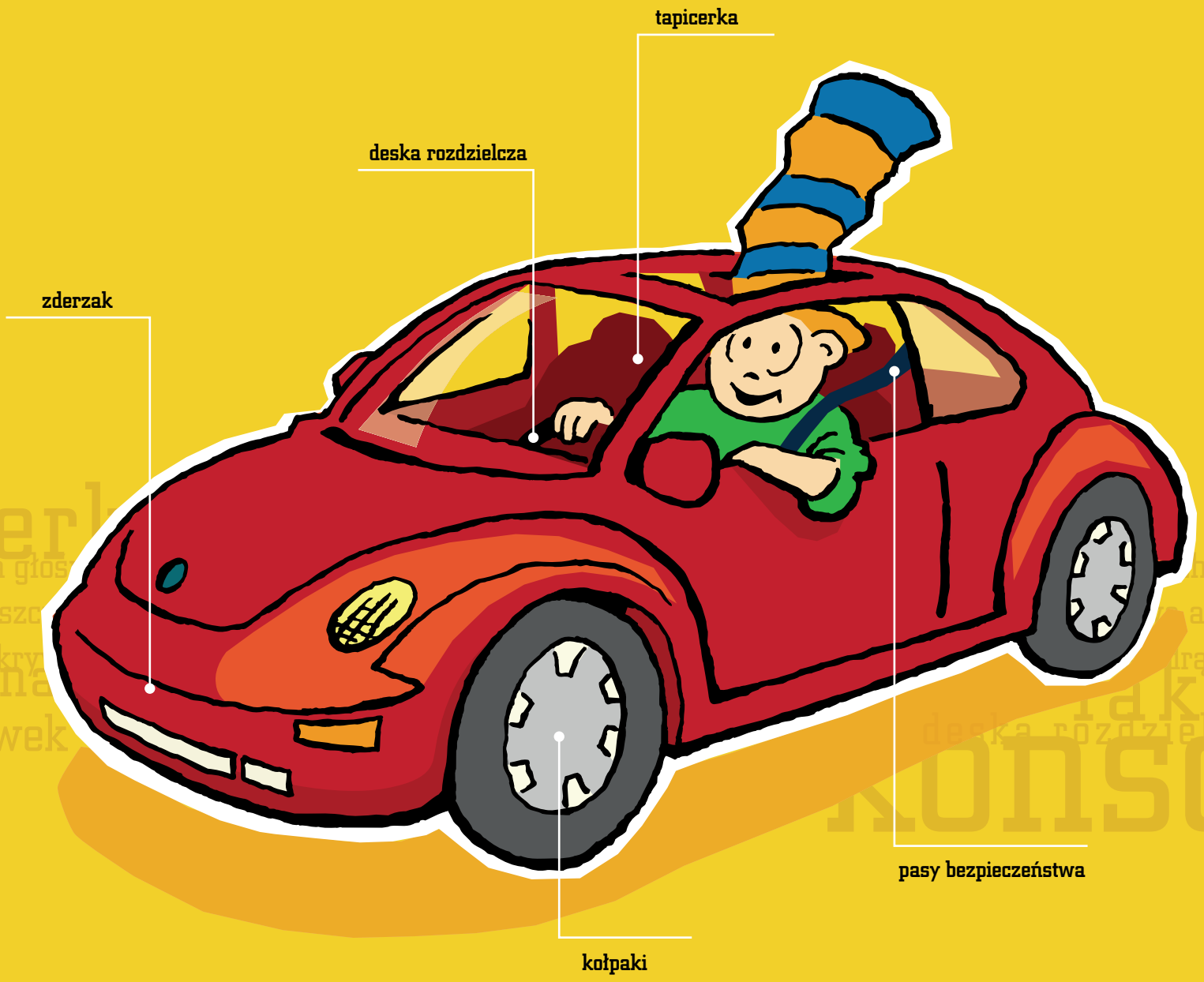





Zapisałeś już dużo przykładów zastosowania tworzyw sztucznych. Ale są też możliwości użycia tworzyw sztucznych, które są mniej znane. Na przykład w samochodzie:

Czy wiesz, że...

... samochód składa się z około 5 tysięcy części? 1500 z nich wykonanych jest z tworzyw sztucznych: na przykład zderzaki, zbiornik na paliwo, deska rozdzielcza, tapicerka siedzeń lub kołpaki na koła. Tworzywa sztuczne są lekkie. Lżejszy samochód spala mniej benzyny niż cięższy. Tworzywa sztuczne zwiększają też bezpieczeństwo kierowcy i pasażerów. Foteliki dla dzieci, pasy bezpieczeństwa, zagłówki i poduszki powietrzne – wszystkie te elementy są wykonane z tworzywa sztucznego.


tapicerka
deska rozdzielcza
zderzak
pasy bezpieczeństwa
kołpaki

Co robić z plastikowymi odpadami?

Pewnego dnia wiele przedmiotów trafi do śmieci, także Twoja szczoteczka do zębów. Ze śmieciami można zrobić trzy rzeczy: po pierwsze można je wywieźć na wysypisko. Ale na to potrzeba dużo miejsca. Dlatego lepiej jest odpady przetworzyć – to właśnie druga możliwość. Można tak postępować ze szkłem, papierem, metalami, a także tworzywami sztucznymi. Ale w tym celu plastikowe odpady trzeba zbierać oddzielnie od innych śmieci.



Starą szczoteczkę do zębów ...



wyrzucamy razem z innymi przedmiotami wykonanymi z tworzyw sztucznych.

Odpady z tworzyw sztucznych można przerobić na nowe tworzywa sztuczne. W tym celu trzeba je odddzielić, wyczyścić, stopić i nadać im nowy kształt. Kto wie, może Twoja ostatnia szczoteczka już dawno jest częścią doniczki na kwiaty? Wreszcie, po trzecie, odpady z tworzyw sztucznych można też spalać w elektrociepłowniach i innych zakładach przemysłowych. Wówczas zużyte tworzywa sztuczne dostarczają energii lub ciepła, którym można ogrzewać mieszkania – tak samo, jak olejem opałowym, gazem czy węglem.



Tworzywa sztuczne zostają umyte i oczyszczone.



Następnie zostają rozdrobnione, stopione i otrzymują nowy kształt.



A na koniec może będzie z nich doniczka na kwiaty!



Zanim rozpoczniemy doświadczenia ...

Ta książka różni się od innych podręczników! Z pewnością już to zauważyłeś. Zawiera ona nie tylko teksty i ilustracje, ale także instrukcje, jak samodzielnie przeprowadzić doświadczenia. Większość potrzebnych do tego narzędzi i materiałów znajdziesz w Zaczarowanym Pudełku Plastka. Badacze eksperymentują, żeby poznać i zrozumieć właściwości rzeczy. Tak samo i Ty możesz wspólnie z nauczycielem przeprowadzić doświadczenia, dzięki którym poznasz właściwości tworzyw sztucznych.
Ale zanim przystąpimy do pracy, jeszcze garść wyjaśnień: każde doświadczenie składa się z trzech części. Na samym początku wymienione są przedmioty, które będą potrzebne do przeprowadzenia eksperymentu. Następnie dokładnie opiszemy wszystko, co będziesz musiał zrobić. A na końcu przedstawimy objaśnienie doświadczenia.

Najlepiej, jeśli będziecie postępować w następującej kolejności:

1. Na samym początku przeczytaj dokładnie opis doświadczenia.
2. Następnie przedmioty, które będą potrzebne do przeprowadzenia doświadczenia, połóż na podkładce, którą będzie można umyć.
3. Teraz przeprowadź doświadczenie dokładnie tak, jak to jest opisane w tej książeczce.
4. Bardzo ważne! Uważnie obserwuj, co się będzie działo. Rób notatki!
5. Po zakończeniu doświadczenia dokładnie umyj ręce.

A teraz: miłej zabawy przy eksperymentowaniu!



Całkiem zwyczajne folie z plastiku?



W Zaczarowanym Pudełku Plastka znajdziesz trzy rolki, każdą w innym kolorze: zielonym, niebieskim i czerwonym. Na każdą z nich nawinięta jest **przezroczysta folia**. Wszystkie trzy folie wyglądają podobnie, tak jak całkiem zwyczajne folie z plastiku: są błyszczące i przezroczyste. A czy przychodzą Ci na myśl jeszcze inne cechy, które mogą być wspólne dla tych trzech folii? Zastanów się!

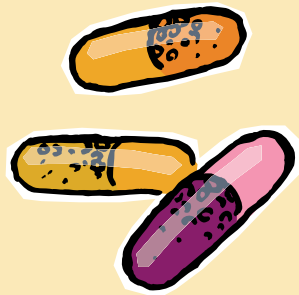
Tylko różne kolory rolek (zielony, niebieski i czerwony) informują nas, że są to **różne folie**. A może różnią się one jeszcze bardziej? Przyjrzyj się im jeszcze raz dokładniej. Żeby sprawdzić, czy wszystkie właściwości tych trzech folii są takie same, możesz teraz przeprowadzić poniższe doświadczenie.

Potrzebujesz:

- z każdej folii po dwa kawałki mniej więcej wielkości spodka
- zielony, niebieski i czerwony flamaster, którymi można pisać na folii
- 3 szklanki
- 3 mieszadełka
- 1 nożyczki
- letnią wodę
- 3 małe doniczki z wilgotną ziemią do kwiatów

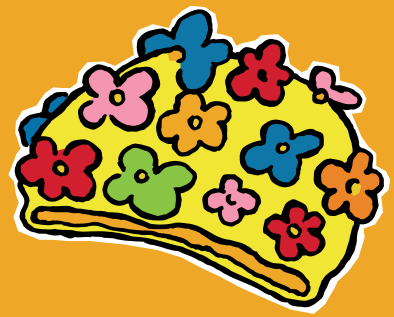


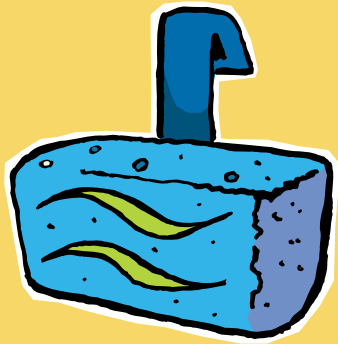




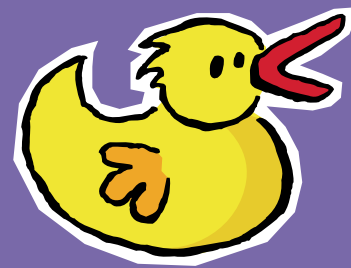












Co musisz zrobić?



1

Z folii na **zielonej rolce** wytnij dwa kawałki - każdy wielkości spodka. Na każdym z nich napisz zielonym flamastrem **„1”**.



2

Także z folii nawiniętej na **rolkę niebieską** wytnij dwa kawałki – każdy wielkości spodka. Na każdym z nich napisz niebieskim flamastrem **„2”**.

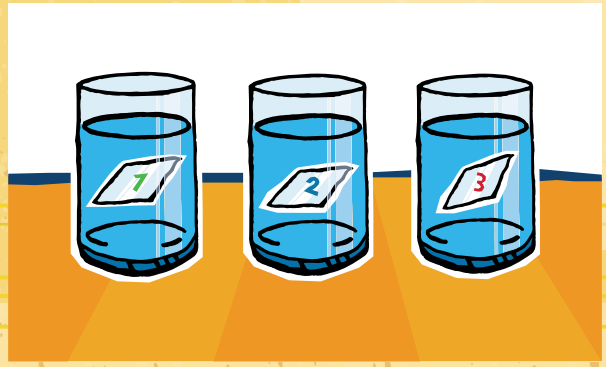


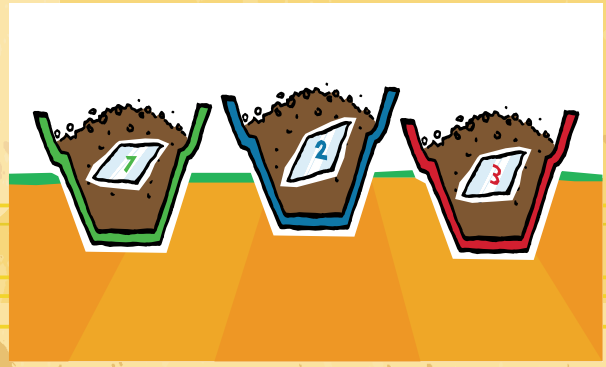
3

Podobnie postąp z folią nawiniętą na **rolkę czerwoną**. Także na każdym z tych kawałków napisz czerwonym flamastrem **„3”**. Jeszcze raz dokładnie przyjrzyj się tym foliom.











4

Trzy szklanki napełnij **letnią wodą**. Do pierwszej szklanki włóż kawałek odcięty z folii nawiniętej na rolkę zieloną (1), do drugiej – z rolki niebieskiej (2), a do trzeciej – folię z rolki czerwonej (3). Zawartość każdej szklanki mocno zamieszaj **mieszadełkiem**. Obserwuj dokładnie, co się będzie działo! W **tabelce na końcu rozdziału** wpisz, co zauważyłeś.

5

Teraz zostały Ci jeszcze **trzy kawałki folii**. Zakop je w trzech doniczkach z **ziemią do kwiatów**. Kolorowymi flamastrami napisz na doniczkach, którą folię (1, 2 lub 3) zakopałeś w danej doniczce.

6

Teraz musisz **odczekać trzy dni**. Dokładnie przyjrzyj się foliom. Czy coś się w nich zmieniło? Wyniki swoich obserwacji również wpisz w tabelce w zeszycie.
Na koniec doświadczenia zastanów się, do jakich celów można najlepiej wykorzystać folię nr 1, 2 i 3. Pomyśl przy tym o ogrodzie lub o domu. Zapisz swoje **pomysły**.

Objaśnienia do doświadczenia nr 1

Tworzywa sztuczne mogą z wierzchu wyglądać bardzo podobnie, jednak pod silnym szkłem powiększającym są one zupełnie różne. Dlatego też całkiem inaczej zachowują się one w wodzie lub w ziemi.






Folia nr 1

Na folii nr 1 tworzą się kropelki wody. Dlatego z tego materiału produkuje się na przykład torby na zakupy lub płaszcze przeciwdeszczowe, które przecież nie mogą się rozpuścić w wodzie. Krople muszą ściekać z powierzchni torby lub płaszcza.

Ale dlaczego w ogóle woda ścieka z folii nr 1? Porównajmy: czy zmieszałeś kiedyś wodę i olej? Jeśli nie, to spróbuj! Weź **2 łyżki wody** i **1 łyżkę oleju**. Wlej je do szklanki. Co widzisz? Jeśli dokładnie się przyjrzysz, zobaczysz, że oleju nie da się zmieszać z wodą. Krople oleju i krople wody są zupełnie różne. Wprawdzie mogą się stykać, ale się nie zmieszają. Tak samo jest z plastikową folią i wodą. Woda może wprawdzie stykać z folią, ale nie może się z nią zmieszać, natomiast ścieka po niej.



Folia nr 2

Folia nr 2 rozpuszcza się w wodzie. Różni się więc od folii nr 1. Czy domyślasz się już, dlaczego tak się dzieje? Porównajmy: czy mieszałeś już kiedyś wodę z octem? Jeśli dokładnie się przyjrzysz, zobaczysz, że oba płyny stopniowo się ze sobą mieszają. Jeśli wziąłeś bezbarwny ocet, w końcu nie będzie można odróżnić obu cieczy od siebie. Ocet i woda są zatem do siebie podobne.

Jeśli zmieszamy ocet z wodą, to ocet nie znika tak po prostu. Weź ocet barwiony zamiast bezbarwnego, wówczas kolorowa też będzie mieszanina octu i wody. Również folia rozpuszczona w wodzie nie zniknęła bez śladu. Możesz to sprawdzić. W tym celu przeprowadź **dodatkowe doświadczenie** opisane na następnej stronie.

Do czego jednak może przydać się folia, która rozpuszcza się w wodzie? Oczywiście nie do produkowania parasoli! Ale są rzeczy, które pakuje się w taką folię: na przykład sole do kąpieli, środki dezynfekujące lub barwniki. Folia stopniowo rozpuszcza się w wodzie, a zapakowane w tę folię rzeczy powoli zaczynają mieć kontakt z wodą.



Folia nr 3

Dlaczego folia nr 3 rozpuszcza się w ziemi do kwiatów? Może słyszałeś już o tym, że w **ziemi ogrodowej** żyją malutkie żyjątka. Są tak małe, że nie możemy ich zobaczyć gołym okiem. Ale podobnie jak wszystkie inne zwierzęta i rośliny muszą się czymś odżywiać. Folia nr 3 produkowana jest ze skrobi. Skrobia występuje na przykład w ziemniakach i mące. Jeżeli folię nr 3 zakopiemy w ziemi, zostanie po prostu **„zjedzona”** przez głodne mikroorganizmy.

Folie, które zjadane są przez malutkie żyjątka, wykorzystywane są przez rolników i ogrodników. Można w nie też pakować różne rzeczy, także żywność. Tylko oczywiście nie nadają się do pakowania ziemi do kwiatów.



Malutkie, żarłoczne organizmy żyjące w ziemi po prostu zjadają folię nr 3!







	Reakcja z wodą	Reakcja z ziemią ogrodową	Własne pomysły
Folia nr 1			
Folia nr 2			
Folia nr 3			

Całkiem zwyczajne folie z plastiku?

Doświadczenie dodatkowe: Całkiem zwyczajne folie z plastiku?

Potrzebujesz:

- szklankę z rozpuszczoną folią nr 2
- 1 szklankę wody
- 2 głębokie talerze



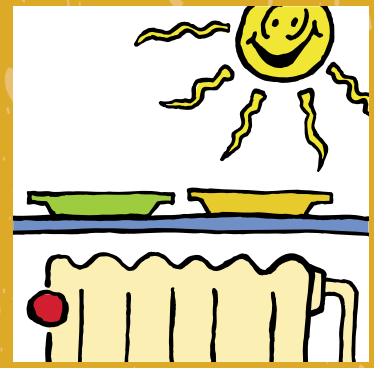
1

Do jednego talerza wlej trochę wody z rozpuszczoną **folią nr 2**. Niech powstanie płytka **mała kałuża**. Im płytsza, tym lepiej.



2

Do drugiego talerza wlej taką samą ilość **czystej wody**.



3

Oba talerze postaw na parapecie okna na **słońcu** lub na kaloryferze. Odczekaj jeden dzień. Następnie zobacz, czy coś się zmieniło. Zanotuj swoje obserwacje.

Co musisz zrobić?



Objaśnienia do dodatkowego doświadczenia

Jak z pewnością wiesz, kałuże po pewnym czasie znikają. Mówi się wtedy, że woda **wyparowała**. Jeśli wodę podgrzejemy, również wyparuje. Pozostają jednak substancje, które się wcześniej **rozpuściły** w wodzie.





Gdzie się podziała woda?

W Zaczarowanym Pudełku Plastka, z którego korzystamy przy doświadczeniach opisanych w Twojej książce, znajdziesz pojemnik z napisem **„Superabsorbent”**. W środku znajduje się biały, drobnoziarnisty materiał, który wygląda jak piasek. Ale to nie jest piasek, lecz **tworzywo sztuczne**. Ma ono zupełnie inne właściwości niż piasek. Przekonasz się o tym w trakcie kolejnego doświadczenia.

Potrzebujesz:

- 3 głębokie talerze
- 1 mały kamyk
- trochę waty
- 1 łyżkę miarową
- superabsorbent
- zimną wodę

Co musisz zrobić?



1

Na talerzu połóż kamyk, a na drugim watę. Do trzeciego talerza wsyp jedną łyżkę miarową pełną **superabsorbenta**. Następnie łyżkę napełnij wodą i całą zawartość wylej na **kamień**.



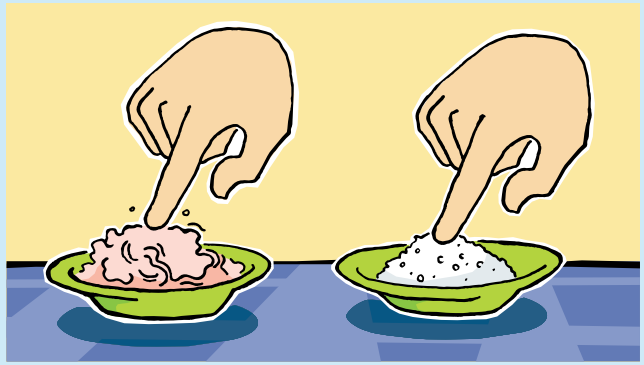
2

Łyżkę ponownie napełnij wodą i jej zawartość wylej na **watę**.



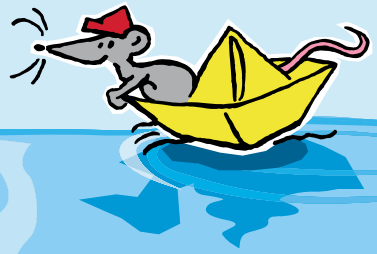
3

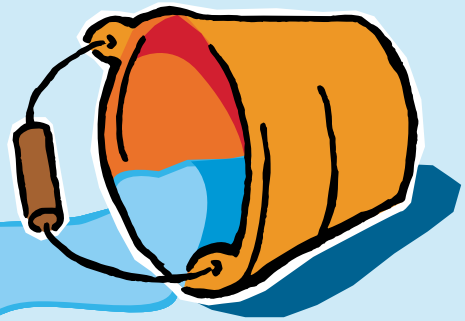
Na koniec taką samą ilość wody wylej na **superabsorbent**. Dokładnie obserwuj, co się dzieje z wodą! Wszystko zanotuj na następnej stronie!

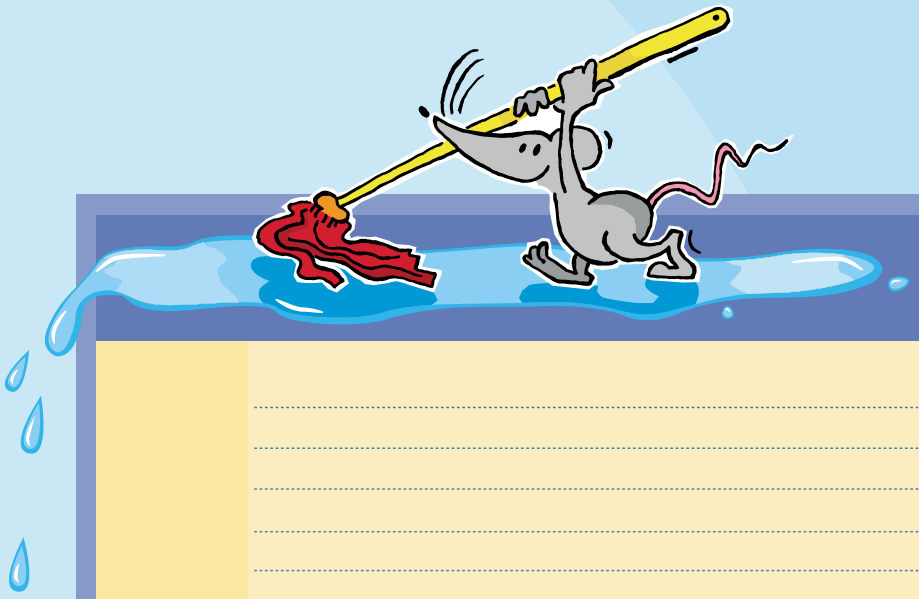


4

Koniuszkami palców naciśnij na watę, a następnie na superabsorbent. Czy czujesz różnicę? Łyżką miarową lej tak długo **wodę** na superabsorbent, aż ziarenka nie będą już wchłaniały wody. Zapisz, ile łyżek wody wlałeś.







Moje obserwacje:

Objaśnienia do doświadczenia nr 2

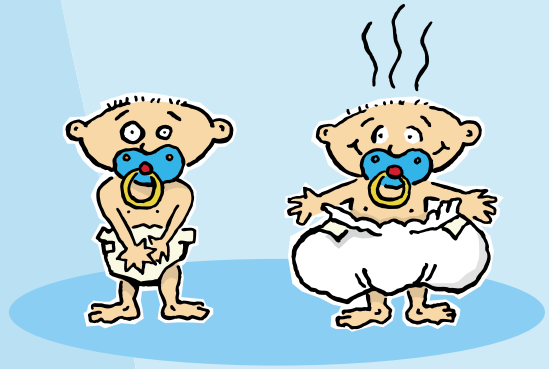
Czy pamiętasz jeszcze, że tworzywa sztuczne zbudowane są z bardzo wielu długich nitek? Czytałeś, że można wyprodukować nitki, które mogą się ze sobą łączyć. Ale takie nitki można również wytworzyć w taki sposób, żeby **zatrzymywały wodę**.

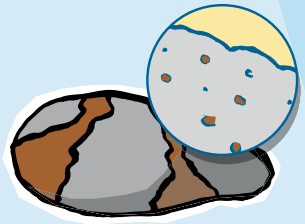
Kamień, wata i ziarenka z tworzywa sztucznego nie wchłaniają takiej samej ilości wody. Dlaczego różne materiały wchłaniają różne ilości wody? I gdzie jest woda, która została wchłonięta?

Chłonność materiału zależy od rodzaju i wielkości jego powierzchni. Jeżeli przesunąć palcem po kamieniu i wacie, czujemy, że ich powierzchnia jest zupełnie inna. Kamienie mają najczęściej **gładką powierzchnię**. Wata nie jest gładka, a w dotyku jest miękka. Ma też ona wyraźnie większą zdolność wchłaniania. Przyjrzyj się dokładnie wacie. Jak widzisz, składa się ona z wielu **cienkich nitek**. Te nitki dają mają w sumie bardzo dużą powierzchnię, o wiele większą niż powierzchnia kamienia. Przy tych nitkach gromadzi się woda. Jeżeli naciśniesz palcami na wilgotną watę, wata oddaje wchłoniętą wodę. Oznacza to, że wata nie **„zatrzymuje"** wody.

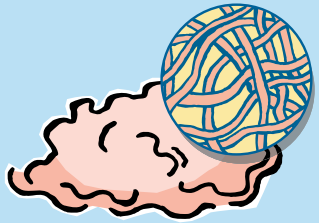
Ale dlaczego ziarna tworzywa sztucznego potrafią wchłonąć aż tyle wody?

Również i tutaj wielką rolę odgrywa powierzchnia. Właściwie ziarenka (granulki) wyglądają, jakby były całkiem gładkie i tak samo jak kamienie miały niewielką powierzchnię. Ale czy przypominasz sobie silne szkło powiększające, o którym była mowa przy tworzywach sztucznych? Gdybyś miał teraz taką lupę, zobaczyłbyś, że ziarenka zbudowane są z bardzo długich, gęsto **zwiniętych nitek** tworzywa sztucznego. W przeciwieństwie do waty, nitki tworzywa sztucznego są tak zrobione, że mogą łączyć się z wodą. Dlatego jeśli nacisnąć je palcem, ziarenka nie oddają wody. Czy masz jakiś pomysł, gdzie można by zastosować taki superabsorbent? Wykorzystuje się go na przykład w **pieluchach jednorazowych dla niemowląt**! Pieluchy takie są wypełnione ziarenkami superabsorbenta, które mogą zatrzymać wilgoć.

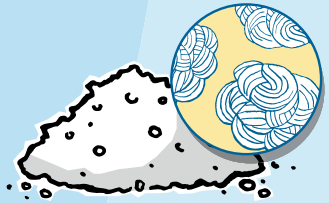




Kamień ma gładką powierzchnię, która prawie nie wchłania wody.



Wata składa się z wielu cienkich nitek. W sumie maja one dużą powierzchnię, która przyjmuje więcej wody.



Superabsorbent wchłania bardzo dużo wody. Bardzo małe nitki są gęsto zwinięte i mają możliwość zatrzymania wody.



Gutek Glutek

Produkujemy tworzywo sztuczne!

W pierwszych dwóch doświadczeniach poznałeś już niektóre właściwości tworzyw sztucznych. Teraz, w tym doświadczeniu, możesz sam wyprodukować tworzywo sztuczne.

W Zaczarowanym Pudełku Plastka znajdziesz dwie wyjściowe substancje: **klej (do robienia glutków)** oraz płyn o nazwie **„roztwór boraksu”**.

Czy pamiętasz jeszcze treść rozdziału „Od nieoczyszczonej ropy naftowej do tworzyw sztucznych”? Jak na pewno już zauważyłeś, w naszym kolejnym doświadczeniu nie bierzemy ropy naftowej jako substancji wyjściowej, tylko kleju, który sam jest już tworzywem sztucznym, wyprodukowanym z ropy naftowej. W trakcie tego doświadczenia roztworem boraksu zmienisz właściwości kleju. Tym samym wyprodukujesz nowe półpłynne tworzywo sztuczne. Nazwijmy go Gutek Glutek, choć jego chemiczna nazwa jest zupełnie inna.

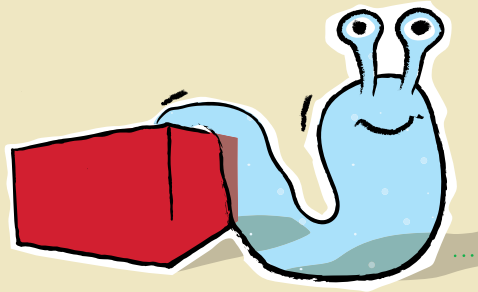


Potrzebujesz:

- klej w płynie
- 1 łyżkę miarową
- roztwór boraksu
- 1 kubek lub pudełko
- 1 mieszadełko



Gutka Glutka najlepiej przechowywać w małym, szczelnym pudełku. Dzięki temu nie wyschnie

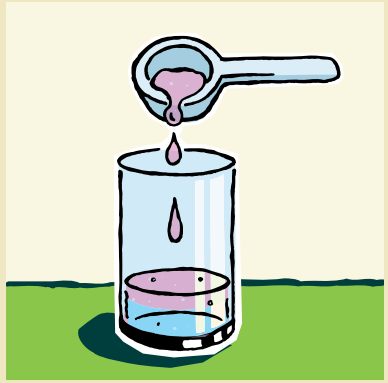


Tak wyprodukujesz swojego własnego Gutka Glutka:



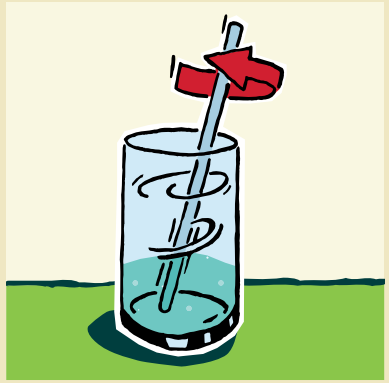
1

Do kubka lub pudełka wlej jedną łyżkę miarową **kleju**.



2

Do tego dodaj jedną łyżkę miarową **roztworu boraksu** i dokładnie wymieszaj. Czy zauważyłeś jakąś zmianę? Zanotuj swoje obserwacje.



3

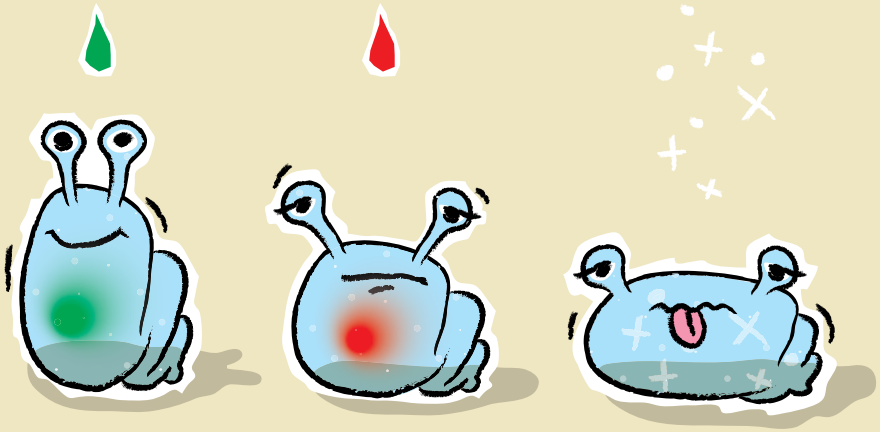
Wyjmij Glutka i opłucz go wodą. Teraz możesz nadawać mu różne kształty. Jeżeli Glutek klei się do palców i nie da się formować, dodaj jeszcze jedną łyżkę miarową roztworu boraksu i ponownie starannie wymieszaj.
Po zakończeniu eksperymentu dokładnie umyj ręce!

Kilka kropli barwnika spożywczego sprawi, że Gutek Glutek nabierze kolorów!









Jeżeli zostawisz swojego **Gutka Glutka** przez dłuższy czas samego, skurczy się ze strachu.



Możesz nadać swojemu Glutkowi jego własne imię.
Zanotuj, co zaobserwowałeś w czasie jego powstawania.

IMIĘ

ZAPACH

GDZIE MIESZKA?

ULUBIONE POWIEDZONKO

ŻYCIORYS: JAK POWSTAŁ?

HOBBY: CO POTRAFI?



Objaśnienia do doświadczenia nr 3

Pamiętasz jeszcze na pewno szczoteczkę do zębów. Twardy uchwyt został wykonany z innego tworzywa sztucznego niż miękka główka. Żeby zrozumieć, dlaczego poszczególne materiały mają różne właściwości, musimy znowu spojrzeć przez nasze silne szkło powiększające.

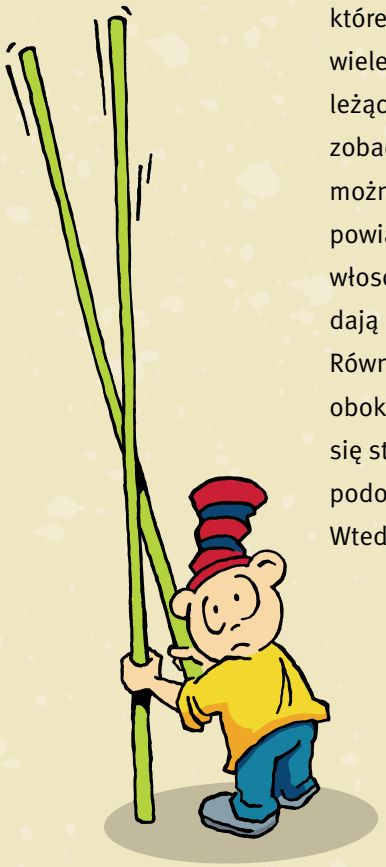
Zacznijmy zatem od substancji wyjściowej, jaką był **klej w płynie**. Podobnie jak większość tworzyw sztucznych, składa się on z całkiem długich **„nitek”**, które leżą gęsto jedna obok drugiej. Na pewno znasz wiele przykładów materiałów podobnych do nitek leżących jedna przy drugiej. Często można je nawet zobaczyć gołym okiem, jak na przykład włosy. Włosy można łatwo poruszać i układać, bo nie są ze sobą powiązane. Jeżeli jednak użyjemy lakieru lub żelu do włosów, to włosy będą ze sobą związane. I wtedy nie dają się tak łatwo rozczesać.

Również drewniane tyczki, które leżą luźno jedna obok drugiej, można łatwo przesuwać. Co jednak się stanie, jeżeli te dwie tyczki połączymy ze sobą, podobnie jak w przypadku żerdzi w drabinie? Wtedy tyczek nie da się już tak łatwo przesunąć.

Stają się mniej ruchome. A drabina, wraz z każdym kolejnym szczeblem, który łączy obie żerdzie, staje się coraz bardziej stabilna. Ale co drabiny i włosy mają wspólnego z naszym doświadczeniem? Klej składa się z długich „nitek”. Jeżeli dodać do niego **roztwór boraksu**, między tymi nitkami tworzą się **wiązania**. Boraks zajmuje miejsce między nitkami, utrzymując je w jednym miejscu. Jak zauważyłeś w czasie mieszania, klej stawał się coraz gęstszy. Z dwóch innych materiałów wyjściowych powstał nowy materiał podobny do gumy.

Jeśli dodasz płynny barwnik spożywczy możesz zmienić kolor wytworzonego przez siebie tworzywa sztucznego.

Podobnie postępują firmy produkujące tworzywa sztuczne. Mieszają one różne składniki w większej lub mniejszej ilości. Dzięki temu wyprodukowane tworzywo sztuczne będzie bardziej miękkie lub bardziej twarde. Przez dodanie barwnika można tworzywu nadać wybrany kolor. Dodanie innych substancji jeszcze bardziej może zmienić właściwości tworzyw sztucznych.

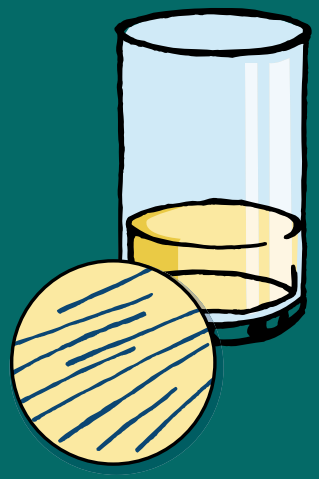


Długie tyczki są dość chybotliwe. Czy wszedłbyś na taką drabinę?

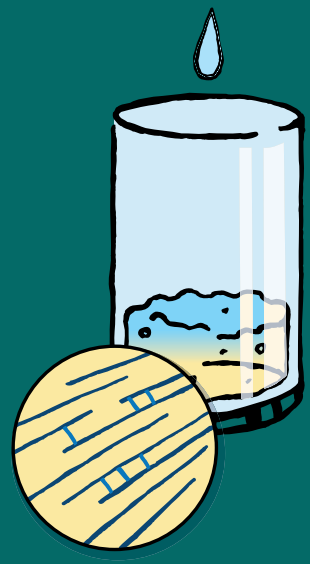


Kilka wiązań między długimi tyczkami sprawia, że całość staje się bardziej stabilna. Całkiem podobnie dzieje się też w naszym doświadczeniu!

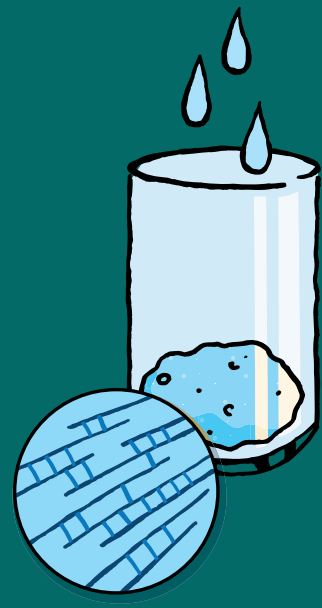
Jak powstał Gutek Glutek:



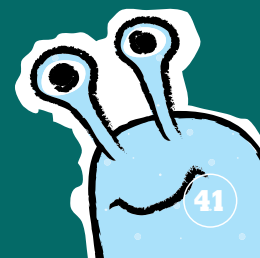
Klej składa się z długich nitek, które nie są ze sobą powiązane.



Dodanie **roztworu boraksu** powoduje powstanie wiązań między nitkami. Glutek powoli robi się coraz gęstszy.



Jeżeli dodamy jeszcze więcej **roztworu boraksu**, to będzie powstawać coraz więcej wiązań. Im więcej wiązań, tym twardszy będzie nasz Gutek Glutek.



Produkujemy piankę!

Z pewnością mieliście kiedyś w ręce styropian – białą **piankę**. Często służy ona do pakowania na czas transportu lub wysyłki delikatnych przedmiotów, takich jak komputery, czy części elektroniczne. Domyślacie się już pewnie, że ta pianka to też tworzywo sztuczne.

W tym doświadczeniu zobaczycie, jak powstaje takie tworzywo piankowe. W Zaczarowanym Pudełku Plastka znajduje się potrzebna substancja wyjściowa. Do tego doświadczenia potrzebny będzie wrzątek. Dlatego będzie bezpieczniej, jeśli doświadczenie zaprezentuje wam nauczyciel.



Potrzebujesz:

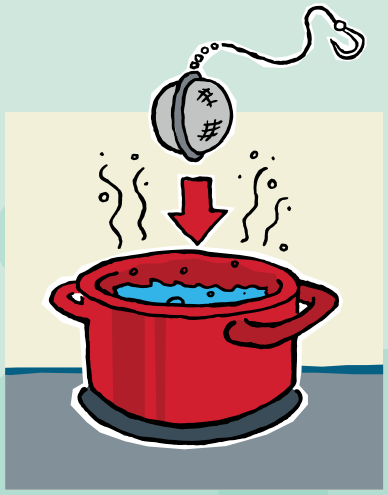
- polistyren
- 1 zaparzacz w kształcie kulki
- 1 łyżka miarowa
- 1 garnek z wodą
- 1 płytka grzejna
  (nie może to być czajnik elektryczny)
- 1 szpatułka
- 1 duża łyżka
- 1 pojemnik z zimną wodą
- 1 zegarek

Co trzeba robić?



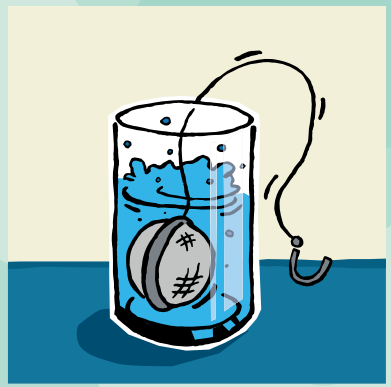
1

Do zaparzacza wsypać 1,5 łyżki miarowej (15 ml) **polistyrenu** i następnie zamknąć go dokładnie.



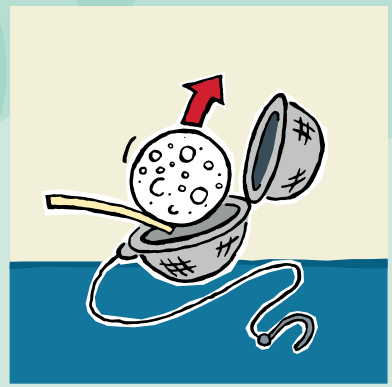
2

W garnku zagotować wodę. **Zaparzacz** zanurzyć we wrzątku, tak, żeby był zupełnie pokryty wodą. Całość gotować **10 minut**; zaparzacz przez cały czas musi być całkowicie zanurzony w wodzie.



3

Następnie zaparzacz wyjąć dużą łyżką z wrzątku i włożyć do **zimnej wody**. **Uwaga!** Nie dotykać, aż ostygnie!



4

Zaparzacz otworzyć i w razie potrzeby wyjąć zawartość przy pomocy **szpatułki**. Obejrzyjcie nowy materiał. Jakie ma teraz właściwości? Porównajcie go z materiałem wyjściowym. Zapiszcie, co się zmieniło.



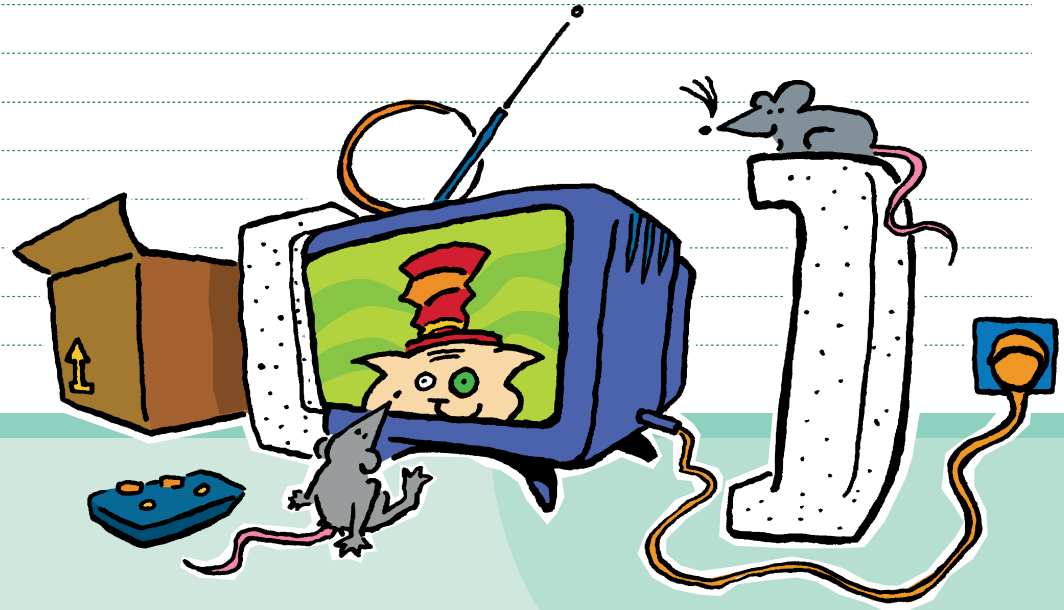


Doświadczenie dodatkowe z kaskiem ochronnym

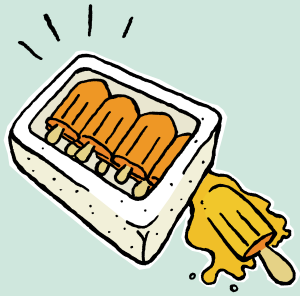
W naszym Zaczarowanym Pudełku jest też miniaturowy kask. Weź jajko ugotowane na miękko, włóż do kasku, zapnij go i upuść na podłogę. Co się dzieje? A co by się stało, gdyby jajko upadło bez kasku?

Moje notatki:



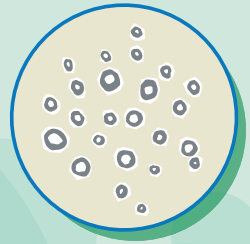


Objaśnienia do doświadczenia nr 4

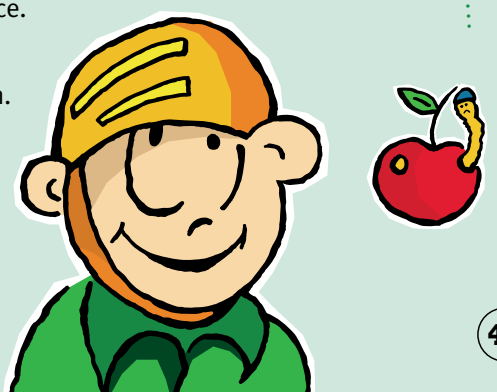


Jeżeli zaparzacz do herbaty wypełniony **kuleczkami z polistyrenu** pozostawimy przez wystarczająco długi czas we wrzącej wodzie, powstanie nowy, bardzo lekki materiał. Chroni on wiele wrażliwych przedmiotów przed uderzeniami i naciskiem. Gdy naciśniemy go palcami, lekko się ugina. Ta właściwość ma duże znaczenie na przykład w **kasku ochronnym do jazdy na rowerze**. Gdyby zdarzyło się wam poważnie przewrócić w czasie jazdy rowerem, wypełniony pianką kask zamortyzuje uderzenie. Dzięki temu nie zranicie się w głowę.

Ze względu na to, że pianka jest tak lekka, wykorzystuje się ją często także jako **materiał opakowaniowy**. Ale pianka ma jeszcze inną właściwość. Bardzo dobrze izoluje przed zimnem i ciepłem. Może widzieliście już kiedyś, że **lody**, ale i **gorące potrawy** pakowane są w pojemniki wykonane z tworzywa piankowego? Co odróżnia jednak piankę od kuleczek z polistyrenu, którymi wasz nauczyciel wypełnił zaparzacz do herbaty? Zauważyliście z pewnością, że pianka zajmuje o wiele większą objętość niż kuleczki. Nauczyciel napełnił zaparzacz kuleczkami tylko częściowo. Ale po gotowaniu zaparzacz był cały wypełniony pianką. Dlaczego tak się dzieje? Jeszcze raz przyjrzyjcie się dokładnie powstałej piance! Zobaczycie, że składa się ona z drobnych kuleczek.



To właśnie są te kuleczki z polistyrenu. We wrzątku **napęczniały** i połączyły ze sobą. Ale co sprawiło, że zwiększyły swoją objętość? Woda? Pomyśl jednak o ścierce do mycia. Gdy wchłonie wodę, robi się cięższa. Pianka jest natomiast zupełnie lekka. Czy znacie materiał, który jest całkiem lekki? Tak, zgadza się: to **powietrze**. Również pianka w większości składa się z powietrza. Ale co zrobić, żeby powietrze dostało się do wnętrza plastikowych kuleczek? Dzieje się to w dwóch etapach: najpierw kuleczki z tworzywa sztucznego, które zawierają **środek porotwórczy** (pentan), zostają spulchnione przez podgrzanie w gotującej się wodzie. Po schłodzeniu i wyjęciu z formy (zaparzacza) bardzo powoli do wnętrza pianki dostaje się powietrze. Tego procesu wprawdzie nie widać, ale można zauważyć, że po wyjęciu z formy pianka jest jeszcze bardzo miękka, a parę godzin później – już znacznie twardsza. Różnica jest podobna jak przy źle i dobrze napompowanej piłce. Teraz pianka może lepiej amortyzować nacisk i chronić przed zimnem i ciepłem. Dlatego piankę znajdziecie w kasku do jazdy na rowerze, izolowanych pojemnikach i opakowaniach.



Miniaturowa oczyszczalnia



Każdego dnia wszyscy potrzebujemy dużej ilości czystej wody: do picia, mycia zębów i kąpieli, zmywania naczyń i prania. Mydło, pasta do zębów, środki czyszczące oraz wiele innych substancji sprawiają, że woda staje się „brudna”. Dlatego wodę trzeba oczyścić w **oczyszczalni**. Brudna woda powstaje też w fabrykach i zakładach: farbiarnie, w których farbowane są tekstylia, papiernie i myjnie samochodowe zużywają bardzo dużo wody.

Nasze doświadczenie pokaże, jak można oczyścić zabrudzoną wodę. W Zaczarowanym Pudełku Plastka znajdziesz **membranę wykonaną z tworzywa sztucznego**. Wodę można **filtrować** używając membrany podobnie jak sitka. To doświadczenie pokaże ci dokładną różnicę między sitkiem a membraną wykonaną z tworzywa sztucznego.

Potrzebujesz:

- 1 szklankę wody
- 4 puste szklanki
- piasek lub ziemię do doniczek
- 1 łyżkę miarową
- 1 sitko do herbaty
- 1 filtr do kawy z papierowym wkładem
- 1 membranę z tworzywa sztucznego
- 1 strzykawkę

Co musisz zrobić?



1

Do szklanki nalej wody. Następnie wsyp jedną **łyżkę miarową piasku** lub ziemi do kwiatów i całość zamieszaj. Woda zrobi się **brudna** i mętna. Pamiętaj: Tej wody nie wolno pić!



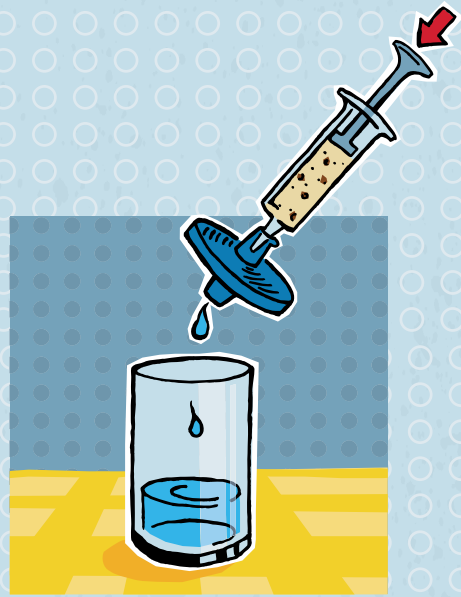
2

Na pustą szklankę połóż **sitko do herbaty**. Przelej brudną wodę przez sitko. Dokładnie obserwuj i rób notatki: czy woda, która przeleciała przez sitko, jest czystsza?



3

Na kolejną pustą szklankę postaw **filtr do kawy** z papierowym wkładem. Weź szklankę z wodą, która przeleciała przez sitko. Przelej tę wodę przez filtr. Znowu dokładnie obserwuj i zanotuj: czy tak przefiltrowana woda jest czystsza?

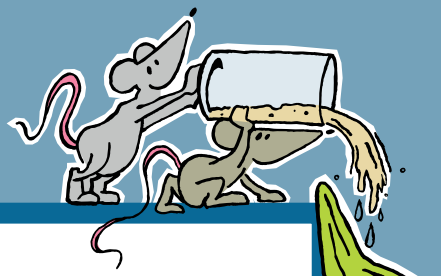


4

Teraz częścią przefiltrowanej wody napełnij **strzykawkę**. Do wylotu strzykawki dokładnie przyłóż **membranę z tworzywa sztucznego** (białą stroną). Wodę powoli przetłocz przez membranę i zbierz ją w pustej szklance. Jak teraz wygląda woda? Również tutaj dokładnie obserwuj i zanotuj wynik.



Moje obserwacje:













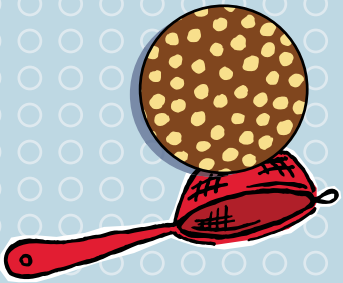


Objaśnienia do doświadczenia nr 5

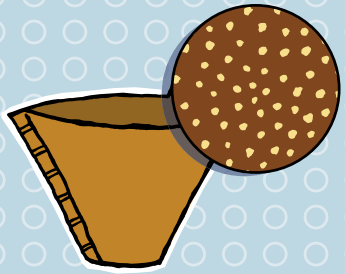
Jeżeli brudną wodę przelejesz przez sitko lub filtr, to na nich zatrzymają się zabrudzenia. Filtr i sitko mają **pory**, czyli bardzo małe otwory, przez które może przepłynąć woda. Im pory są mniejsze, tym więcej zatrzymuje się drobinek brudu. Ale jeżeli chcielibyśmy otrzymać zupełnie **czystą wodę**, to pory muszą być **mikroskopijnej wielkości**. W sitku otwory są najczęściej dość duże i można je zobaczyć gołym okiem. Są one w stanie zatrzymać tylko duże ziarenka brudu. Pory w papierowym filtrze do kawy są już o wiele mniejsze i nie można ich dostrzec gołym okiem. Zatrzymują one także mniejsze cząstki brudu, dlatego woda stała się już o wiele czystsza. Ale nawet te pory są w dalszym ciągu zbyt duże, żeby wychwycić wszystkie drobiny brudu. Z tworzywa sztucznego można wyprodukować filtr z malutkimi porami, które zatrzymają wszystkie cząstki brudu i przepuszczą tylko samą wodę. Te szczególnie drobne filtry nazywają się **„membranami”**.

Zabrudzona woda może również zawierać mikroskopijne **bakterie** i wirusy. Te malutkie żyjątka mogą sprawić, że zachorujesz. Jednak woda przefiltrowana przez membrany jest tak czysta, że można ją pić bez obaw.

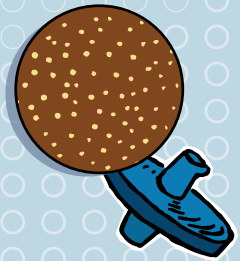
Ale gdzie stosuje się membrany z tak małymi porami? Wszędzie tam, gdzie wymagana jest szczególnie czysta woda.



Sitka mają duże pory. Mogą one zatrzymać tylko duże ziarenka brudu.



Pory w filtrze do kawy są już mniejsze i wychwytują także mniejsze drobiny zabrudzeń.



Membrana to filtr wykonany z tworzywa sztucznego o niezwykle małych porach. Mogą one zatrzymać wszystkie drobiny brudu.

I to by było na tyle!
Mam nadzieję, że moje doświadczenia spodobały Ci się! Na zakończenie opowiem Ci jeszcze krótką bajkę, a później zorganizujemy konkurs ze wspaniałymi nagrodami.



Plastikowa księżniczka

W pewnej krainie żył król, który rządził wielkim królestwem. Jego poddanym dobrze się wiodło i niczego im nie brakowało, bowiem król był dobrym i łagodnym władcą – ale przy tym także bardzo próżnym.

Każdego roku na swoje urodziny organizował wielki festyn. Podawano przepyszne potrawy i napoje, a wszyscy goście mogli przekonać się o jego bogactwie. Król był niezmiernie szczęśliwy, jeśli goście okazywali mu swoje uwielbienie.





Pewnego razu, kiedy urodzinowe przyjęcie trwało w najlepsze, król kazał zawołać swoje trzy córki. Kiedy przybiegły, powiedział do nich: „Jestem potężnym władcą i lud mnie uwielbia, goście mnie podziwiają, ale teraz od was chcę usłyszeć, jak bardzo mnie szanujecie. Wymieńcie coś, co jest dla was równie ważne jak ja sam, tak żebym mógł lepiej ocenić waszą miłość do mnie.” Najstarsza córka nie zastanawiała się długo i odpowiedziała: „Kochany ojcze, kocham ciebie tak bardzo jak całe złoto, jakie się znajduje w naszym królestwie.” Królewskie oblicze rozjaśnił uśmiech, kiedy wyobraził sobie niezmiernej wartości skrzynie pełne złota stojące w skarbcach.

Teraz kolej przyszła na drugą córkę: „Ojcze, kocham ciebie tak bardzo jak sól.” Król się zdziwił. Sól przecież nie jest wcale taka droga. Czyżby był mniej warty dla swojej drugiej córki? Ale wiedział, że jego córka była bardzo mądra, więc się przez chwilę zastanowił. Ludzie, jak wiedział, potrzebują soli do życia. Zatem doszedł do wniosku, że wprawdzie sól nie wygląda tak pięknie jak błyszczące złoto i nie można z niej zrobić klejnotów, ale mimo wszystko też jest bardzo cenna. I podziękował córce za jej miłość.

Następnie wszyscy w napięciu oczekiwali odpowiedzi najmłodszej córki. To do jej opinii król przykładał zawsze wielką wagę. Mimo młodego wieku okazywała czasami taką przenikliwość, że prześcigała w tym nawet starsze siostry. Król cenił w niej przede wszystkim szczerość. Nie przypominał sobie, żeby kiedykolwiek choć raz była wobec niego nieszczera, i dlatego król szczególnie kochał swoją najmłodszą córkę. Także najmłodsza księżniczka kochała swojego ojca ponad wszystko i dlatego wymyśliła sobie szczególną odpowiedź. Powiedziała: „Kochany ojcze, kocham cię tak bardzo, jak – hm – tworzywo sztuczne.”

Gdy tylko to powiedziała, wszyscy osłupieli ze zdumienia. Siostry bały się zaczerpnąć głębszego oddechu i w napięciu spoglądały na króla. On zaś spurpurowiał i pienił się ze złości. „Jak tworzywo sztuczne! To więcej dla ciebie już nie znaczę?! Plastikowe torebki, plastikowe wiadra, jednorazowe sztućce – to są zatem te rzeczy, które tak samo kochasz jak mnie?” I w swoim gniewie przywołał najbardziej zaufanych dworzan i rozkazał: „Jeszcze dzisiaj wypędźcie ją z mego królestwa, żebym jej już tu więcej nie widział!” I nie oglądając się ani razu, wielkimi krokami opuścił salę. Uroczystość się skończyła, a wszyscy goście zmartwieni opuszczali pałac.



Jeszcze tego samego dnia księżniczka zgodnie z rozkazem króla została wypędzona z królestwa. Nie chciała się z nikim pożegnać. Serce jej się krajało, kiedy na zawsze opuszczała swoje siostry, wszystkie przyjaciółki, swoje konie, tak dobrze znane jej okolice, a przede wszystkim ojca. Przez pierwsze dni szła sama przez obcą krainę, gdzie słudzy porzucili ją na pastwę losu. Spotykała tylko nielicznych ludzi i nie rozumiała języka, jakim do niej mówili. W nocy kładła się pod wielkim bukiem w lesie, ale sen nie przychodził. Księżniczce ciężko na sercu leżała tęsknota za domem i zmartwienie. Chciałaby tak bardzo wyjaśnić ojcu, co miała na myśli, mówiąc: „Kocham cię jak tworzywo sztuczne“. Ale cóż, już było za późno! Z pewnością nigdy już jej nie przebaczy!

Pewnej nocy, kiedy znowu nie mogła zmrużyć oka, poczuła nagle powiew powietrza. Podniosła się i zobaczyła przepiękną wróżkę. Księżniczka wyznała jej swoje troski. Szlochając opowiedziała jej o urodzinach ojca i o tym, że wyznała mu: „Kocham cię jak tworzywo sztuczne.“ Wróżka pokiwała głową ze zrozumieniem. „Wielu ludzi nie dostrzegło jeszcze wartości tworzyw sztucznych. Twój ojciec też się pewnie do nich zalicza. Ale mam pomysł, jak ci pomóc.“ Ledwo powiedziała te słowa, a już zniknęła. Księżniczka przetarła oczy i pomyślała, że wszystko jej się przyśniło. Zaraz też zasnęła orzeźwiającym snem, z którego następnego ranka zbudził ją szelest wiewiórek harcujących po drzewach.





Od czasu ostatniej uroczystości król był w złym humorze i stale się na coś złościł. Czuł się bardzo dotknięty. Ale jednocześnie brakowało mu najmłodszej córki, która swoją radosną naturą potrafiła rozbawić ojca. Przede wszystkim brakowało mu rozmów, w których zawsze mógł polegać na jej opinii. Tego dnia, jak każdego ranka, wcześnie wszedł do swojego gabinetu. Z okien roztaczał się wspaniały widok na królestwo, którym władał. Ale dzisiaj nawet ten obraz go nie cieszył. Z ponurą miną krocząc po cennym, ręcznie tkanym dywanie podszedł do bogatego biurka z drewna mahoniowego i usiadł na ręcznie rzeźbionym, wyścielanym skórą fotelu. Jak każdego ranka najpierw chciał przez telefon wydać kilka pilnych rozkazów. Nie podnosząc wzroku, sięgnął po słuchawkę, ale – co to takiego? Zamiast słuchawki w ręce trzymał wiązkę luźnych przewodów. A w miejscu, gdzie powinien stać aparat telefoniczny, leżało tylko kilka metalowych części i miedzianych drucików. Zniknęła cała obudowa.



Zaskoczony król rozejrzał się po gabinecie. Wszystko jakoś się zmieniło. Wytężył wzrok: tam, gdzie na biurku zawsze stał monitor komputera, leżała teraz tylko szklana szybka. To samo stało się z telewizorem, który zawsze włączał, żeby usłyszeć najnowsze wiadomości ze swojego królestwa. W miejscu, gdzie służący stawiał zawsze butelki z wodą mineralną, widać było olbrzymie kałuże. Król był zdumiony: ostatnio wodę przynosili zawsze w butelkach z plastiku zamiast o wiele cięższych ze szkła. Teraz domyślił się, co się stało: przez noc ktoś usunął z jego gabinetu wszystkie przedmioty z tworzyw sztucznych! Ale czy tylko z jego gabinetu? Przypomniał sobie, że w łazience na próżno szukał szczoteczki do zębów. Nagle usłyszał gwar w holu wejściowym pałacu.







Król powoli uniósł się z fotela i wyszedł z gabinetu. W holu zobaczył wzburzonych ludzi, którzy – jak się wydawało – wszyscy krzyczeli jeden przez drugiego. Z trudem próbował zrozumieć choć kilka słów. Kucharki rozpaczały, że w spiżarni cała żywność leży w nieładzie: zniknęły wszystkie pojemniki z plastiku. Pokojowe, które każdego ranka myły posadzki, nagle nie miały wiader. Niektórzy mówili, że w królestwie zapanował chaos komunikacyjny. Samochody nie mogły jeździć: wszystko, co było wykonane z tworzyw sztucznych, a więc deski rozdzielcze, zderzaki, inne części, wszystko to zniknęło bez śladu. W szczególnie dramatycznej sytuacji znaleźli się rybacy na morzu: zaczęli tonąć, kiedy ich łodzie wykonane w tworzyw sztucznych nagle się rozpuściły. W całym królestwie nie było prądu, bo wszystkie kable jakby zapadły się pod ziemię. Król nie mógł już tego słuchać. Zadumany wrócił do gabinetu. Usiadł za biurkiem i zamyślił się.

Nie pomogą mu skarby złota, jakie posiadał. Nawet sól, której ludzie tak bardzo potrzebują do życia, nie zwróci mu tworzyw sztucznych. I w tym momencie dostrzegł, jak wielki popełnił błąd! Ach, jak to się mogło stać, że tak surowo ukarał swoją najmłodszą córkę?! Czyż nie kochała go tak bardzo, a nawet bardziej niż pozostałe córki? I wtedy król zrobił coś, czego już dawno nie robił: położył głowę na biurku i gorzko płakał, aż zapadł w głęboki, głęboki sen. Po wielu godzinach przebudził się, odczuwając wielkie pragnienie. Sięgnął po butelkę wody mineralnej i napełnił szklankę. – Co to? Plastikowa butelka stała nietknięta. Król rozejrzał się wokół: wszystko było, jak zawsze. Również telefon był na swoim miejscu. Sięgnął po słuchawkę. Cichuteńko, zbity z tropu, wydał pierwszy i jedyny rozkaz tego dnia: wszyscy mają pomóc znaleźć jego córkę!



Zaczęły się wielkie poszukiwania. Kto żyw, wziął udział w akcji. W końcu znaleziono królewską córkę w lesie w sąsiednim kraju, siedzącą pod bukiem i przyglądającą się wiewiórkom. Jeszcze tego samego wieczoru zaprowadzono ją z powrotem do pałacu.
W podzięce król wydał przyjęcie, o wiele większe, niż kiedykolwiek odbyło się z okazji jego urodzin. Dużo tańczono i panowała wesoła atmosfera, a na stoły trafiały najsmaczniejsze potrawy. A czy wiecie, z jakiego materiału były sztućce i zastawa?
A król obiecał, że nigdy więcej nie będzie zadawał już pytań dla zaspokojenia własnej próżności.



Bajkowy konkurs

W klasie lub samemu namaluj jedną scenę z bajki i wygraj wspaniałe nagrody.
Wszyscy, którzy wezmą udział w konkursie, otrzymają **gumkę-myszkę Plastka.**
A zwycięzca otrzyma **t-shirt Plastka!**
Każdego roku prace można przesyłać do końca listopada i kwietnia. Jeżeli wasza klasa ma ochotę wziąć udział w konkursie, prześlijcie swoje rysunki na adres:

Fundacja PlasticsEurope Polska
ul. Trębacka 4
00-074 Warszawa

z dopiskiem PLASTEK

I. nagroda



Dla wszystkich



