

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Chemia

**Klasa:** 3 G

**Temat:** Poli znaczy wiele

**Czas:** jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Różne przedmioty w domu są wykonane z różnych tworzyw sztucznych, popularnie nazywa się je plastikiem.
- Istnieje wiele rodzajów tworzyw sztucznych, mogą być one miękkie lub twarde, sztywne lub giętkie.
- Polietylen (PE) jest zazwyczaj miękki, a polichlorek winylu (PCW/PVC) twardszy.
- Większość tworzyw sztucznych produkuje się z ropy naftowej, z której pozyskuje się gaz etylen.
- Polimer to cząsteczka złożona z wielu monomerów.
- Reakcja polimeryzacji polega na łączeniu monomerów w łańcuchy złożone z wielu takich samych cząsteczek.

### Cele operacyjne:

#### Uczeń:

- wskazuje w otoczeniu przedmioty wykonane z różnych tworzyw sztucznych;
- opisuje i wyjaśnia powstawanie tworzyw sztucznych: polietylenu PE i polichloru winylu PCW;
- wymienia podstawowe cechy decydujące o zastosowaniu materiału w życiu codziennym;
- wskazuje w otoczeniu przedmioty wykonane z tworzyw sztucznych i opisuje je;
- tłumaczy na czym polega przebieg reakcji polimeryzacji;

### Słownictwo:

#### czynne:

- tworzywo sztuczne - **plastic**
- monomer - **monomer**
- polimer - **polymer**
- polietylen (PE) - **polyethylene**
- polichlorek winylu (PCW/PVC) - **polyvinyl chloride**

#### bierne:

- materiał - **material**
- sprężystość - **elasticity**
- kruchość - **toughness**

### Słowniczek:

- **tworzywa sztuczne** – tworzywa wykonane przez człowieka. Istnieje wiele rodzajów tworzyw sztucznych. Tworzywa sztuczne mogą być miękkie lub twarde, sztywne lub giętkie, przezroczyste lub nie. Tworzywa te można łatwo formować i barwić. Stosowane są np. przy produkcji mebli, zabawek, samochodów;

---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- **sprężystość** – właściwość materiałów polegająca na odzyskiwaniu pierwotnego kształtu i wymiarów po usunięciu przyczyn (sił zewnętrznych) wywołujących zniekształcenie;
- **kruchość** – cecha materiałów polegająca na jego pękaniu i kruszeniu się pod wpływem działającej na nie siły;
- **monomery** – pojedyncze cząsteczki związku chemicznego o stosunkowo niedużej masie cząsteczkowej, z których w wyniku reakcji polimeryzacji, mogą powstawać różnej długości polimery;
- **polimery** (gr. *polymeres* – zbudowany z wielu części) – związki, których cząsteczki składają się z wielokrotnie powtarzających się jednostek – grup atomów zwanych merami;
- **reakcja polimeryzacji** – łączenie monomerów w łańcuchy złożone z wielu takich samych cząsteczek;
- **plastik** – potoczne określenie tworzywa sztucznego;

**Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć:** plastikowy długopis, grzebień, woreczek foliowy, kubeczek plastikowy, butelka po płynie do mycia naczyń, klocek lego, płyta winylowa, może przynieść metki na których jest skład materiałów np. poliestr, nylon.

## Przebieg zajęć

### CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

#### CASUM 1

Animacja przedstawia zdjęcie pokoju. Dyskusja dąży do opisanego przez uczniów jakie widzą przedmioty, a następnie z czego są wyprodukowane. Uczniowie mogą też spróbować wytłumaczyć dlaczego akurat tego materiału użyto do wykonania tych przedmiotów.

#### QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co widzicie?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie rozumiem, o co tu chodzi. LUB Widzę pokój jakiegoś chłopca w domu.

#### Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że nie rozumiesz. Spójrz na obrazek jeszcze raz i opisz to, co widzisz.
- Widzisz pokój w domu. Opowiedz coś o tym pokoju.

*Nauczyciel pozwala uczniowi na opowiadanie o nieistotnych elementach, aby doprowadzić go do zauważenia większej ilości rzeczy. Na tej podstawie modeluje dialog.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Tam jest pokój z fajnymi meblami. LUB Taki trochę bałagan tam jest, bo strasznie dużo rzeczy widać.

#### Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście widać pokój. Opowiedz coś o nim.
- Mówisz, że widać strasznie dużo rzeczy. Opowiedz coś o kilku z nich.

**C. Uczeń rozumie:** Ale super rzeczy tam widać. Cały pokój jest taki nowoczesny, ale widać że prawie wszystko jest plastikowe. LUB To pokój dziecięcy i wszystko jest ze sztucznych materiałów.

#### Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że prawie wszystko jest plastikowe. Chyba masz na myśli tworzywa sztuczne, bo plastik to jedynie nazwa potoczna (*nauczyciel zapisuje na tablicy: tworzywa sztuczne*). Opowiedz coś o tych tworzywach, które właśnie widziałeś.
- Zauważyłeś, że wszystko jest ze sztucznych materiałów. Jak sądzisz, dlaczego akurat taki materiał ktoś wybrał do produkcji tych przedmiotów?

#### Uczeń:

- Są kolorowe i bardzo ciekawe. Mają różne zabawne kształty. Z tego tworzywa sztucznego można zrobić wiele rzeczy: miękkie butelki, tkaniny ale też i chyba twarde stoły i wytrzymałe krzesła.
- Bo tworzywa są tanie, lekkie i łatwo je formować. Nie niszczą się tak łatwo, dlatego małe dzieci jedzą z plastikowych naczyń. No i łatwo się go myje. On zastępuje drewno i metal.

**Nauczyciel:**

- To wszystko bardzo ciekawe wnioski. Tworzywa sztuczne zastępują naturalne materiały na przykład ze względu na: cenę, trwałość, higienę. Dowiedzmy się więcej o tworzywach sztucznych.

*Na tym etapie nauczyciel przechodzi do następnej animacji.*

**CASUM 2**

Widoczne są przedmioty wykonane z tworzyw sztucznych. Dyskusja krąży wokół właściwości tworzyw sztucznych nazywanych „plastikiem”, a prowadzi do tego, że właściwości zależą od rodzaju tworzywa.

**QTA – propozycje modelowania dialogu**

**Nauczyciel:** Co zauważyliście? Co się działo z tymi tworzywami sztucznymi?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie rozumiem o co chodziło. LUB Nie wiem co tam widziałem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że nie rozumiesz. Spójrz na obrazek jeszcze raz i opisz to, co widzisz.
- Widziałeś właśnie tworzywa sztuczne. Opowiedz, co o nich sądzisz?

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Tam były różne tworzywa sztuczne ręka badała jak się zginają. LUB Wszystko tam było z plastiku, ale z różnych rodzajów.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz co się działo podczas badania tych tworzyw sztucznych?
- Powiedziałeś plastik, czyli tworzywo sztuczne. Opowiedz jakie rodzaje zauważyłeś.

**C. Uczeń rozumie:** Ręka pokazywała, że plastikowe przedmioty są różne i dlatego służą do innych celów. Na przykład grzebień jest sztywny, a kabel od telefonu się rozciąga. LUB Tworzywa sztuczne mogą być twarde, miękkie albo rozciągliwe.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Czyli nie wszystkie tworzywa sztuczne są jednakowe. Jak myślisz, od czego zależą ich cechy?
- Zgadza się. Czyli posiadają różne cechy. Jak to się dzieje?

**Uczeń:**

- Chyba od tego, że niektóre są z innego tworzywa. Na przykład butelka nie jest z tego samego, co stół.
- Bo każdy jest z czegoś innego, chociaż na wszystko i tak mówimy plastik.

**Nauczyciel:**

- To całkiem ciekawe, co powiedziałeś. Zobaczmy jak to jest z tymi tworzywami sztucznymi.
- Czyli istnieją różne tworzywa sztuczne. Przyjrzyjmy się im bliżej.

**CASUM 3**

Animacja pokazuje przedmioty wykonane z PCV i PE. Skupiamy się na widocznych różnicach tych dwóch tworzyw.

## QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co widzieliście? Co się wydarzyło?

**A. Uczeń nie rozumie:** Widziałem jakieś plastikowe i gumowe rzeczy. LUB Nie wiem o co tam chodziło.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś coś o tych przedmiotach. Opisz je dokładniej.
- Obejrzyjmy animację ponownie. Na pewno coś zapamiętasz.

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Tam były plastikowe rzeczy. I niektóre były twarde, a inne nie.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś tam plastik, czyli tworzywa sztuczne. Opisz dokładniej co się z nimi działo.

**C. Uczeń rozumie:** Widać było dwa różne tworzywa sztuczne. Każde z nich zachowywało się inaczej. LUB Tworzywa są różne, a tam pokazane były dwa.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Wspomniałeś o różnych tworzywach sztucznych. Co masz na myśli mówiąc „różne”?
- Widziałeś dwa tworzywa sztuczne. Opowiedz coś o każdym z nich. Co zauważyłeś?

**Podsumowanie:** Plastik to potoczna nazwa tworzyw sztucznych. Jest ich wiele rodzajów i każdy ma inne oznaczenia i właściwości. Na przykład polietylen (PE) może być przezroczysty, białawy i wytrzymały (rozciągliwy). Można go barwić, ponieważ spotykamy go w różnych kolorach. Polichlorek winylu (PCW lub PVC) jest twardszy niż PE i produkuje się z niego inne przedmioty.

*Po omówieniu różnych właściwości pokazanych tworzyw, nauczyciel upewnia się czy wszyscy uczniowie zrozumieli różnicę pomiędzy PE i PCW.*

## CASUM 4

Animacja pokazuje symboliczny fragment otrzymywania tworzyw sztucznych. W animacji pominięto wiele etapów produkcji tworzyw – ze względu na to, że rozmowa skupia się jedynie na tym, aby ostatecznie przejść do rozmowy o reakcji polimeryzacji. W tej części zajęć nauczyciel musi uzupełnić, że tworzywa sztuczne uzyskuje się głównie z surowców wytwarzanych z ropy naftowej, gazu ziemnego i z węgla kamiennego.

## QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co widzieliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie rozumiem o co chodziło. LUB Nie wiem co tam widziałem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zobaczmy zatem animację ponownie.
- Czy już gdzieś pojawiło się coś podobnego? Może z czymś ci się to kojarzy?

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Widziałem ropę naftową a potem jakie produkty z tego powstały. LUB Widziałem z czego zrobiony jest grzebień i długopis. To dziwne.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś o ropie naftowej. To cena uwaga. Opowiedz, jak rozumiesz to, co z niej powstaje?
- Czyli było widać w skrócie jak powstają te produkty. Opowiedz o tym coś więcej.

**C. Uczeń rozumie:** Widać było, że do zrobienia tworzywa sztucznego potrzeba ropy naftowej. LUB Ropa naftowa jest przerabiana na polietylen, a dopiero potem z niego formuje się różne przedmioty.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś, że do produkcji tworzyw sztucznych potrzeba ropy naftowej. Zgadza się, ale nie tylko ropa jest na nie przetwarzana. Jak myślisz, co jeszcze może do tego służyć?
- Powiedziałeś o „przerabianiu”. Czy możesz rozwinąć ten wątek?

**Uczeń:**

- Widać było taką wieżę, do której wpuszcza się chyba ropę. W tej wieży dzieli się ropę na różne produkty. A chyba dopiero z nich powstaje polietylen.
- Ropa jest uzdatniana i powstaje etylen. Widać było na rysunku. I chyba ten polietylen, który powstaje, jest potem jeszcze przerabiany.

**Nauczyciel:**

- Ta wieża ma kilkadziesiąt metrów. W niej ogrzewa się ropę, a powstałe gazy, w tym etylen (eten) (*nauczyciel zapisuje na tablicy: etylen  $CH_2=CH_2$* ), poddaje się katalizie i polimeryzacji – przemianom chemicznym. Tak powstaje polietylen. Co później dzieje się z tym polietylenem?
- Powiedziałeś, że polietylen jest przerabiany. Co masz na myśli?

**Podsumowanie uczniów z pomocą nauczyciela:** Tworzywa sztuczne uzyskuje się głównie z surowców wytwarzanych z ropy naftowej, gazu ziemnego i z węgla kamiennego. Surowce te są przetwarzane. Powstaje gaz, np. etylen. Z tego gazu po polimeryzacji, powstaje ciało stałe – kulki polietylenu. Jest on półproduktem i z niego powstają różne materiały. Jest uszlachetniany i formowane są gotowe produkty.

## **CASUM 5**

Animacja pokazuje schemat polimeryzacji. Dyskusja prowadzić ma do zrozumienia co zachodzi w reakcji polimeryzacji, kiedy etylen zmienia się w polietylen. Ważne jest łączenia cząsteczek porównanie do łańcuchów.

### **QTA – propozycje modelowania dialogu**

**Nauczyciel:** Co zaobserwowałeś podczas oglądania animacji?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie rozumiem o co chodziło. LUB Nie wiem co tam widziałem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że nie rozumiesz. Spójrz na animację jeszcze raz i opisz to, co widzisz.

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

- Rozmawialiśmy właśnie o powstawaniu polietylenu. Czy coś zauważyłeś w związku z tym?

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Najpierw były spinacze. Było na nich pokazane, że jeden znaczy mono, poli znaczy wiele. LUB Częsteczki się rozpadały i powstało coś innego.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- To bardzo ważne, co właśnie powiedziałeś. Opisz, jak to rozumiesz?
- Powiedziałeś o rozpadaniu cząsteczek. Chyba masz na myśli rozrywanie wiązań podwójnych pomiędzy nimi. Co z nich powstało?

**C. Uczeń rozumie:** Teraz już wiem skąd ta nazwa polimery, polichlorek winylu, czy polietylen to tak jakby „wiele etylenów” i to widziałem w drugiej animacji. LUB Tak jak te spinacze się połączyły tak samo łączyły się cząsteczki etylenu. Małe, pojedyncze cząsteczki – monomery łączą się w wielkie cząsteczki zwane polimerami.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- To cenne uwagi. Powiedziałeś właśnie o tym jak tworzą się łańcuchy polimerowe z cząstek – monomerów. Czyli wiele cząstek etylenu w polietylen.
- Właśnie opisałeś tworzenie się łańcuchów polimerowych. Podsumujmy.

**Podsumowanie:** Przedmioty wykonuje się z różnych materiałów. Każdy materiał ma inne właściwości. Tworzywa sztuczne nazywane są potocznie plastikami. Tworzywa sztuczne to substancje stworzone przez człowieka i nie mające swoich odpowiedników w przyrodzie. Tworzywa sztuczne produkuje się z ropy naftowej, gazu ziemnego lub węgla kamiennego. Pozyskany monomer w reakcji polimeryzacji tworzy polimer, który jest odpowiednio formowany w produkt. Budowa chemiczna zapewnia, że w końcowym etapie produkcji tworzywa sztuczne przybierają stan ciekły, a potem zastygają. Dzięki temu można z nich formować przedmioty o różnych kształtach.

**TUTORIAL – indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką**

*Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.*

**PODSUMOWANIE**

**Nauczyciel:** Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych zjawisk.

*Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia je lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).*

**GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim**

polichlorek winylu	polyvinyl chloride
polimer	polymer
tani	cheap
trwały	durable

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

tworzywo sztuczne	plastic
związek nasycony	saturated compound
związek nienasycony	unsaturated compound