

INFORMATYKA

– MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA

PROGRAM NAUCZANIA INFORMATYKI Z ELEMENTAMI
PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Moduł interdyscyplinarny: informatyka – chemia

Polimery znane i nieznanne

Hanna Gulińska



Człowiek - najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Tytuł: ***Polimery znane i nieznane***

Autor: ***Hanna Gulińska***

Redaktor merytoryczny: ***prof. dr hab. Maciej M. Sysło***

Materiał dydaktyczny opracowany w ramach projektu edukacyjnego
Informatyka – mój sposób na poznanie i opisanie świata.
Program nauczania informatyki z elementami przedmiotów
matematyczno-przyrodniczych

www.info-plus.wwsi.edu.pl

infoplus@wwsi.edu.pl

Wydawca: Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki
ul. Lewartowskiego 17, 00-169 Warszawa
www.wwsi.edu.pl
rektorat@wwsi.edu.pl

Projekt graficzny: *Marzena Kamasa*

Warszawa 2013

Copyright © Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki 2013
Publikacja nie jest przeznaczona do sprzedaży

Człowiek - najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





SCENARIUSZ TEMATYCZNY

→ POLIMERY ZNANE I NIEZNANE

CHEMIA – POZIOM ROZSZERZONY

**OPRACOWANY W RAMACH PROJEKTU:
INFORMATYKA – MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA.
PROGRAM NAUCZANIA INFORMATYKI
Z ELEMENTAMI PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH**

Streszczenie

Przygotowany materiał obejmuje treści programowe IV etapu edukacyjnego podstawy programowej chemii w zakresie rozszerzonym oraz informatyki w zakresie podstawowym. Opracowany scenariusz pomoże nauczycielowi zrealizować temat w wersji alternatywnej – albo jako moduł poświęcony grupie związków chemicznych wszechobecnych w życiu codziennym człowieka, albo jako jednostki tematyczne wkomponowane w treści programowe działów: węglowodory, jedno – i dwufunkcyjne pochodne węglowodorów.

Proponowane doświadczenia chemiczne, filmy, animacje oraz inne materiały ilustracyjne (prezentacja w PowerPoint) pozwolą uczniom nie tylko powtórzyć i utrwalić wiadomości z gimnazjum oraz z klasy pierwszej (IV etap edukacyjny, poziom podstawowy), lecz pozwolą im poszerzyć wiedzę, a także doskonalić wymagane umiejętności, czyniąc naukę chemii atrakcyjną, a zarazem interesującą i efektywną. Ważne jest, aby uczniowie w trakcie kształcenia chemicznego zdobywali wiedzę na temat rodzaju materiałów, z których wykonane są przedmioty codziennego użytku, znali ich właściwości oraz sposób ich bezpiecznego stosowania.

Przygotowane ćwiczenia pozwolą usystematyzować wiedzę oraz dokonać oceny wymaganej w podstawie programowej wiedzy i umiejętności z zakresu polimerów.

Zagadnienia wykraczające poza program poziomu rozszerzonego mogą być przydatne w przygotowaniu uczniów do egzaminu maturalnego, do udziału w konkursach i olimpiadach chemicznych, a także zajęć pozalekcyjnych oraz fakultatywnych.

Opracowane rozwiązanie metodyczne i merytoryczne stwarza ponadto możliwości doskonalenia umiejętności z komunikacji informacyjnej na poziomie podstawowym w zakresie:

- tworzenia dokumentów zawierających obiekty (np. tekst, grafikę, tabele, wykresy itp.) pobrane z różnych źródeł,
- wyszukiwania pomocnych programów komputerowych,
- prezentacji w programie narzędziowym PowerPoint lub Prezi,
- kreowania grafik i animacji,
- realizacji i montowania filmów,
- tworzenia gier i symulacji.

Podstawa programowa

Etap edukacyjny: IV, przedmiot: chemia (poziom rozszerzony)

Etap edukacyjny: IV, przedmiot: informatyka (poziom podstawowy)

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Poszukiwanie, wykorzystywanie i tworzenie informacji:

Uczeń odbiera, analizuje i ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem prasy, mediów i Internetu.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Uczeń dostrzega zależności pomiędzy budową substancji a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

III etap edukacyjny

8. Węgiel i jego związki z wodorem. Uczeń:

9. zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu.

IV etap edukacyjny – poziom podstawowy

6. Chemia opakowań i odzieży. Uczeń:

1) podaje przykłady opakowań (celulozowych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym; opisuje ich wady i zalety;

2) klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty); zapisuje równania reakcji otrzymywania PVC; wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się PVC;

3) uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań;

4) klasyfikuje włókna na naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne i syntetyczne, wskazuje ich zastosowania; opisuje wady i zalety; uzasadnia potrzebę stosowania tych włókien;

5) projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna białkowe i celulozowe, sztuczne i syntetyczne.

IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony

9. Węglowodory. Uczeń:

8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie reakcji polimeryzacji, pisze odpowiednie równania reakcji;

14. Związki organiczne zawierające azot. Uczeń:

9) analizuje budowę cząsteczki mocznika (m.in. brak fragmentu węglowodorowego) i wynikające z niej właściwości, wskazuje na jego zastosowania (nawóz sztuczny, produkcja leków, tworzywa sztucznych);

15. Białka. Uczeń:

1) opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów);

16. Cukry. Uczeń:

9) porównuje budowę cząsteczek i właściwości skrobi i celulozy.

Cel edukacyjny

Powtórzenie, usystematyzowanie i poszerzenie wiadomości na temat polimerów syntetycznych – najpowszechniej stosowanych przez człowieka wyrobów przemysłu chemicznego. Należy podkreślić rangę tej grupy związków chemicznych w życiu codziennym człowieka, ich znaczenie biomedyczne oraz róż-



norodne zastosowania przemysłowe. Wykorzystanie umiejętności uczniów z zakresu komunikacji informacyjnej służy integracji międzyprzedmiotowej, a tym samym czyni przedmioty przyrodnicze atrakcyjnymi, co sprzyja efektywności kształcenia.

Słowa kluczowe:

polimer syntetyczny, polimer zmodyfikowany, biopolimer, monomer, polimeryzacja, depolimeryzacja, polikondensacja, termoplasty, duroplasty, wolne rodniki, kopolimer, homopolimer, polimery biodegradowalne, recykling

Co przygotować

- Prezentacja część 1 – Polimery syntetyczne znane i nieznanne
- Film 1– Depolimeryzacja polietylenu
- Animacja 1– Mechanizm depolimeryzacji polietylenu
- Prezentacja część 2 – Reakcje polimeryzacji i polikondensacji
- Film 2 – Otrzymywanie nylonu
- Animacja 2 – Mechanizm otrzymywania nylonu
- Film 3 – Otrzymywanie styrenu
- Animacja 3 – Mechanizm polimeryzacji styrenu
- Prezentacja część 3 – Właściwości i zastosowanie polimerów
- Zadanie 1 – gra memory
- Zadanie 2 – krzyżówka
- Zadanie 3 – prawda-fałsz
- Test



Przebieg zajęć

W ramach zadania domowego z lekcji poprzedzającej temat Polimery syntetyczne znane i nieznanne, wskazane jest, aby uczniowie powtórzyli wiadomości o polimerach wyniesione z gimnazjum oraz z klasy pierwszej szkoły ponadgimnazjalnej (np. z lekcji: O opakowaniach i materiałach, z których są wykonane, O substancjach, z których jest wytwarzana odzież, O surowcach gromadzonych na składowiskach odpadów).

Wprowadzenie (15 minut)

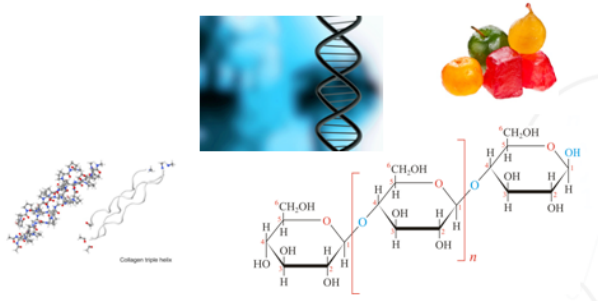
Wprowadzeniem do zagadnień związanych z wszechobecnymi polimerami jest pogadanka na temat polimerów naturalnych (np. polisacharydów, białek, kauczuku naturalnego, kwasów nukleinowych, nici pajęczej) oraz syntezy polimerów o właściwościach i budowie podobnych do biopolimerów, m.in. nylonu, celulozoidu, tworzywa *BioSteel*.

LEKCJA NR 1

OBRAZ	KOMENTARZ
 <p>INFORMATYKA – MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA</p> <p>Program nauczania Informatyki z elementami przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych</p> <p>Projekt jest realizowany przez Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki</p> <p>Człowiek – najlepsza inwestycja</p> <p>KAPITAŁ LUDZKI NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI</p> <p>WARSZAWSKA WYŻSZA SZKOŁA INFORMATYKI</p> <p>UNIA EUROPEJSKA EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY</p> <p>Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego</p>	<p>Nauczyciel uruchamia prezentację. Następnie wprowadza uczniów w świat polimerów. Odwołując się do wybranych przykładów ich zastosowań, stawia hipotezę o wszechobecności substancji wielkocząsteczkowych w życiu codziennym.</p>
 <p>Polimery syntetyczne znane i nieznane</p> <p>Projekt jest realizowany przez Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki</p> <p>Człowiek – najlepsza inwestycja</p> <p>KAPITAŁ LUDZKI NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI</p> <p>WARSZAWSKA WYŻSZA SZKOŁA INFORMATYKI</p> <p>UNIA EUROPEJSKA EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY</p> <p>Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego</p>	<p>Nauczyciel nawiązuje do treści o polimerach, znanych uczniom z lekcji chemii w gimnazjum, z pierwszej klasy szkoły ponadgimnazjalnej oraz znanych im z życia. W formie ciekawostek podaje przykłady popularnych materiałów typu Goretex, Sympatex czy Keplar.</p>
 <p>Podział polimerów</p> <ul style="list-style-type: none"> • naturalne (biopolimery) • naturalne modyfikowane • sztuczne <p>Chemical structures of natural polymers (cellulose and starch) are shown. Images include a vintage telephone, a pair of sunglasses, and a basket of lemons.</p>	<p>Odwołując się do wiedzy uczniów oraz przykładów z życia wziętych nauczyciel przedstawia podział ogólny polimerów.</p> <p>Występująca w ziemniakach i w mące skrobia jest biopolimerem.</p> <p>Używany na powłoki antyrefleksyjne w okularach octan celulozy stanowi przykład tworzywa naturalnego modyfikowanego.</p> <p>Bakelit, z którego wykonano aparat telefoniczny, to tworzywo sztuczne.</p>

Biopolimery

Człowiek, zwierzęta i rośliny zbudowane są z polimerów: białek, polisacharydów, DNA...



Nauczyciel podkreśla szczególną rolę biopolimerów jako składników, z których zbudowane są organizmy żywe. Kolagen, DNA i celuloza to wybrane przykłady polimerów naturalnych.

Era tworzyw sztucznych

Tworzywa sztuczne i włókna sztuczne stanowią jeden z głównych materiałów wykorzystywanych we wszystkich dziedzinach życia.



Nauczyciel jako powód zrewolucjonizowania wielu dziedzin ludzkiego życia wskazuje gwałtowny rozwój chemii polimerów.

Era tworzyw sztucznych

Tworzywa sztuczne i włókna sztuczne stanowią jeden z głównych materiałów wykorzystywanych we wszystkich dziedzinach życia.



Odwołując się do wybranych przykładów, cała grupa z omawia znaczenie związków wielkocząsteczkowych w życiu współczesnego człowieka.

Era tworzyw sztucznych

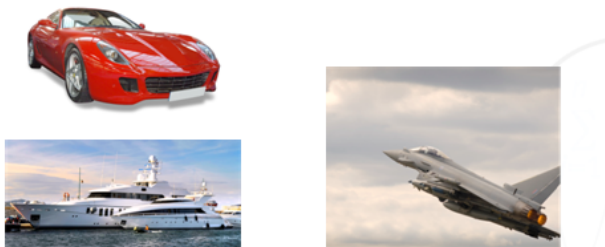
Tworzywa sztuczne i włókna sztuczne stanowią jeden z głównych materiałów wykorzystywanych we wszystkich dziedzinach życia.



Nauczyciel wspólnie z uczniami próbuje odnieść się do określenia dla czasów nam współczesnych jako „ery tworzyw sztucznych”.

Kompozyty polimerowe

Tworzywa sztuczne i włókna sztuczne stanowią jeden z głównych materiałów wykorzystywanych we wszystkich dziedzinach życia.



Nauczyciel sygnalizuje walory kompozytów (połączeń polimerów z innymi materiałami, np. włóknami i tkaninami szklanymi, węglowymi, borowymi i aramidowymi) wykorzystywanych w budowie środków transportu: samochodów, jachtów, samolotów.

Jako ciekawostkę podaje np., że „50% wszystkich elementów najnowszego Boeinga 787 Dreamliner wykonano z kompozytów polimerowych”.

Polecenie

Wyszukaj w zasobach Internetu znaczenie pojęć:

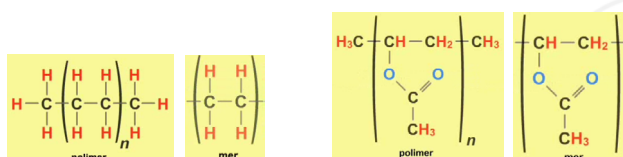
- **polimer**
- **monomer**
- **mer**
- **polimeryzacja**
- **depolimeryzacja**
- **termoplasty**
- **duroplasty**
- **homopolimery**
- **kopolimery**

Polecenie dla uczniów

Przypomnienie i powtórzenie niektórych pojęć oraz wyjaśnienie znaczenia nowo poznanych terminów.

Polimery

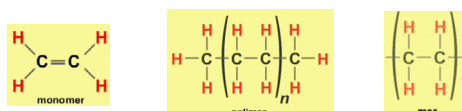
POLIMERY to związki wielkocząsteczkowe, których łańcuchy są zbudowane z powtarzających się jednostek strukturalnych, zwanych **merami**



Uczniowie definiują pojęcia polimer, monomer i mer.

Monomery

MONOMERY to związki chemiczne, substraty, z których w procesie polimeryzacji otrzymuje się polimery

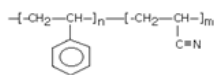


Uczniowie wyjaśniają różnicę między pojęciami mer i monomer.



Kopolimery i homopolimery

KOPOLIMERY to związki wielkocząsteczkowe powstałe w wyniku reakcji polimeryzacji dwóch lub większej liczby różnych monomerów



HOMOPOLIMERY to związki wielkocząsteczkowe powstałe w wyniku reakcji polimeryzacji jednego rodzaju monomeru.

Nauczyciel na przykładzie poli(styrenu-co-akrylonitrylu, SAN) wyjaśnia pojęcie kopolimeru – tworzywa sztucznego stosowanego m.in. do produkcji pojemników akumulatorów samochodowych oraz obudowy sprzętu AGD.

Termoplasty i duroplasty

TERMOPLASTY to tworzywa, które podczas ogrzewania mięknią, a po ostygnięciu twardnieją, mogą być wielokrotnie przetwarzane (np. PE, PP, PS, PVC, PET)

DUROPLASTY to tworzywa o wysokim stopniu usieciowienia, zazwyczaj nietopliwe lub trudno topliwe, często kruche (np. poliuretany, pianki poliuretanowe)

Uczniowie wskazują różnicę między termoplastami a duroplastami, poznają tworzywa zaliczane do obu grup.

Polecenie

1. Wyszukaj w zasobach Internetu, w jakich warunkach (ciśnienie, temperatura, katalizator) przeprowadza się reakcję otrzymywania polietylenu.
2. Opisz reakcję otrzymywania polietylenu stosując pojęcia: polimeryzacja, monomer, polimer, mer.

Polecenie dla uczniów

Uczniowie poznają optymalne warunki prowadzenia przemysłowej produkcji polietylenu.
Doskonają umiejętności stosowania terminów chemicznych przy opisie procesów chemicznych.

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Polecenie



Warunki przebiegu reakcji polimeryzacji polietylenu:

- ciśnienie: 100-3000atm
- temperatura: 100-250°C
- katalizator rodnikowy np. nadtlenek benzoilu

Polecenie dla uczniów

Wyszukaj równanie reakcji polimeryzacji w zasobach internetu. Porównaj zapisy.

Polecenie

W podanych poniżej zdaniach, podkreśl wszystkie właściwości charakteryzujące polietylen.

Polietylen jest tworzywem o *małej / dużej* odporności chemicznej. To związek chemiczny zaliczany do *termoplastów / duroplastów*, które *można / nie można* wielokrotnie przetwarzać. Polietylen pali się *jasnym / kopczącym* płomieniem, topi się, płonące krople spadają, wydziela się zapach palącej się parafiny.

Polecenie dla uczniów

Odwołując się do posiadanej wiedzy na tablicy, tablicy interaktywnej, na komputerze bądź w zeszytach uczniowie podkreślają cechy charakteryzujące polietylen.

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Polecenie

Polietylen jest tworzywem o *małej / dużej* odporności chemicznej. To związek chemiczny zaliczany do termoplastów / duroplastów, które można / nie można wielokrotnie przetwarzać. Polietylen pali się jasnym / kopczącym płomieniem, topi się, płonące krople spadają, wydziela się zapach palącej się parafiny.

Film

Depolimeryzacja polietylenu



tytuł



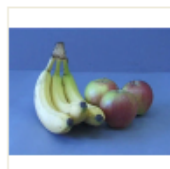
aparatura



wąchanie



ogrzewanie



owoce



polietylen



wsypywanie polietylenu



zamykanie korkiem



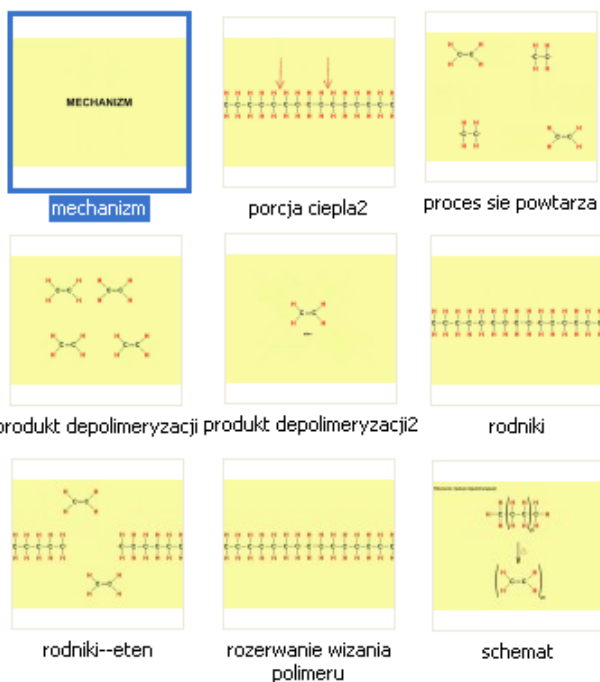
zbieranie etenu

Emisja filmu

Depolimeryzacja polietylenu: w laboratorium

Film

Depolimeryzacja polietylenu



Animacja

Depolimeryzacja polietylenu: mechanizm reakcji

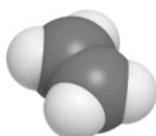
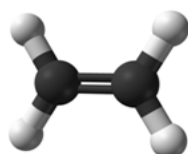
Polecenie

1. Za pomocą programu ChemSkech narysuj wzór produktu depolimeryzacji polietylenu.
2. Obejrzyj narysowane przez Ciebie struktury w przestrzeni trójwymiarowej, wykorzystując funkcje programu ChemSkech o nazwie 3D Viewer.

Polecenie dla uczniów

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Model cząsteczki etenu



Cząsteczka etenu zbudowana jest z dwóch atomów węgla połączonych wiązaniem podwójnym oraz czterech atomów wodoru. Cząsteczka etenu jest płaska. Wszystkie atomy leżą w jednej płaszczyźnie, a kąty między wiązaniami wynoszą 120° .

Nazwy handlowe tworzyw sztucznych



Nauczyciel informuje o stosownym systemie nazw akronimowych polimerów.

Polecenie

Korzystając z dostępnych źródeł informacji ustal, które z podanych wyrobów wykonano z:

1. PE-HD (polietylenu o wysokiej gęstości)
2. PE-LD (polietylenu o niskiej gęstości):
 - A. woreczki śniadaniowe
 - B. nakrętki na butelki
 - C. węże do wody
 - D. laminaty opakowań TetraPak
 - E. torby „reklamówki”
 - F. pojemniki na kosmetyki i lekarstwa

Polecenie dla uczniów

Na podstawie zdobytych informacji, uczniowie określają, które wyroby wykonano z PE-HD, a które z PE-LD.

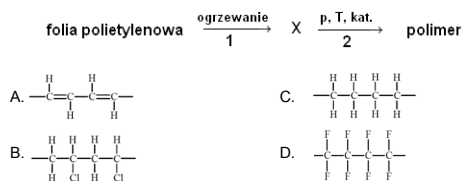
Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Polecenie

	A	B	C	D	E	F
PE-HD		X	X			X
PE-LD	X			X	X	

Polecenie

Spośród przedstawionych poniżej wzorów podkreśl ten, który przedstawia budowę fragmentu łańcucha polimeru, będącego produktem reakcji oznaczonej na schemacie numerem 2.



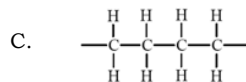
Polecenie dla uczniów

Uczniowie wykazują się umiejętnością interpretacji schematycznego zapisu równania reakcji oraz znajomością budowy związków organicznych.

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.



Polecenie



Polecenie

Na podstawie podanych nazw handlowych powszechnie znanych i stosowanych polimerów, podaj ich nazwy chemiczne oraz nazwy monomerów, z których można je otrzymać.

1. PVC
2. PE
3. PS
4. PTFE
5. PP
6. PAN

Polecenie dla uczniów

Uczniowie doskonają umiejętność stosowania nazw polimerów oraz odpowiadających im nazw monomerów.

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Polecenie



Lp.	Tworzywo	Nazwa polimeru	Nazwa monomeru
1	PVC	polichlorek winylu	chlorek winylu (chloroeten)
2	PE	polietylen	etylen (eten)
3	PS	polistyren	styren (fenyloeten)
4	PTFE	politetrafluoroetylen (teflon)	tetrafluoroetylen (tetrafluoroeten)
5	PP	polipropylen	propylen (propen)
6	PAN	poliakrylonitryl	akrylonitryl

Polecenie

Podanym tworzywom z kolumny II przyporządkuj ich zastosowania podane w kolumnie I.

I	II
A. Wykładzina podłogowa	1. PS
B. Termoizolacyjny kubek do kawy	2. PET
C. Butelki na wodę mineralną	3. PE
D. Jednorazowa strzykawka	4. PVC
E. Woreczek śniadaniowy	5. PP

Polecenie dla uczniów

Uczniowie poznają zastosowania polimerów.

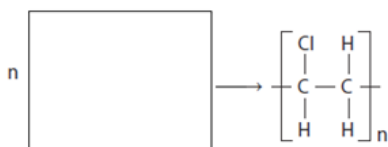
Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Polecenie

I	II
A. Wykładzina podłogowa	4. PVC
B. Termoizolacyjny kubek do kawy	1. PS
C. Butelki na wodę mineralną	2. PET
D. Jednorazowa strzykawka	5. PP
E. Woreczek śniadaniowy	3. PE

Polecenie

W podanym schemacie reakcji polimeryzacji, w której produktem jest PVC, narysuj wzór strukturalny monomeru oraz podaj jego nazwę systematyczną.

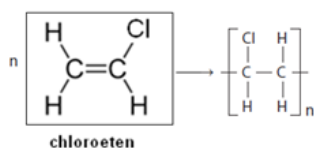


Polecenie dla uczniów

Uczniowie na tablicy, tablicy interaktywnej, na komputerze, bądź w zeszytach – wpisując wzór chloroetenu, uzupełniają schemat reakcji polimeryzacji PVC.

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Polecenie



Polecenie

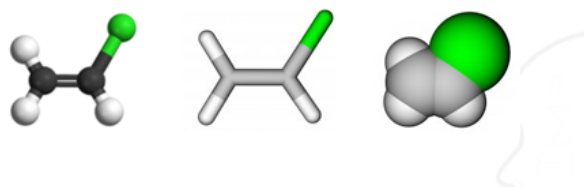
1. Za pomocą programu ChemSkech narysuj wzór monomeru PVC w różnych wersjach.
2. Obejrzyj narysowane przez Ciebie struktury w przestrzeni trójwymiarowej, wykorzystując funkcje programu ChemSkech o nazwie 3D Viewer.

Polecenie dla uczniów

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.



Model cząsteczki chloroetenu

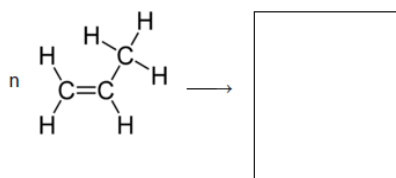


Cząsteczka chloroetenu zbudowana jest z dwóch atomów węgla połączonych wiązaniem podwójnym oraz trzech atomów wodoru i jednego atomu chloru; wszystkie atomy leżą w jednej płaszczyźnie.

Prezentacja dynamicznego modelu cząsteczki chloroetenu (chlorku winylu).

Polecenie

Narysuj w podanym schemacie reakcji wzór produktu polimeryzacji propenu. Podaj jego nazwę.

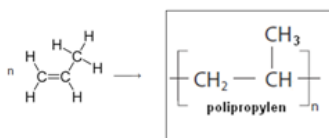


Polecenie dla uczniów

Uczniowie na tablicy, tablicy interaktywnej, na komputerze bądź w zeszytach – wpisując wzór polipropylenu, uzupełniają schemat reakcji polimeryzacji propenu.

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Polecenie



Polecenie

Zadanie domowe

1. Znajdź na stronie CKE arkusze egzaminacyjne z egzaminów maturalnych z chemii w maju 2012 roku (zakres rozszerzony). Rozwiąż zadania nr 36-38, a następnie porównaj uzyskane wyniki z modelem odpowiedzi.
2. Znajdź na stronie CKE podstawę programową kształcenia ogólnego z chemii na III i IV etapach edukacyjnych oraz zapisz wymagania szczegółowe dotyczące polimerów.

Polecenie dla uczniów

Uczniowie doskonają umiejętność poszukiwania informacji na stronie Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (CKE). Uczniowie rozwiązując zadania maturalne, dokonują samokontroli i samooceny (rozwiązywanie zadań maturalnych oraz porównanie wyników z modelem odpowiedzi).

LEKCJA NR 2

OBRAZ	KOMENTARZ
	<p>Nauczyciel uruchamia prezentację.</p>
<h3 data-bbox="209 913 868 958">Biopolimery</h3> 	<p>Nauczyciel prowadzi z uczniami dyskusję na temat wieloletnich badań naukowych prowadzonych w celu poszukiwania metod i surowców wyjściowych do otrzymywania materiałów o właściwościach podobnych do właściwości biopolimerów (celulozy, jedwabiu naturalnego, kauczuku, nici pajęczej).</p>
<h3 data-bbox="209 1429 868 1473">Reakcja polimeryzacji</h3> <p data-bbox="245 1543 620 1572">REAKCJA POLIMERYZACJI</p> <p data-bbox="245 1581 842 1704">to proces łączenia się cząsteczek monomeru z utworzeniem substancji wielkocząsteczkowej, któremu nie towarzyszy powstawanie żadnych produktów ubocznych</p> <div data-bbox="316 1733 727 1854"> $n \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array} \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \xrightarrow{\text{p, T, kat.}} \left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ -\text{C} - \text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$ <p>styren (fenyloeten) polistyren</p> </div>	<p>Nauczyciel wymienia dwa różne procesy, w wyniku których otrzymuje się polimery. Reakcję polimeryzacji omawia na przykładzie otrzymywania polistyrenu.</p>



Reakcja polikondensacji

REAKCJA POLIKONDENSACJI

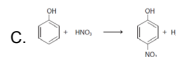
to proces łączenia się cząsteczek monomeru z utworzeniem substancji wielkocząsteczkowej, któremu towarzyszy powstawanie prostych produktów ubocznych, np. wody



Drugą metodę otrzymywania polimerów – reakcję polikondensacji – nauczyciel omawia na przykładzie reakcji otrzymywania nylonu. Uczniowie wskazują podobieństwa i różnice pomiędzy reakcją polimeryzacji i reakcją polikondensacji.

Polecenie

Spośród podanych poniżej przykładów reakcji chemicznych wskaż reakcję kondensacji

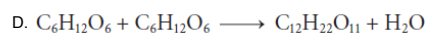
- A. $n \text{CH}_2=\text{CHCl} \rightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{C} - \text{C} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array} \right]_n$
- B. $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2)_n + n \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+, \text{ogrzewanie}} n \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- C. 
- D. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O}$

Polecenie dla uczniów

Uczniowie wykazują się umiejętnością różnicowania typów reakcji charakterystycznych dla chemii organicznej.

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Polecenie

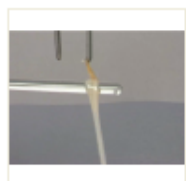


Film

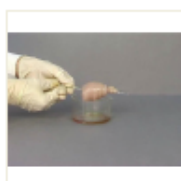
Otrzymywanie nylonu



tytuł



nawijanie1



nawijanie2



nylongot



nylongot2



odczynniki1



odczynniki2



zbieranie etenu



wlewanie2

Emisja filmu

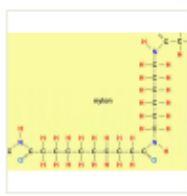
Otrzymywanie nylonu

Animacja

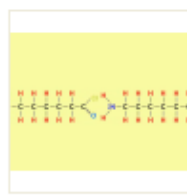
Otrzymywanie nylonu



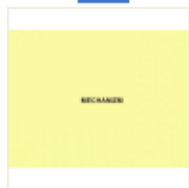
tytuł



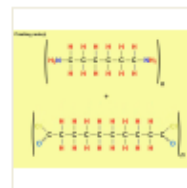
główny produkt



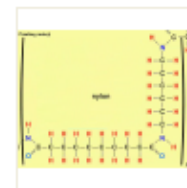
heksano atak. nukleofil



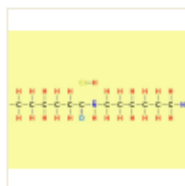
mechanizm



schemat1



schemat2



uboczny produkt

Animacja

Otrzymywanie nylonu

Film



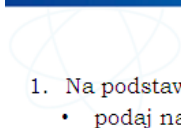
Otrzymywanie polistyrenu



Emisja filmu

Otrzymywanie polistyrenu

Polecenie



1. Na podstawie filmu *Otrzymywanie polistyrenu*:
 - podaj nazwę systematyczną oraz zwyczajową monomeru, z którego można otrzymać polistyren,
 - ustal, jaki to typ reakcji,
 - określ mechanizm tej reakcji,
 - wyjaśnij co to jest **styropian**,
2. Odszukaj w zasobach Internetu informacje na temat zastosowania polistyrenu.
3. Narysuj schemat doświadczenia, w wyniku którego można otrzymać polistyren.

Polecenie dla uczniów

Uczniowie doskonają umiejętności stosowania zasad nomenklatury związków organicznych oraz rozróżniania typów reakcji i mechanizmów w procesach chemii organicznej.

Film



Otrzymywanie polistyrenu



TYTUŁ



STYREN



NADTLENEK



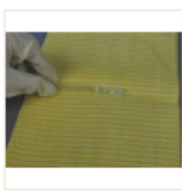
WSYPYWANIE



WLEWANIE



OGRZEWANIE



TŁUCZENIE



POLIMER GOTOWY

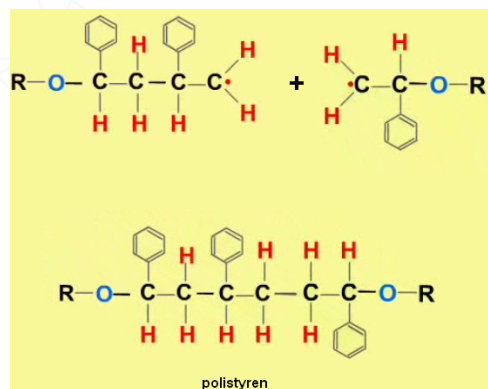


STYROPIAN

Emisja filmu

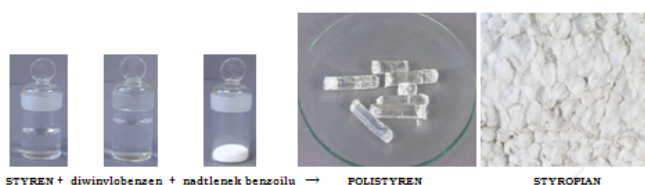
Otrzymywanie polistyrenu

Terminacja



Terminacja łańcucha zachodzi ostatecznie w reakcji pochłaniającej rodnik. Rekombinacja jest jedną z możliwych reakcji kończących łańcuch.

Polistyren



Produktem reakcji polimeryzacji styrenu jest polistyren. Jest to substancja bezbarwna i przezroczysta. Wykazuje także bardzo małe przewodnictwo cieplne. Polistyren pod wpływem czynnika spieniającego tworzy tzw. styropian.

Polecenie

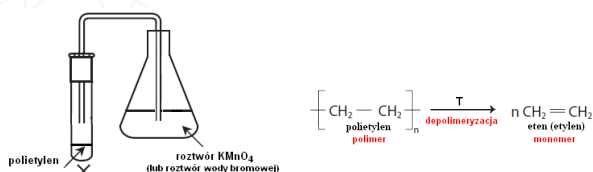
- Mając do dyspozycji potrzebny sprzęt oraz niezbędne odczynniki zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli wykazać, że produktem depolimeryzacji polietylenu jest węglowodór nienasycony.
- Korzystając z dowolnych programów narysuj schemat tego doświadczenia, zapisz obserwacje, równanie reakcji oraz sformułuj wniosek.

Polecenie dla uczniów

Uczniowie projektują doświadczenie oraz doskonałą umiejętność opisując jego przebieg.

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Polecenie



Polietylen w trakcie ogrzewania topi się. Wydzielający się bezbarwny gaz wprowadzony do roztworu wody bromowej (lub roztworu manganianu(VII) potasu) powoduje jej odbarwienie.

Wniosek:

Produktem depolimeryzacji polietylenu jest substancja gazowa o nienasyconym charakterze.

Biotechnologia

Poza reakcjami polimeryzacji i polikondensacji, do otrzymywania polimerów wykorzystuje się także metody biotechnologiczne.



Nauczyciel podaje w formie ciekawostki informacje na temat biotechnologicznych metod otrzymywania polimerów.

Pajęczyna (sieć łowna pajaków) utworzona jest z nici kilkadziesiąt razy cieńszych od ludzkiego włosa.

Charakteryzują się jedną z najwyższych wytrzymałości właściwych, są elastyczne, mogą zwiększyć swoją długość nawet o 40% bez rozerwania. Zbudowane z włókien białkowych o właściwościach biostymulujących nici pajęcze są przedmiotem badań naukowców w celu wytworzenia podobnego polimeru na potrzeby medycyny (nici chirurgiczne, sztuczne więzadła i ścięgna), na potrzeby przemysłu zbrojeniowego (kamizelki kuloodporne). Źródłem białka o budowie podobnej do wytwarzanego przez pająki, jest mleko zwierząt transgenicznych (chomików, kóz i krów), którym do ich kodu genetycznego wprowadzono geny pajęków. Otrzymanemu metodą biotechnologiczną włóknu białkowemu nadano nazwę **BioSteel**, gdyż ma wytrzymałość większą niż stal.

Polecenie

Zadanie domowe

Korzystając z dowolnych programów, przygotuj animację przedstawiającą mechanizm przebiegu reakcji polimeryzacji lub polikondensacji dowolnie wybranego tworzywa.

Polecenie dla uczniów

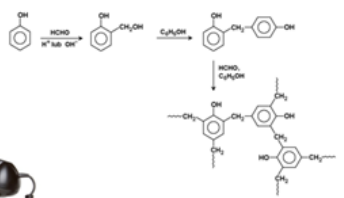
LEKCJA NR 3

OBRAZ	KOMENTARZ
	<p>Nauczyciel uruchamia prezentację.</p>
<h3 data-bbox="220 869 863 913">Sztuczna kość słoniowa (celuloid)</h3> <p data-bbox="236 925 823 1137">Ruchy społeczne w obronie słoni afrykańskich, zabijanych dla kości słoniowej, z której wytwarzano m.in. kule bilardowe, przedmioty ozdobne, drobne przedmioty użytkowe, zewnętrzne powłoki klawiszy fortepianowych, przyczyniły się do wynalezienia tworzywa zwanego sztuczną kością słoniową</p> 	<p>Nauczyciel przybliży uczniom drogę prowadzącą do odkrycia surogatu kości słoniowej.</p> <p>1863 r. – największy producent kul bilardowych na świecie wyznaczył nagrodę za wynalezienie tworzywa o właściwościach podobnych do kości słoniowej.</p> <p>1870 r. – wynaleziono pierwsze powszechnie stosowane tworzywo sztuczne, które nazwano celuloidem (mieszanina triazotanu(V) celulozy z kamforą i alkoholem).</p> <p>Prawdopodobną przyczyną, dla której bracia Hyatt nie otrzymali nagrody za swój wynalazek, był fakt, że kule bilardowe sporządzone według ich receptury czasami eksplodowały.</p>
<h3 data-bbox="220 1361 863 1406">Zastosowanie celuloиду</h3> <p data-bbox="236 1417 823 1507">Zabawki, błony filmowe, guziki i wieczne pióra, kołnierzyki i mankiety męskich koszul, uchwyty do sztućców i parasolek itp.</p> 	<p>Nauczyciel omawia zastosowanie pierwszego termoplastycznego tworzywa, jakim był celuloid.</p>



Bakelit

Łatwopalny celulooid zastąpiono pierwszym termoutwardzalnym tworzywem – **bakelitem** (żywicą fenolowo-formaldehydową).



Nauczyciel omawia właściwości i zastosowanie bakelitu.

Głównymi zaletami bakelitu jest niepalność, nietopliwość, nierozpuszczalność w wodzie i rozpuszczalnikach organicznych, niskie przewodnictwo elektryczne, słaba przewodność cieplna oraz duża odporność chemiczna.

Polecenie

Korzystając z informacji znalezionych w Internecie przygotuj kartę charakterystyki **fenolu** (substratu w reakcji otrzymywania żywicy fenolowo-formaldehydowej)



Polecenie dla uczniów

Uczniowie sporządzają kartę charakterystyki dla fenolu.

Kauczuk naturalny i guma

Kauczuk jest naturalnym polimerem wytwarzanym przez ponad 400 różnych roślin. Głównym jego źródłem jest drzewo kauczukowe *Hevea brasiliensis*. Naturalny kauczuk jest polimerem izoprenu (2-metylobuta-1,3-dienu).



Nauczyciel odwołując się do wiedzy uczniów, wyjaśnia, czym jest kauczuk naturalny oraz jak się otrzymuje gumę.

Surowy kauczuk (lateks) zbierany jest z drzew w postaci wodnej zawiesiny, z której otrzymuje się polimer w wyniku płukania, suszenia i koagulacji przez ogrzewanie na powietrzu. Otrzymany koagulat jest lepki i miękki. Aby mógł być użyteczny, poddaje się go procesowi wulkanizacji (utwardzanie przez ogrzewanie z siarką). Produktem wulkanizacji kauczuku jest guma. W zależności od przeznaczenia otrzymanego polimeru (opony samochodowe, ebonit na kule do kręgli) można regulować stopień utwardzenia kauczuku.

Właściwości polimerów

Właściwości polimerów można modyfikować w szerokim zakresie i zależą one od długości łańcucha oraz dodatku tzw. substancji modyfikujących ich właściwości, m.in.: napelnaczy, nośników, zmiękczaczy, stabilizatorów, utwardzaczy (np. siarka w procesie wulkanizacji kauczuku), barwników, środków antystatycznych, poroforów.

Im dłuższy łańcuch, tym większa lepkość, twardość, odporność mechaniczna, cieplna i chemiczna tworzywa.

Nauczyciel omawia czynniki wpływające na właściwości polimerów.

Właściwości i zastosowanie polimerów

Nazwa polimeru	Nazwa i wzór monomeru	Właściwości polimeru	Przykładowe zastosowania
<p>polietylen</p> 	<p>eten (etylen) $H_2C=CH_2$</p>	<p>duża odporność na działanie stężonych kwasów i zasad, mała wytrzymałość cieplna, palny</p>	<p>szklanki na butelki i produkty spożywcze, zabawki, pojemniki na chemikalia, folie opakowaniowe</p>
<p>polipropylen</p> 	<p>propen (propylen) $H_2C=CHCH_3$</p>	<p>właściwości podobne do polietylenu, większa odporność cieplna i mechaniczna</p>	<p>sznury, włókna na dywany, worki do pakowania produktów rolnych</p>

Uczniowie pracując w grupach omawiają właściwości i zastosowanie wybranych polimerów. Korzystają także z zasobów Internetu.

Właściwości i zastosowanie polimerów

Nazwa polimeru	Nazwa i wzór monomeru	Właściwości polimeru	Przykładowe zastosowania
<p>poli(chlorek winylu)</p> 	<p>chloroetylen (chlorek winylu) $H_2C=CHCl$</p>	<p>niepalny, odporny na działanie tłuszczów, duża odporność na działanie kwasów, reaguje z roztworami zasad, mała wytrzymałość cieplna</p>	<p>wykładziny podłogowe, ramy okienne, rury kanalizacyjne, izolacja przewodów elektrycznych</p>
<p>polistyren (styropian)</p> 	<p>styren $H_2C=CHC_6H_5$</p>	<p>duża wytrzymałość mechaniczna, mała wytrzymałość cieplna, palny, rozpuszcza się w większości rozpuszczalników organicznych</p>	<p>plyty izolacyjne do ocieplania budynków, opakowania termoizolacyjne na produkty spożywcze i napoje (np. jednorazowe termoizolacyjne kubki do kawy i herbaty)</p>

Uczniowie pracując w grupach omawiają właściwości i zastosowanie wybranych polimerów. Korzystają także z zasobów Internetu.

Właściwości i zastosowanie polimerów

Nazwa polimeru	Nazwa i wzór monomeru	Właściwości polimeru	Przykładowe zastosowania
<p>teflon</p> 	<p>Tetrafluoroetylen $F_2C=CF_2$</p>	<p>duża odporność na działanie odczynników chemicznych, cieplna, wytrzymałość mechaniczna, niepalny</p>	<p>zawory, uszczelki, powłoki ochronne</p>
<p>poli(octan winylu)</p> 	<p>octan winylu $H_2C=CHOCOCH_3$</p>	<p>duża wytrzymałość mechaniczna i cieplna, ulega działaniu stężonych kwasów i zasad oraz wielu rozpuszczalników organicznych, wykazuje dobrą przyczepność do powierzchni wielu materiałów, palny</p>	<p>farby, kleje</p>

Uczniowie pracując w grupach omawiają właściwości i zastosowanie wybranych polimerów. Korzystają także z zasobów Internetu.

Polecenie

Korzystając z zasobów Internetu, połącz w pary nazwiska wynalazców z nazwami tworzyw przez nich wytworzonych.

A. George de Mestral	1. celuloid
B. Charles Goodyear	2. bakelit
C. Leo Hendrik Baekeland	3. velcotrex (rzep)
D. John W. Hyatt, Isaiah S. Hatt	4. guma

Polecenie dla uczniów

Właściwa odpowiedź ukazuje się po przejściu na kolejną stronę prezentacji.

Polecenie

A. George de Mestral	3. velcotrex (rzep)
B. Charles Goodyear	4. guma
C. Leo Hendrik Baekeland	2. bakelit
D. John W. Hyatt, Isaiah S. Hatt	1. celulozoid

Polecenie

Korzystając z zasobów Internetu, sporządź zwięzłą notatkę na temat właściwości i zastosowania jednego z najpopularniejszych i najbardziej rozpowszechnionych wynalazków XX w. – **rzepu (Velcro)**

Polecenie dla uczniów

Kompozyty polimerowe

Tworzywa sztuczne i włókna sztuczne stanowią jeden z głównych materiałów wykorzystywanych we wszystkich dziedzinach życia.



Nauczyciel prowadzi dyskusję z uczniami na temat kompozytów polimerowych, ich właściwości i zastosowania.

W formie ciekawostki nauczyciel wyjaśnia co to są **aramidy** – polimery (poliamidy) o bardzo wysokiej wytrzymałości mechanicznej, przekraczającej dziesiątki razy wytrzymałość stali przy około pięciokrotnie mniejszej masie. Zalicza się do nich m.in. **kevlar**.

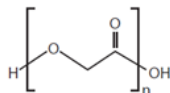
Tworzywa modyfikowane

- **azotan(V) celulozy** (materiał wybuchowy – nitroceluloza, produkcja lakierów, klejów i sztucznej skóry)
- **octan celulozy** (lakiery celulozowe, materiał konstrukcyjny, powłoki antyrefleksyjne okularów)
- **metyloceluloza** (emulgator, środek nawilżający w kroplach do oczu)
- **etylometyloceluloza** (klej do tapet)

Nauczyciel prowadzi dyskusję z uczniami na temat tworzyw modyfikowanych, ich właściwości i zastosowania.

Tworzywa biodegradowalne

Poli(kwas glikolowy) to najprostszy biodegradowalny alifatyczny poliestr używany od 1960 r. do wyrobu syntetycznych nici chirurgicznych.



Włókna wykonane z **PGA** (ang. *polyglycolic acid*) charakteryzują się dużą wytrzymałością oraz resorpcją w organizmie (wchłanianiem się) w czasie od 4 do 6 miesięcy. Innym w pełni biodegradowalnym polimerem z grupy poliestrów alifatycznych stosowanym do celów biomedycznych jest poli(kwas mlekowy) **PLA** (ang. *polylactic acid*). Używa się go przede wszystkim do produkcji implantów dentystycznych i wchłanialnych nici chirurgicznych. Nici chirurgiczne wykonane z kopolimeru 90/10 PGA z PLA są absorbowane w organizmie w ciągu 90 dni po zabiegu chirurgicznym.

Biodegradacja polimerów

Tworzywa polimerowe nie ulegają degradacji w środowisku, lub ulegają jej tylko w niewielkim stopniu.

Wyroby wykonane z tworzyw, które mogą być ponownie wykorzystane (m.in.: PET, PE-HD, PVC, PE-LD, PP, PS) oznakowane są symbolem **recyklingu**



Nauczyciel prowadzi dyskusję na temat problemu degradacji tworzyw sztucznych w środowisku, porusza problematykę recyklingu.

Ogranicza się wykorzystywanie materiałów niedegradowalnych. Zastępuje się je materiałami biodegradowalnymi lub biokompostowalnymi. Jednym z rozwiązań jest wprowadzanie do masy polimeru dodatków pochodzenia naturalnego, tzw. wypełniaczy (np. mąka drzewna, mąka jęczmienna, trociny) lub związki chemiczne umożliwiające degradację polimeru w odpowiednich warunkach.

Polecenie

1. Znajdź w dostępnych źródłach informację na temat testu Beilsteina. Odpowiedz, w jakim celu przeprowadza się tę próbę. Jaki jest pozytywny wynik testu Beilsteina?
2. Wyjaśnij, dlaczego nie wolno spalać tworzyw sztucznych w ogniskach lub paleniskach domowych (piecach, kotłowniach itp.).

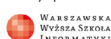
Polecenie dla uczniów

INFORMATYKA – MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA

Program nauczania informatyki z elementami przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych

Projekt jest realizowany przez Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki

Człowiek – najlepsza inwestycja



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Polecenie dla uczniów



Praca w zespołach

Wykonywanie poleceń zapisanych w prezentacji.

Dyskusja na poniższe tematy:

1. Tworzywa biodegradowalne.
2. Problem spalania tworzyw sztucznych.
3. Segregacja odpadów komunalnych.
4. Recykling.

Sprawdzenie wiedzy

Na podstawie rozwiązania logogryfu oraz testu.

Ocenianie

Ocenie formalnej i nieformalnej podlega wiedza oraz umiejętności ucznia ukazane w trakcie zajęć. Nauczyciel ocenia różne formy aktywności, kreatywność, wykorzystanie wiedzy zdobytej z różnych dostępnych źródeł informacji (media, Internet, literatura popularno-naukowa). Element podsumowujący stanowi test – sprawdzenie wiedzy i umiejętności.

Praca domowa – lekcja powtórzeniowa

Uczeń przygotowuje w programie narzędziowym PowerPoint prezentację na poniższe tematy:

1. Polimery w gospodarstwie domowym.
2. Biomedyczne znaczenie polimerów.
3. Przemysłowe wykorzystanie polimerów.

Dostępne pliki

1. Prezentacja części 1, 2 i 3
2. Film 1-3
3. Animacja 1-3
4. Zadania 1-3
5. Test



Człowiek - najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego