



Jakie zastosowanie może mieć etyn?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Animacja](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jakie zastosowanie może mieć etyn?

Spalanie acetyleny

Źródło: Shutterbug75, dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Etyn został wynaleziony w 1836 roku przez irlandzkiego chemika Edwarda Davy'ego. Dokonał jego odkrycia zupełnie przypadkowo podczas próby wyizolowania metalicznego potasu. Wysoka temperatura, towarzysząca reakcji węglanu potasu z węglem, doprowadziła do utworzenia węglika potasu. Davy zmieszał go z wodą, uwalniając w ten sposób gaz, którym okazał się być etyn. W początkach XX wieku zaczęto wykorzystywać jego reakcję spalania w lampach, tzw. karbidówkach, do oświetlania kopalń. W dzisiejszych czasach stanowią one już relikty przeszłości. Do tej pory jednak sam etyn ma szerokie zastosowanie.

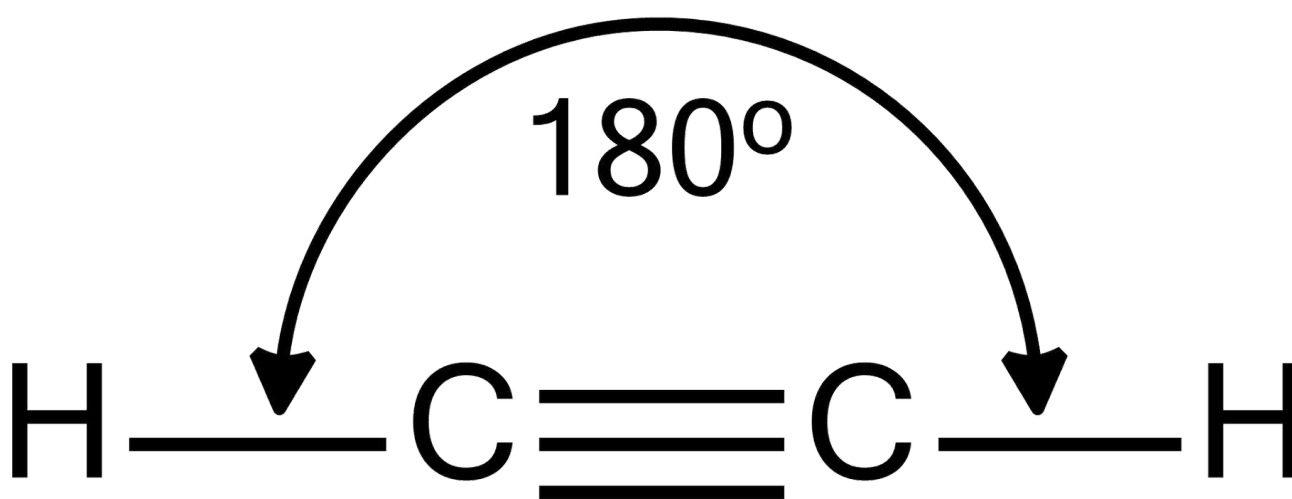
Twoje cele

- Poznasz zastosowanie etynu – głównego przedstawiciela grupy alkinów.
- Wywnioskujesz, jaka reakcja chemiczna jest istotą cięcia i spawania metali.
- Napiszesz równania reakcji otrzymywania kwasu akrylowego z etynu.

Przeczytaj

Czym jest acetylen?

Etyn to pierwszy przedstawiciel szeregu homologicznego alkinów, o wzorze sumarycznym C_2H_2 . Jako alkin, cechuje się występowaniem w cząsteczce potrójnego wiązania kowalencyjnego pomiędzy atomami węgla, których orbitale walencyjne są w stanie hybrydyzacji *sp*.



Wzór strukturalny etynu

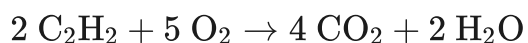
Źródło: GroMar sp.z.o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Związek ten jest w temperaturze pokojowej gazem i znalazł wiele zastosowań, które zostały opisane poniżej.

Palniki acetylenowo-tlenowe

Etyn znalazł zastosowanie w urządzeniach technicznych do spawania i cięcia metali. Palniki acetylenowo-tlenowe to jedne z najbardziej powszechnych narzędzi w przemyśle spawalniczym. Wykorzystywana jest tutaj metoda cięcia gazowego, a cały proces polega na doprowadzeniu materiału (metal) do takiej temperatury, w której ulega spalaniu. Produktami tej reakcji są tlenki metali. Tak wysoka temperatura jest osiągana w palnikach w wyniku spalania acetyleny w czystym tlenie (ulatniających się z dyszy palnika), a jej zakres to $2400-3100^\circ C$.

Reakcja spalania etynu w czystym tlenie prowadzi nie do powstania sadzy, lecz tlenku węgla(IV), i nosi nazwę spalania całkowitego:



Metoda ta nie tylko służy do rozdzielania metalu na części, ale również do ich powrotnego zespolenia. Materiały, takie jak: żelazo, wolfram, mosiądz, tytan czy brąz, są szczególnie podatne na tego typu obróbkę.

Poniżej przedstawiono proces cięcia stalowej rury palnikiem acetylenowo-tlenowym oraz przekrój rury po przecięciu.



Proces cięcia stalowej rury palnikiem acetylenowo-tlenowym

Źródło: Interiot, dostępny w internecie: pl.wikipedia.org, domena publiczna.



Przekrój rury po przecięciu

Źródło: W.carter, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC 0 1.0.

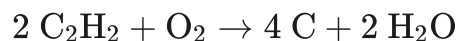
Karbidówki, czyli przenośne oświetlenie

Przeszło 100 lat temu bardzo popularna była lampa gazowa, w której paliwa dostarczał acetylen, otrzymywany w zbiorniku lampy w reakcji karbidu z wodą. Stąd też wzięła się nazwa tej przenośnej lampy, czyli karbidówka. Stosowana była często przez kolejarzy oraz górników do oświetlania jaskiń, ale również chętnie wykorzystywana w latarniach morskich czy ulicznych. Tego typu źródło światła znalazło także zastosowanie w lampach rowerowych, motocyklowych oraz samochodowych.

Karbidówka zbudowana była z dwuczęściowego zbiornika wykonanego z żelaza lub mosiądzu (stopu miedzi i cynku). Dolny zbiornik zawierał karbid, natomiast górny – wodę. Woda, przechodząc wąską rurką do dolnego zbiornika, powodowała wydzielanie się w nim etynu w reakcji opisanej równaniem:



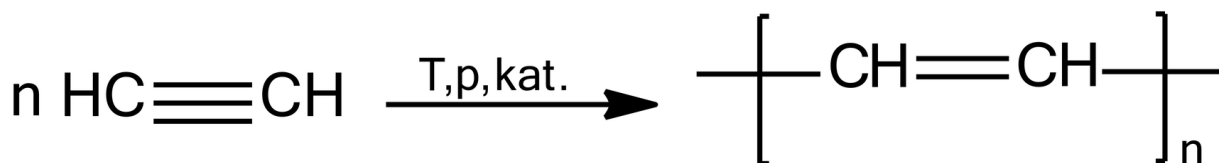
W dolnym zbiorniku natomiast umieszczona była rurka zakończona palnikiem. Źródłem światła była reakcja niecałkowitego spalania etynu do sadzy:



Zwiększając dopływ wody, zwiększała się ilość wytworzonego etynu, a przez to siła płomienia. Dodajmy, że etyn spala się żółtym płomieniem. Między palnikiem a górnym zbiornikiem umieszczany był dodatkowo reflektor, który skupiał odbite światło w określonym kierunku oraz zwiększał jego natężenie. Reakcja wytwarzania etynu jest egzotermiczna, co oznacza, że naczynie reaktora lampy było dość ciepłe w dotyku, co chętnie wykorzystywano do ogrzewania dłoni.

Produkcja tworzyw sztucznych i pochodnych kwasu akrylowego

Obecnie etyn (acetylen) jest ważnym surowcem w przemyśle chemicznym, głównie przy produkcji tworzyw sztucznych. Poliacetylen powstaje w wyniku [polimeryzacji](#) acetylenu w następującej reakcji chemicznej:

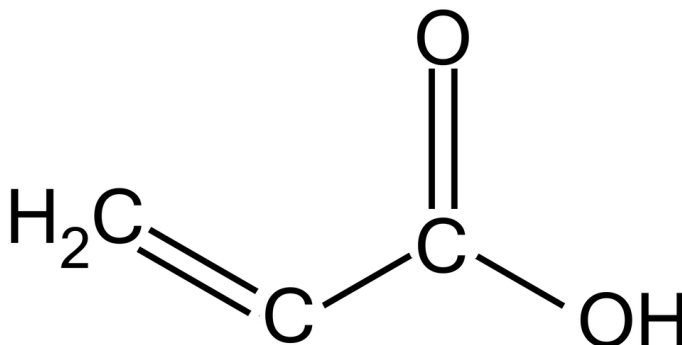


Równanie reakcji polimeryzacji acetylenu

Źródło: GroMar sp.z.o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

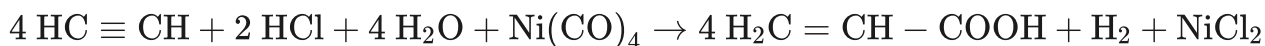
W wyniku tej reakcji wiązania potrójne przekształcają się w wiązania podwójne, wytwarzając jednocześnie wiązania pomiędzy kolejnymi cząsteczkami. Poliacetylen (polietyn, PA lub PAC) to polimer przewodzący prąd elektryczny, wykorzystywany w produkcji nici chirurgicznych.

Etyn znalazł również zastosowanie, zwłaszcza w Chinach, w procesie konwersji do pochodnych kwasu akrylowego, o wzorze:



Wzór półstrukturalny kwasu akrylowego

Współcześnie kwas prop-2-enowy (kwas akrylowy) jest otrzymywany głównie w wyniku utleniania propenu, natomiast dawniej kwas ten powstawał w reakcji, w której etyn był substratem (metoda Waltera Reppego):



Z pochodnych kwasu tworzone są materiały, takie jak: włókna akrylowe, szkła, farby, żywice i polimery. Włókna akrylowe stanowią bardzo tani zamiennik wełny we wszelkiego typu dzianinach.

Słownik

etyn

alkin, gaz palny, stosowany m.in. do spawania i cięcia metali

alkiny

alifatyczne węglowodory nienasycone, o wzorze ogólnym $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$, których cząsteczki zawierają jedno wiązanie potrójne między atomami węgla

szereg homologiczny

grupa związków organicznych tej samej klasy, których cząsteczki różnią się między sobą liczbą grup metylenowych

hybrydyzacja

operacja matematyczna, która polega na tworzeniu mieszanych orbitali elektronowych poprzez liniową kombinację odpowiednich funkcji falowych, czyli jest to powstawanie kilku orbitali atomowych o jednakowym stanie energetycznym, z odpowiedniej liczby orbitali, będących w różnych stanach energetycznych (np. sp , sp^2 , sp^3)

polimeryzacja

reakcja łączenia się wielu cząsteczek monomerów w jedną dużą cząsteczkę polimeru, bez powstawania produktów ubocznych, kosztem rozrywania wiązań wielokrotnych

Bibliografia

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Węglowodory. Repetytorium i zadania*, Kraków 2020.

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Kompendium terminologii oraz nazewnictwa związków organicznych. Poradnik dla nauczycieli i uczniów*, Kraków 2020.

Ohra T., Sato T., Shimizu N., Prescher G., Schwind H., Weiberg O., Marten K., Greim H.,
Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Weinheim 2005.

Rimarski W., *Die Betäubung mittels „Narcylen“ bei operativen Eingriffen in
sicherheits-technischer Hinsicht*, „Angewandte Chemie“ 1925, t. 38, nr 19, s. 409–412.

Animacja

Polecenie 1

Etyń jest najprostszym przedstawicielem szeregu homologicznego alkinów. Czy wiesz, jakie zastosowanie może mieć etyn? Zapoznaj się z poniższą animacją i wykonaj zadania.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RHqXggQxYloAQ>

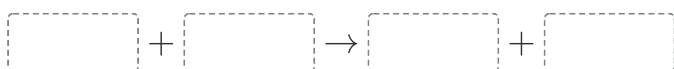
Animacja pt. „Jakie zastosowanie może mieć etyn?”

Źródło: GroMar Sp. z o.o., Małgorzata Ambroziak, licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału dotyczącej zastosowań etynu.

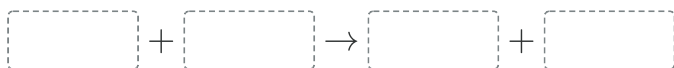
Ćwiczenie 1

Uzupełnij równanie reakcji otrzymywania gazu na podstawie pierwszego etapu pokazanego na filmie.



Ćwiczenie 2

Ułóż równanie reakcji, która ma miejsce w momencie zapalenia palnika lampy.



4 C

5 O₂

4 CO₂

2 C₂H₂

O₂

2 H₂O

Ćwiczenie 3

Dokończ zdanie, wybierając prawidłową odpowiedź.

Ze względu na efekt energetyczny, reakcja karbidu z wodą jest reakcją:

- ☐ Endotermiczną, w której ciepło przekazywane jest z otoczenia do układu.
- ☐ Egzotermiczną, w której ciepło przekazywane jest z otoczenia do układu.
- ☐ Endotermiczną, w której ciepło przekazywane jest z układu do otoczenia.
- ☐ Egzotermiczną, w której ciepło przekazywane jest z układu do otoczenia.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij poniższe zdania.

Etyn to związek organiczny o wzorze sumarycznym . Cechuje się występowaniem w cząsteczce wiązania pomiędzy atomami węgla, których orbitale walencyjne są w stanie hybrydyzacji .

jonowego

C_2H_2

C_2H_6

podwójnego

kowalencyjnego

sp

potrójnego

sp^3

C_3H_4

pojedynczego

sp^2

Ćwiczenie 2



Dokończ zdanie, wybierając prawidłową odpowiedź.

Istotą cięcia i spawania metali jest reakcja...

☐ niecałkowitego spalania acetylenu, czyli etylenu.

☐ całkowitego spalania acetylenu, czyli etynu.

☐ całkowitego spalania acetylenu, czyli etylenu.

Ćwiczenie 3



Dokończ zdanie, wybierając prawidłową odpowiedź.

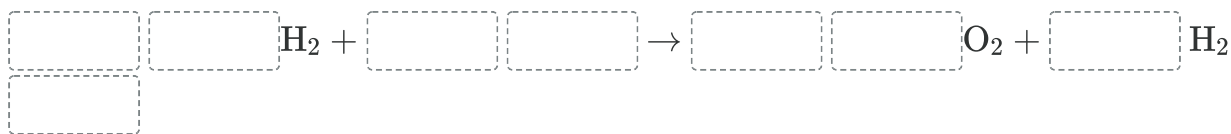
Gaz będący substratem reakcji spalania w palnikach acetylenowo-tlenowych...

- ☐ jest drugim węglowodorem w szeregu homologicznym alkinów.
- ☐ jest pierwszym węglowodorem w szeregu homologicznym alkenów.
- ☐ jest drugim węglowodorem w szeregu homologicznym alkenów.
- ☐ jest pierwszym węglowodorem w szeregu homologicznym alkinów.

Ćwiczenie 4



Ułóż z poniższych elementów równanie reakcji, która jest istotą cięcia i spawania metali za pomocą palników acetylenowo-tlenowych. Wybierz brakujące symbole oraz współczynniki stechiometryczne.



5 5 2 O₂ H₂ 2 2 C₂ C 4 C O₂ 6 O O₄ 4
C₂ 2 3 H

Ćwiczenie 5



Acetylen w karbidówkach (lampach gazowych) dostarczany był w reakcji:

- ☐ spalania metanu.
- ☐ karbidu z metanem.
- ☐ karbidu z wodą.
- ☐ karbidu z tlenem.

Ćwiczenie 6



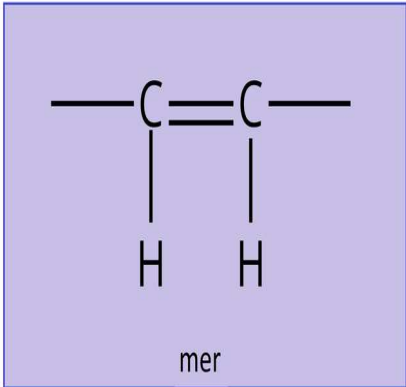
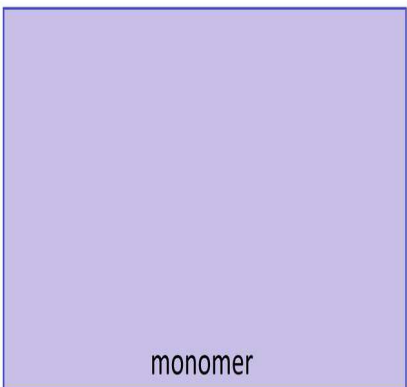
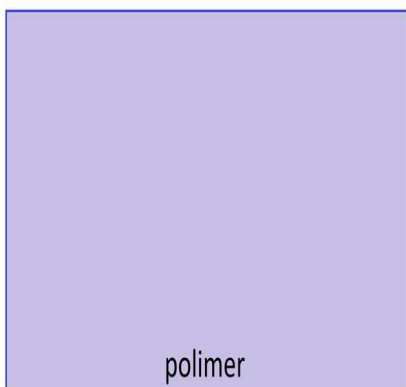
Uzupełnij tekst.

Karbidówka zbudowana była z [] zbiornika wykonanego z [] lub mosiądzu (stopu [] i cynku). Dolny zbiornik zawierał [], natomiast górny – []. [], przechodząc wąską rurką do dolnego zbiornika, powodowała wydzielanie się w nim [].

Ćwiczenie 7



Acetylen ulega polimeryzacji do poliacetylenu, będącego składnikiem wielu tworzyw sztucznych. Wpisz w odpowiednie miejsca wzór monomeru oraz polimeru.

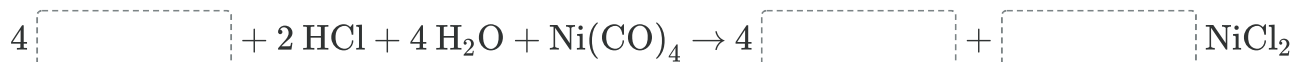
 mer	 monomer	 polimer
---	--	---

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 8



Uzupełnij równanie reakcji otrzymywania kwasu akrylowego z acetylenu metodą opracowaną przez Waltera Reppego, jeżeli wiesz, że jednym z produktów jest bezbarwny gaz, nierozpuszczalny w wodzie oraz spalający się z charakterystycznym dźwiękiem.



Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Daria Szeliga, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: Chemia

Temat: Jakie zastosowanie może mieć etyn?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XIII. Węglowodory. Uczeń:

4) opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji: spalania, addycji (przyłączenia): H_2 , Cl_2 , HCl , H_2O , trimeryzacji etynu; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zakres rozszerzony

XIII. Węglowodory. Uczeń:

6) opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji: spalania, addycji: H_2 , Cl_2 i Br_2 , HCl i HBr , H_2O , trimeryzacji etynu; pisze odpowiednie równania reakcji.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- wymienia i opisuje zastosowania etynu;
- analizuje właściwości etynu w kontekście jego zastosowań.

Strategia nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;
- prezentacje;
- dyskusja dydaktyczna;
- mapa myśli.
- dyskusja dydaktyczna;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- film edukacyjny;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputer z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu/smartfony, tablety;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny;
- tablica multimedialna/tablica, kreda, pisak;
- aplikacja Kahoot! lub Quizizz.

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wykorzystuje informacje zawarte we wprowadzeniu do e-materiału, zadając pytanie: „Jak doszło do odkrycia etynu”?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół zastosowań etynu. Efektem powinny być wskazane zastosowania acetyleny, które uczniowie skonfrontują w fazie realizacyjnej w pkt. 2.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel odsyła uczniów do symulacji interaktywnej, która przedstawia zastosowanie acetyleny. Uczniowie samodzielnie wykonują zawarte tam ćwiczenia, po czym w parach sprawdzają sobie nawzajem swoje odpowiedzi.

2. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy, rozdaje arkusze papieru A4, mazaki. Zadaniem uczniów jest wymienienie zastosowań acetyleny. Uczniowie mogą korzystać z e-materiału i dostępnych źródeł informacji. Po ustalonym czasie, przedstawiciele poszczególnych grup prezentują efekty pracy na forum. Powrót do burzy mózgów z fazy wstępnej i skonfrontowanie poprzednich wypowiedzi uczniów z informacjami, z którymi zapoznali się podczas pracy ze źródłami informacji.
3. Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej film edukacyjny „Jak przeciąć i zespawać metal gazem?” (Nagranie filmu ze spawaczem, który pokazuje i tłumaczy proces cięcia i spawania metali za pomocą palnika acetylenowo-tlenowego). Zadaniem uczniów jest ułożenie pytań do filmu. Po zakończeniu projekcji, zadają sobie pytania na forum i udzielają nawzajem odpowiedzi. Pozostałe osoby weryfikują poprawność merytoryczną odpowiedzi kolegów. Następnie wszyscy samodzielnie wykonują zawarte w medium ćwiczenia.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel podsumowuje informacje przedstawione przez uczniów. Następnie sprawdza ich wiedzę. Nauczyciel może przygotować quiz z zastosowaniem aplikacji Kahoot! lub Quizizz z zastosowaniem smartfonów/tabletów lub uczniowie odpowiadają na pytania: Jak jest zastosowanie acetyleny? Jaką temperaturę spalania ma acetylen? Co to są karbidówki? Jaki związek jest wykorzystany do produkcji nici chirurgicznych?
2. Jako podsumowanie lekcji, nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Dziś nauczyłem/łam się...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

Symulacja interaktywna może być wykorzystana przez uczniów podczas samodzielnej pracy na lekcji lub przed wykonaniem ćwiczeń dołączonych do medium. Medium może być również wykorzystane podczas odrabiania zadania domowego.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Jak jest zastosowanie etynu?
- Jaką temperaturę spalania ma etyn?
- Co to są karbidówki?
- Jaki związek jest wykorzystany do produkcji nici chirurgicznych?

2. Nauczyciel przygotowuje arkusze papieru A4, mazaki.