



## Klasyfikujemy związki organiczne

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



## Klasyfikujemy związki organiczne

Modele cząsteczek różnych związków organicznych

Źródło: dostępny w internecie: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com), domena publiczna.

Grupa karbonylowa występuje w wielu cząsteczkach związków organicznych. Dlaczego więc jedne związki nazywane są aldehydami, a inne ketonami? Czy potrafisz wyjaśnić, w jaki sposób dokonano klasyfikacji związków organicznych? Dzięki temu materiałowi odpowiesz na te pytania.

### Twoje cele

- Wymienisz główne klasy związków organicznych oraz podasz przykłady cząsteczek zaliczanych do danej klasy.
- Na podstawie obecności grupy funkcyjnej zaklasyfikujesz związek do danej grupy związków organicznych.

# Przeczytaj

---

## Dlaczego klasyfikujemy związki organiczne?

Jednym z powodów klasyfikacji związków organicznych jest fakt, że liczba znanych związków organicznych jest ogromna. Zanotowano, że liczba opisanych i scharakteryzowanych cząsteczek wynosi ponad 10 mln. To sprawia, że podział na klasy ułatwia zrozumienie budowy oraz reaktywności chemicznej tych związków.

Warto zwrócić uwagę, że na reakcje chemiczne związków organicznych oraz ich właściwości fizyczne w dużym stopniu ma wpływ charakter [grup funkcyjnych](#). I to właśnie ich rodzaj jest podstawowym kryterium podziału. Grupy funkcyjne, które określają reaktywność chemiczną cząsteczki, mogą składać się z pojedynczego atomu (np. atom chloru —Cl) lub mogą stanowić grupę atomów (np. grupa karboksylowa —COOH).

Dodatkowo można się spodziewać, że związek z określoną grupą funkcyjną będzie wykrywalny za pomocą tzw. reakcji charakterystycznych – czułych na obecność danej grupy funkcyjnej w analizowanym związku. Przykładem takiej reakcji jest wykrywanie fenoli przy pomocy jonów żelaza(III).

## Klasyfikacja najważniejszych typów jednofunkcyjnych związków organicznych

Klasyfikacja najważniejszych typów jednofunkcyjnych związków organicznych

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

---

# Węglowodory

Węglowodory to związki składające się wyłącznie z atomów węgla i atomów wodoru.

Węglowodory dzielą się na:

- węglowodory alifatyczne;
- węglowodory aromatyczne.

## Węglowodory alifatyczne

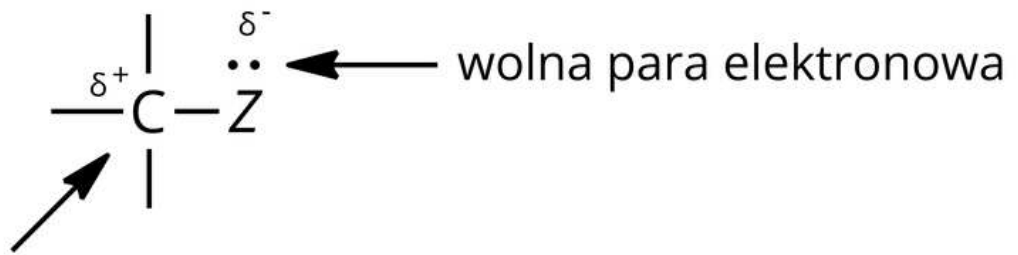
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Węglowodory aromatyczne

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

# Związki zawierające wiązanie typu C—Z

Silnie elektroujemny atom typu **Z** (z wolną parą elektronową) tworzy **wiązanie kowalencyjne spolaryzowane**, przez co na atomie węgla pojawia się cząstkowy ładunek dodatni. Co istotne, silnie elektroujemny atom typu **Z** może dalej łączyć się z innymi atomami, tak jak ma to miejsce np. w przypadku alkoholi, gdzie atom tlenu (atom typu **Z**) łączy się z atomem wodoru.



atom ubogi w elektrony

Związki zawierające wiązanie typu C—Z (węgiel-atom silnie elektroujemny)

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

Klasy związków zawierające wiązania C—Z typu  $\sigma$  znajdują się na poniższych kartach.

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

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

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

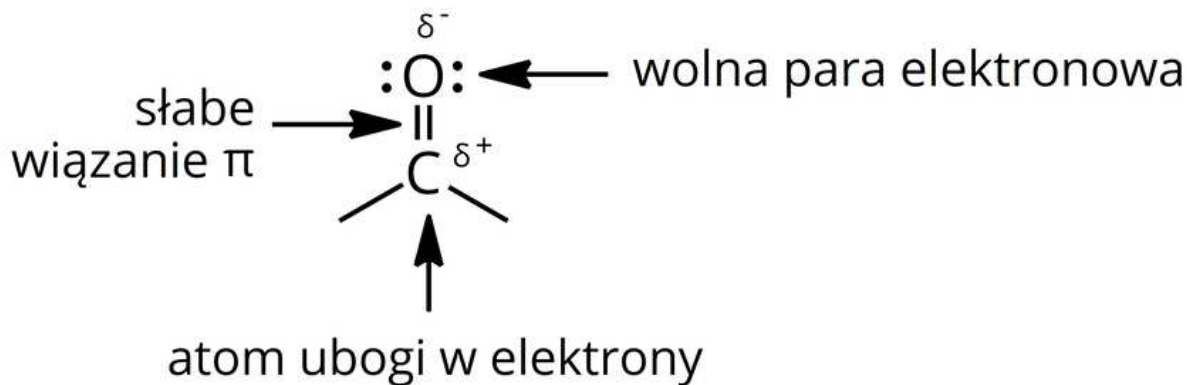
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

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

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

## Związki zawierające grupę karbonylową C = O

Wiązanie C = O jest silnie spolaryzowane, co sprawia, że grupa ta jest reaktywna chemicznie.



Związki zawierające grupę karbonylową  $C = O$ .

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

Co istotne, w zależności od grup połączonych z grupą karbonylową, dokonano klasyfikacji związków na kilka rodzajów. Klasy związków zawierające grupę  $C = O$  znajdują się na poniższych kartach.

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

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

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

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

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

## Słownik

### grupa funkcyjna

atom lub grupa powiązanych ze sobą atomów, które związane są ze strukturą macierzystą

### węglowodory

związki organiczne zawierające w swojej strukturze wyłącznie atomy węgla i atomy wodoru

## Bibliografia

Encyklopedia PWN

Gorzynski Smith J., *Organic Chemistry*, Third Edition, New York 2011.

Litwin M., Styka-Wlaziło Sz., Szmońska J., *Chemia organiczna 2*, Warszawa 2005.

Majewski W., *Mechanizmy reakcji organicznych*, Lublin 2012.

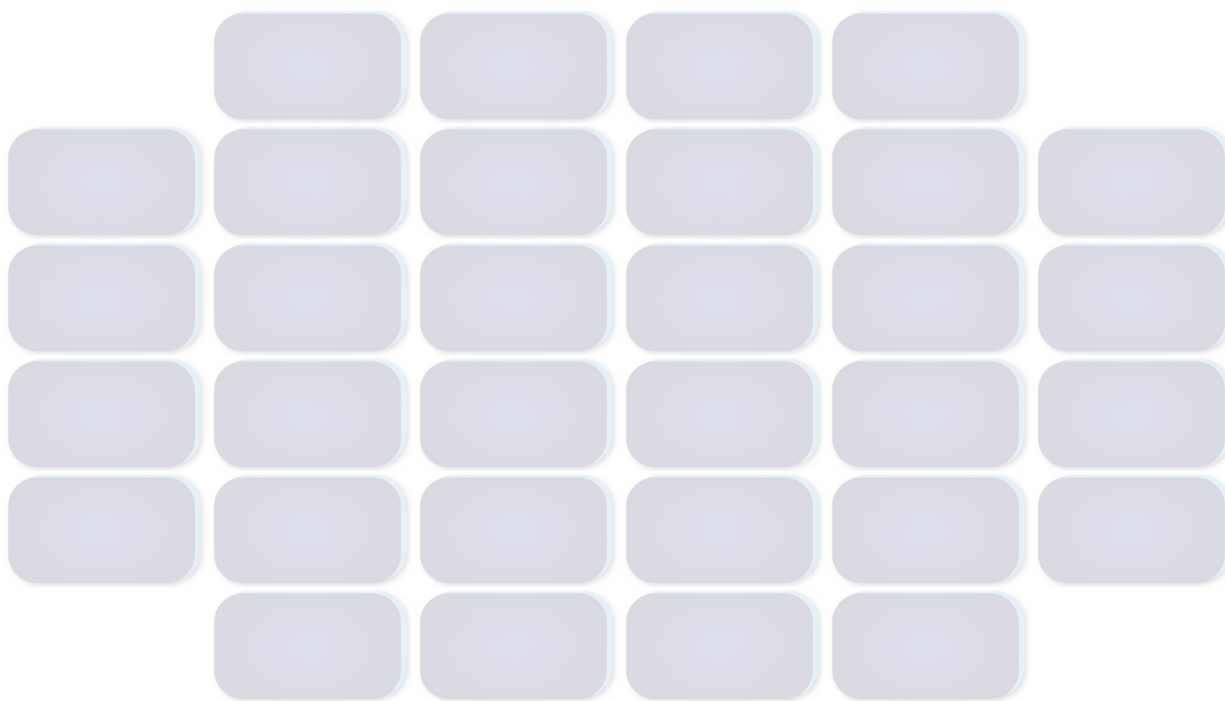
Vollhardt P., Schore N., *Organic Chemistry. Structure and Function*, 6th Edition, New York 2011.

# Gra edukacyjna

---

## Polecenie 1

Czy pamiętasz wzory ogólne różnych klas związków i ich nazwy? Zagraj w grę. W pierwszej rundzie, obracając poszczególne karty, znajdź klasę związków organicznych i jej wzór ogólny. Po każdej dopasowanej parze ukaże Ci się wzór przykładowego związku należącego do danej klasy. Obserwuj uważnie! Kiedy uda Ci się rozwiązać to zadanie, przejdziesz do rundy drugiej, gdzie Twoim zadaniem będzie dopasowanie w pary nazwy klasy związku ze wzorem jej przykładowego przedstawiciela, w dodatku na czas! Powodzenia!



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DYMfBydXz>

Gra edukacyjna pt. *Klasyfikacja związków organicznych*

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

## Ćwiczenie 1

Jakie dwie klasy związków, występujące w grze, posiadają w swoim szkielecie atom siarki? Co je od siebie odróżnia?

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



## Ćwiczenie 2



Oceń, jaką klasę związków chemicznych reprezentuje przedstawiona poniżej cząsteczka.

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

## Ćwiczenie 3



Która para związków reprezentuje kwas karboksylowy i alkohol? Zaznacz poprawną odpowiedź.

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

## Ćwiczenie 4



Poniżej przedstawiono cztery wzory strukturalne cząsteczek zaliczanych do różnych klas związków. Dopasuj klasę związku do przedstawionej cząsteczki.

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

## Ćwiczenie 5



Wpisz w odpowiednie pola numery reprezentujące daną klasę związków organicznych.

1. Alkohole

2. Estry

3. Ketony

4. Aldehydy

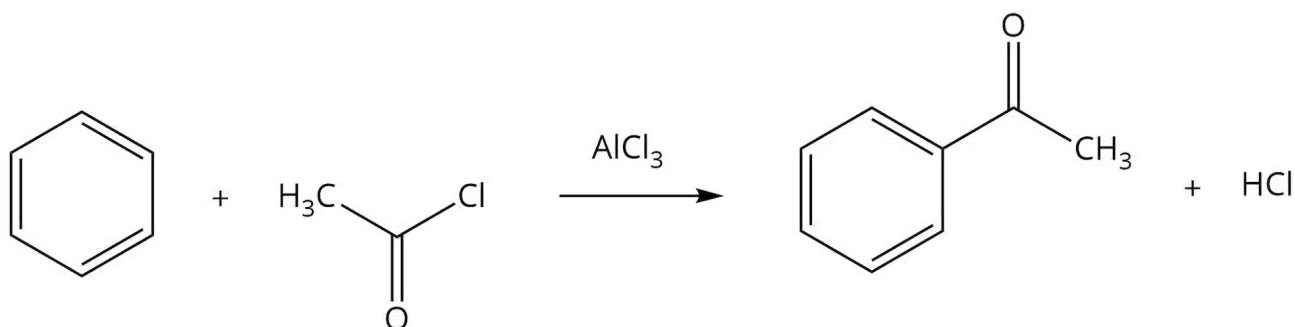
5. Kwasy karboksylowe

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

## Ćwiczenie 6



Ustal wzory ogólne związków, które biorą udział w poniższej reakcji. Następnie uzupełnij tekst.



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

ketonów, alkenów, aromatycznego, HCl, węglowodorów aromatycznych, chlorek kwasowy,  $\text{AlCl}_3$ , halogenek alkilowy, woda, kwasów karboksylowych, aldehydów

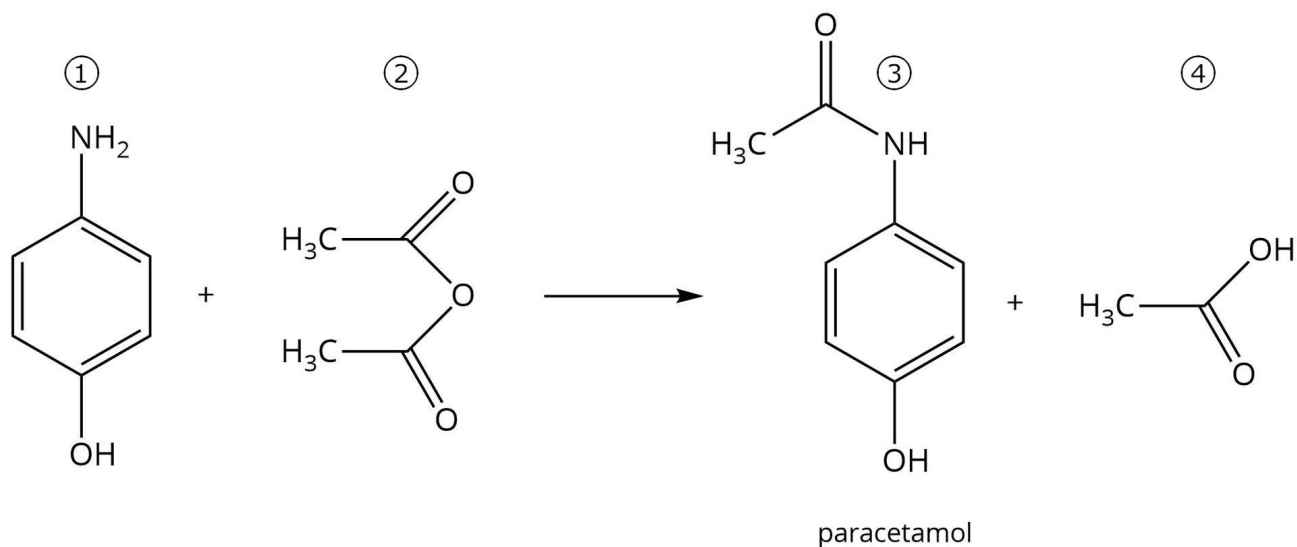
Acylowanie ..... prowadzi do uzyskania ..... alkilowo-arylowych. Reakcja przebiega jako substytucja elektrofilowa do układu ..... i wymaga obecności katalizatora, jakim jest kwas Lewisa (na przykład .....).

Odczynnikiem acylującym jest ....., z kolei katalizator jest potrzebny do wytworzenia kationu acyliowego. Reakcja ta nosi nazwę acylowania Fridela-Craftsa.

## Ćwiczenie 7



Paracetamol, znany również jako acetaminofen, jest lekiem stosowanym w leczeniu bólu i gorączki. Poniżej przedstawiono jeden z etapów syntezy paracetamolu.



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

Przyjrzyj się występującym w powyższych związkach grupom funkcyjnym i oceń poprawność zdań.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Produktem ubocznym reakcji jest kwas karboksylowy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Związek nr 1 posiada dwie grupy funkcyjne – grupę amidową i fenolową.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W związku nr 2 występują dwie grupy karbonylowe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W cząsteczce paracetamolu występuje grupa amidowa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

---

## Ćwiczenie 8



Ustal, jaką klasę związków organicznych prezentują przedstawione poniżej cząsteczki.  
Wpisz w puste pola odpowiednie wyrażenie.

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

# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz zajęć

**Autor:** Agata Jarszak-Tyl, Krzysztof Błaszczak

**Przedmiot:** chemia

**Temat:** Klasyfikujemy związki organiczne

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

### Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XII. Wstęp do chemii organicznej. Uczeń:

2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), związków jednofunkcyjnych (fluorowcopochodnych, alkoholi i fenoli, aldehydów i ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin, amidów), związków wielofunkcyjnych (hydroksykwasów, aminokwasów, peptydów, białek, cukrów).

Zakres rozszerzony

XII. Wstęp do chemii organicznej. Uczeń:

2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), związków jednofunkcyjnych (fluorowcopochodnych, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin, amidów), związków wielofunkcyjnych (hydroksykwasów, aminokwasów, peptydów, białek, cukrów).

### **Kształowane 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 główne klasy związków organicznych oraz przykłady cząsteczek zaliczanych do danej klasy;
- na podstawie obecności grupy funkcyjnej klasyfikuje związki do danej grupy związków organicznych.

#### **Strategie nauczania:**

- asocjacyjna.

#### **Metody i techniki nauczania:**

- dyskusja dydaktyczna;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;

- gra edukacyjna;
- kieszeń i szuflada.

### **Formy pracy:**

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

### **Środki dydaktyczne:**

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny.

### **Przebieg zajęć**

#### **Faza wstępna:**

1. Zaciekawienie i dyskusja. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje pytanie:  
Dlaczego klasyfikujemy związki organiczne?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie udzielają odpowiedzi na pytanie: Z jakimi związkami organicznymi spotkali się w życiu codziennym i jakie grupy funkcyjne są obecne w proponowanych cząsteczkach. Uczniowie zgłaszają swoje propozycje (np. alkohole, estry).
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

#### **Faza realizacyjna:**

1. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na trzy grupy zadaniowe. Każdej grupie rozdaje arkusz papieru A3 i mazaki, przydziela inne zagadnienie do opracowania w nawiązaniu do bloku tekstowego z e-podręcznika (podział, budowa, grupy funkcyjne oraz przykłady wzorów strukturalnych):

- I grupa – węglowodory;
- II grupa – jednofunkcyjne węglowodorów zawierające grupę karbonylową;
- III grupa – jednofunkcyjne węglowodorów zawierające wiązanie typu C- atom silnie elektroujemny (azot, siarka oraz halogenki).

Korzystając z informacji zawartych w e-materiale oraz innych dostępnych źródłach informacji, każda grupa zapoznaje się z materiałem w ramach swojego tematu. Opracowuje go, wszyscy uczniowie w grupie dyskutują, tłumaczą sobie nawzajem niezrozumiałe kwestie oraz się wspólnie uczą. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów, podaje sugestie, ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie. Dwie wybrane osoby z każdej grupy przedstawiają na forum klasy wyniki swojej pracy z wykorzystaniem. Pozostali uczniowie mogą włączać się i dodawać swoje informacje na temat. Nauczyciel uzupełnia wypowiedzi i ewentualnie koryguje błędy

2. Nauczyciel włącza na tablicy multimedialnej narzędzie do tworzenia mapy pojęć. Uczniowie dokonują klasyfikacji związków organicznych, podchodzą do tablicy i rozbudowują ją dopisując kolejne gałęzie.
3. Gra edukacyjna. Uczniowie w parach pracują z wykorzystaniem medium bazowego. Uczniowie wykorzystują informacje pozyskane wcześniej na lekcji oraz mogą korzystać z e-materiału.
4. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji, mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

## **Faza podsumowująca:**

1. Kieszeń i szuflada. Nauczyciel rozdaje uczniom sklerotki. Prowadzący zajęcia rysuje na tablicy kieszeń, a obok niej zapisuje: „Co zabieram ze sobą?”. Tutaj uczeń ma wpisać to, co wyniósł z zajęć, co do niego szczególnie przemówiło, co się spodobało lub co mu się przyda w przyszłości. Poniżej nauczyciel rysuje szufladę i białą plamę. Obok szuflady zapisuje: „Co mi się nie przyda?”, a obok białej plamy: „Czego zabrakło?”. Poniższe rysunki uczeń wypełnia sklerotkami z zapisanymi krótkimi zdaniami, równoważnikami zdań lub kluczowymi słowami. Jest to okazja także do analizy przebiegu zajęć i szybkiej powtórki.

## **Praca domowa:**

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

## **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:**

Gra edukacyjna może być wykorzystana przez nauczyciela w ramach metody klasy odwróconej. Uczniowie medium mogą wykorzystać podczas przygotowania się do lekcji czy pracy kontrolnej, a uczniowie nieobecni na lekcji do samokształcenia i uzupełnienia luk kompetencyjnych.

## **Materiały pomocnicze:**

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
  - Czym są alkeny?
  - Jaka grupa funkcyjna występuje w amidach?
2. Nauczyciel przygotowuje sklerotki dla uczniów (samoprzylepne karteczki) oraz arkusze papieru A3, mazaki.
3. Podręczniki do dyspozycji na lekcji:

- R. T. Morrison, R. N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1985, t. 1.