

Jak zbudowane są amidy?

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



Nylon jest materiałem chętnie wykorzystanym w życiu codziennym, np. w linach, w piłkach, przy produkcji odzieży czy pędzli. Używamy tych przedmiotów nie wiedząc właściwie, czym jest nylon. To polimer zbudowany z monomerów amidowych.

Źródło: PyMOL, licencja: CC BY-SA 3.0.

Nylon jest materiałem z który znajduje wykorzystanie w życiu codziennym np.: w linach, piłkach, odzieży czy pędzlach. Niewielu z użytkowników tych przedmiotów wie czym właściwie jest nylon. Jest to polimer zbudowany z monomerów amidowych. Amidy to związki powstałe w wyniku połączenia kwasu karboksylowego i amin. Powstałe związki posiadają w swojej budowie wiązanie amidowe – inaczej peptydowe. Jak wygląda to wiązanie? Jaką budowę mają związki, które to wiązanie zawierają?

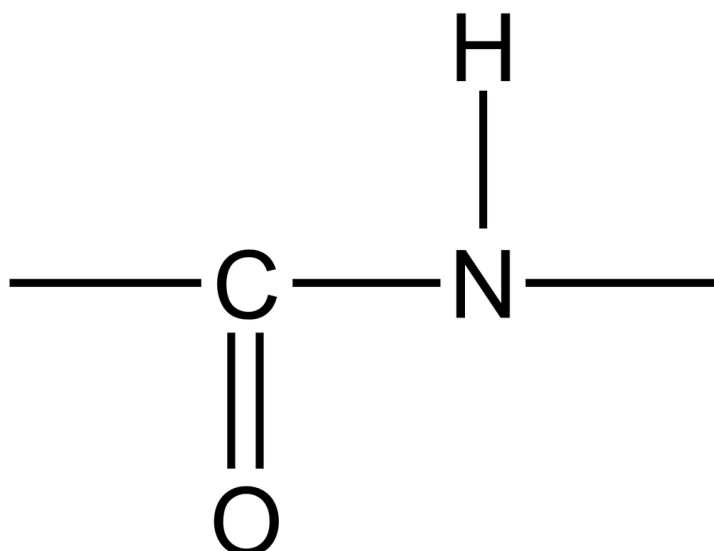
Twoje cele

- Opiszysz budowę związku amidowego.
- Przeanalizujesz zasady nomenklatury amidów.
- Utworzysz nazwy związków amidowych.

Przeczytaj

Jak zbudowane są amidy?

Pierwszorzędowe amidy to pochodne [kwasów karboksylowych](#), w których grupę hydroksylową – OH w grupie funkcyjnej zastąpiono grupą aminową – NH₂.

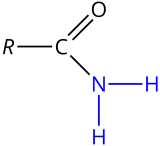
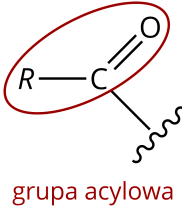
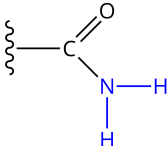
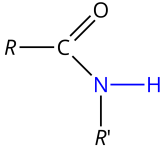
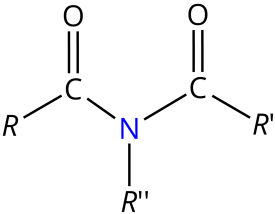
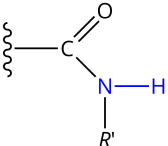
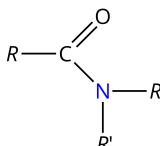
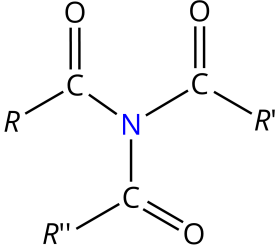
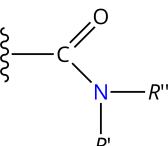


Ugrupowanie amidowe

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

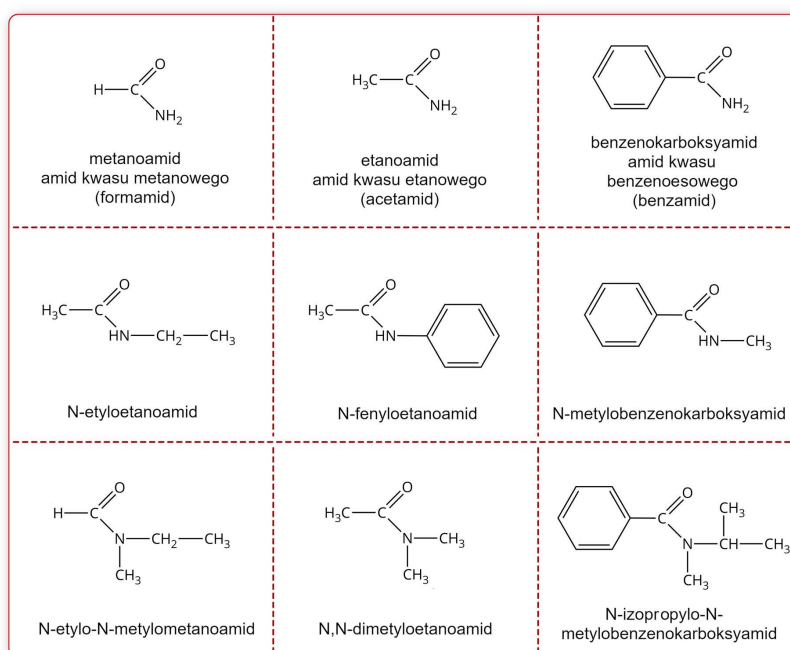
Ponieważ Międzynarodowa Unia Chemii Czystej i Stosowanej zaleciła niestosowanie określenia rzędowości amidów jako pierwszo-, drugo- oraz trzeciorzędowych ze względu na liczbę podstawionych atomów wodoru w grupie aminowej, to ich podział przedstawia się obecnie następująco:

Wzór ogólny	Rzędowość	Grupa funkcyjna
-------------	-----------	-----------------

Wzór ogólny	Rzędowość	Grupa funkcyjna
	<p>Pierwszorzędowe (I-rzędowe, 1°). Mające jedną grupę acylową przy atomie azotu.</p>  <p>grupa acylowa</p>	
	<p>Drugorzędowe (II-rzędowe, 2°). Mające dwie grupy acylowe przy atomie azotu. Są to inaczej imidy.</p> 	
	<p>Trzeciorzędowe (III-rzędowe, 3°). Mające trzy grupy acylowe przy atomie azotu. Są to inaczej triacyloiminy.</p> 	

Jak nazwać amidy?

Poniżej przedstawiono wzory strukturalne i nazwy amidów pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych.



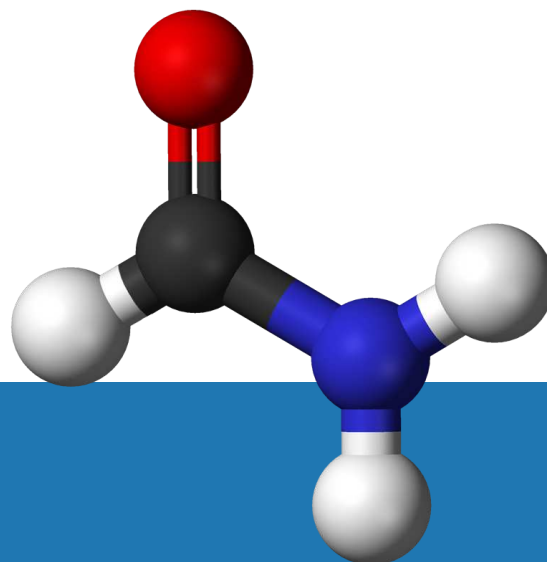
Przykłady amidów pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych

Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, Repetytorium chemia : Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa - Bielsko-Biała 2010., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ciekawostka

Metanoamid w temperaturze pokojowej jest cieczą (temp. topnienia 3°C). Pozostałe amidy są ciałami stałymi. Stosunkowo wysokie temperatury topnienia i wrzenia wynikają z możliwości tworzenia wiązań

wodorowych pomiędzy cząsteczkami amidów. Amidy o małych cząsteczkach są rozpuszczalne w wodzie dzięki możliwości tworzenia wiązań wodorowych pomiędzy cząsteczkami amidów i cząsteczkami wody.



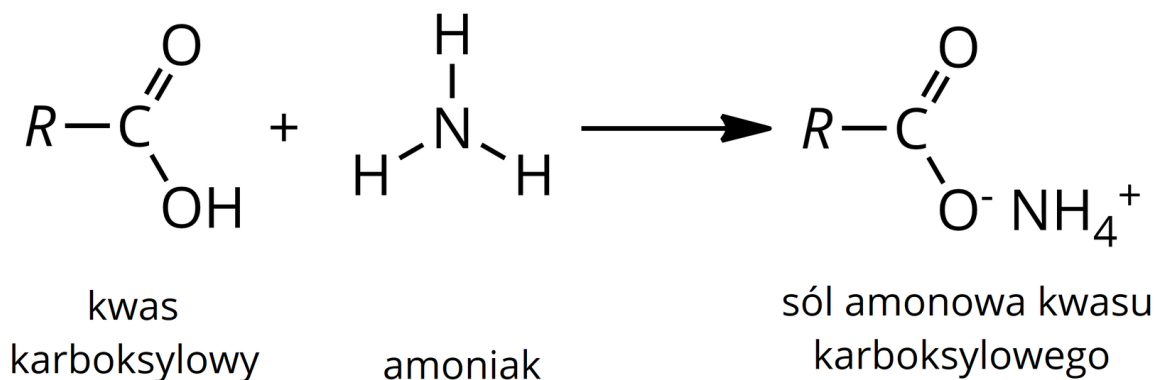
Model formamidu: czerwony – atom tlenu, niebieski – atom azotu, czarny – atom węgla, biały – atomy wodoru.
Źródło: dostępny w internecie:
commons.wikimedia.org, domena publiczna.

Otrzymywanie amidów

Amidy pierwszorzędowe można otrzymać, ogrzewając kwasy karboksylowe z amoniakiem. Produktem pośrednim jest sól amonowa kwasu karboksylowego, z której, w wyniku reakcji pirolizy, powstaje amid i woda.

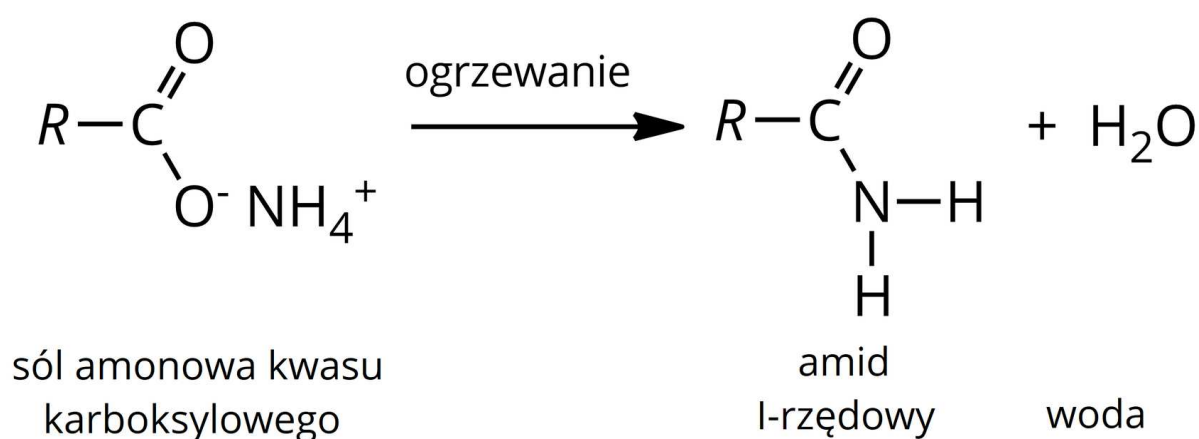
Ogólny schemat otrzymywania amidów pierwszorzędowych z kwasów karboksylowych:

- etap I:



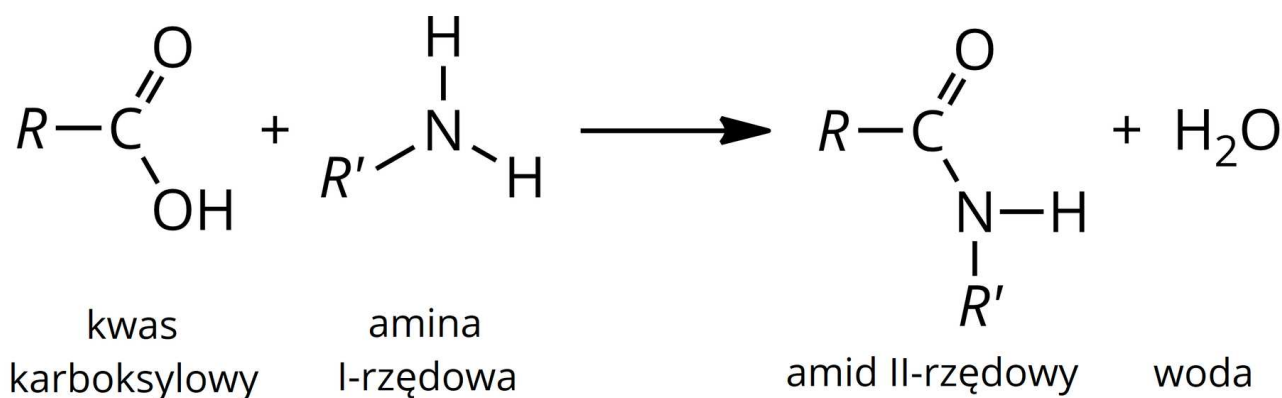
Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

- etap II:



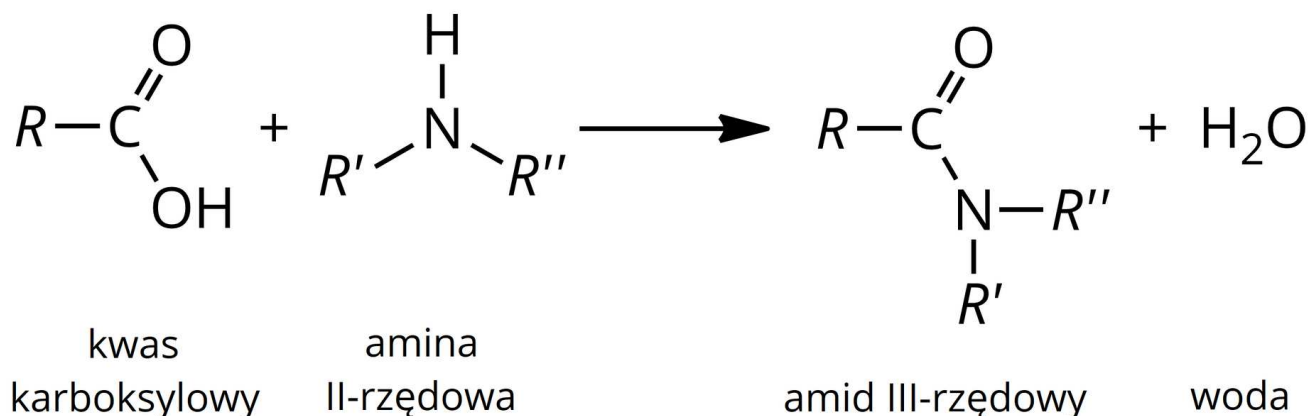
Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Amidy drugorzędowe otrzymywane są w reakcji kwasu karboksylowego z pierwszorzędową aminą:



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

Amidy trzeciorzędowe otrzymuje się w reakcji kwasu karboksylowego z drugorzędową aminą:



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

Słownik

kwas karboksylowy

związek organiczny, którego cząsteczka zawiera grupę karboksylową ($-\text{COOH}$) połączoną z grupą alifatyczną, alicykliczną, aromatyczną lub heterocykliczną

alkil

jednowartościowa grupa organiczna, wywodząca się z cząsteczki węglowodoru alifatycznego, uboższa od niej o jeden atom wodoru. Systematyczne nazwy alkili tworzy się od nazwy odpowiedniego węglowodoru nasyconego, zamieniając końcówkę $-\text{an}$ na $-\text{yl}$, np.: metyl $-\text{CH}_3$ (od metanu CH_4); z węglowodorów alicyklicznych wywodzą się cykloalkile, np. cykloheksyl $-\text{C}_6\text{H}_{11}$ od cykloheksanu C_6H_{12}

aryl

jednowartościowa grupa organiczna powstała z cząsteczki węglowodoru aromatycznego przez formalne oderwanie atomu wodoru np. fenyl $-\text{C}_6\text{H}_5$ (wywodzi się z cząsteczki benzenu C_6H_6), naftyl $-\text{C}_{10}\text{H}_7$ (z cząsteczki naftalenu C_{10}H_8)

amidy

pochodne kwasów organicznych, w których cząsteczkach grupa hydroksylowa – OH została zastąpiona (podstawiona) grupą aminową – NH_2

Bibliografia

Encyklopedia PWN

Krzczkowska M., Loch J., Mizera A., *Chemia. Repetytorium. Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa - Bielsko-Biała 2010.

Animacja

Polecenie 1

Zapoznaj się z animacją dotyczącą budowy amidów. Następnie rozwiąż poniższe zadania.

Trwa wczytywanie danych ..

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DfaQyPY2L>

Animacja pt. *Jak zbudowane są amidy?*


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

Animacja poświęcona jest budowie i nazewnictwu cząsteczek amidów.

Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz poprawną odpowiedź.

Pierwszorzędowe amidy to pochodne kwasów karboksylowych, w których grupę hydroksylową – OH w grupie funkcyjnej zastąpiono:

grupą benzylową

grupą aminową

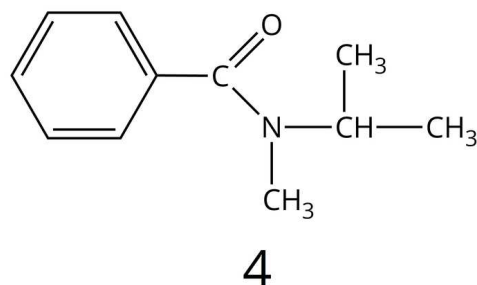
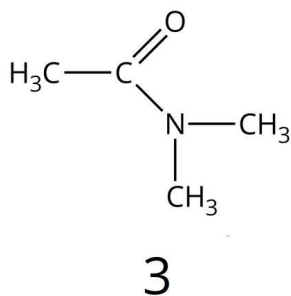
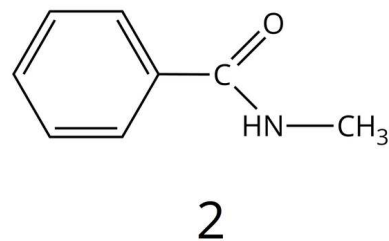
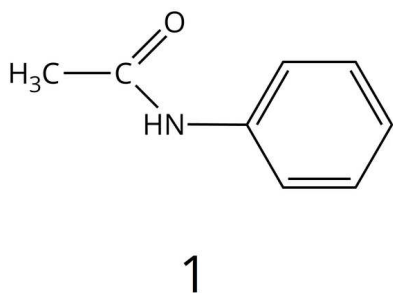
grupą acylową

grupą karbonylową

Ćwiczenie 2



Zapisz nazwy poniższych amidów:



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

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 3



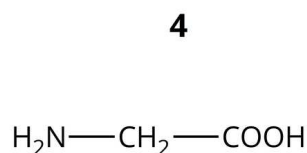
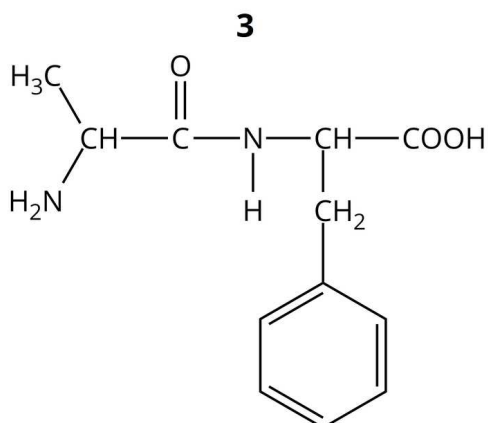
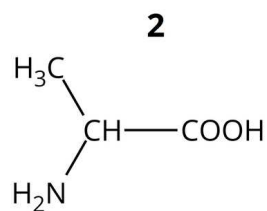
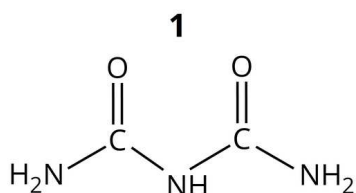
Aspartam jest związkiem chemicznym, który używany jest jako słodzik. Na poniższym związku zaznacz wiązania amidowe.

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

Ćwiczenie 4



Związki chemiczne posiadające co najmniej dwa wiązania amidowe występujące obok siebie, można wykryć za pomocą reakcji biuretowej. Reakcja ta polega na dodaniu do roztworu badanego amidu świeżo wytrąconego wodorotlenku miedzi(II) w środowisku silnie zasadowym. W wyniku tej reakcji można zaobserwować zmianę barwy roztworu na fioletową. Z przedstawionych poniżej związków wybierz te, które można wykryć za pomocą reakcji biuretowej.



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

1

2

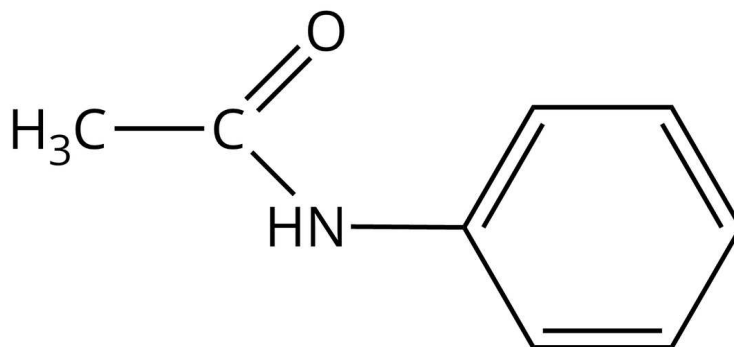
3

4

Ćwiczenie 5



Oblicz zawartość procentową azotu w N-fenyletanoamidzie. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Do obliczeń przyjmij następujące masy molowe: $M_C = 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $M_H = 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $M_O = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $M_N = 14 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$.



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

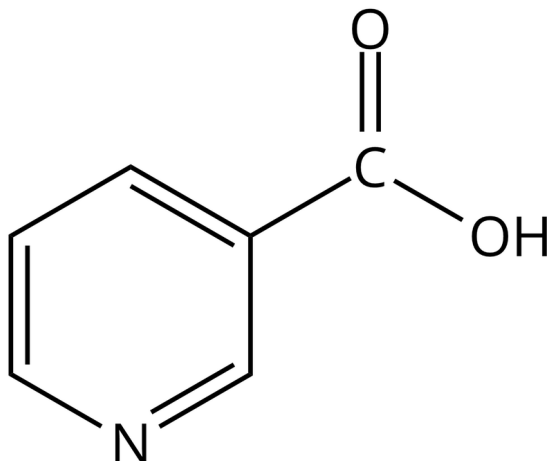
Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



W oparciu o poniższy wzór kwasu nikotynowego zapisz wzór I-rzędowego amidu kwasu nikotynowego.



kwas nikotynowy

Wzór półstrukturalny kwasu nikotynowego.

Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetitorium chemia: Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa - Bielsko-Biała 2010., licencja: CC BY-SA 3.0.

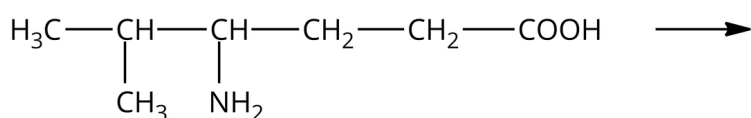
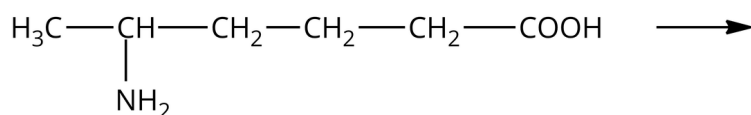
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Wiedząc, że laktamy to amidy powstające w wyniku cyklizacji tzw. γ -aminokwasów lub δ -aminokwasów, zapisz równania reakcji, w których powstają laktamy z następujących związków.



Wzory półstrukturalne substratów reakcji.

Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetitorium chemia : Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa - Bielsko-Biała 2010., licencja: CC BY-SA 3.0.

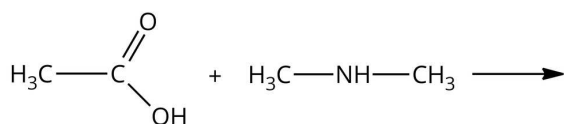
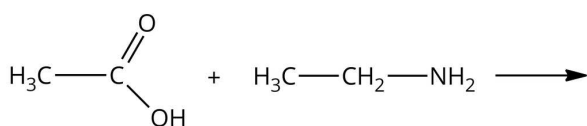
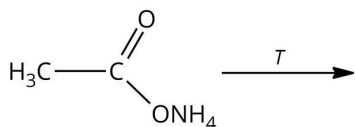
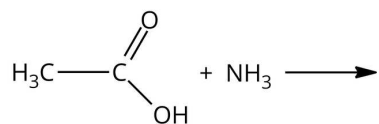
Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Poniższe równania obrazują metody otrzymywania amidów o różnej rzędowości. Dokończ je, stosując wzory półstrukturalne produktów organicznych.



Wzory substratów.

Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetytorium chemia : Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa - Bielsko-Biała 2010., licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Jak zbudowane są amidy?

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Uczeń:

8) pisze równania reakcji hydrolizy amidów (np. acetamidu) w środowisku kwasowym i zasadowym.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- omawia budowę związku amidowego;
- dokonuje podziału amidów pod względem ich rzędowości;
- pisze równania reakcji otrzymywania amidów o różnej rzędowości;
- omawia właściwości związków amidowych.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;

- technika zdań podsumowujących;
- burza mózgów;
- animacja;
- metoda kosza i walizki;
- technika gadająca ściana;
- modelowanie.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Dyskusja wprowadzająca, kierowana przez nauczyciela, która ma na celu zaciekawić uczniów poruszaną tematyką.
2. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia „amidy”.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel zadaje pytanie „Jak zbudowane są amidy?”. Jeśli są osoby, które znają odpowiedź, mają ją zapisać na kartce, którą przekazują prowadzącemu. Reszta osób szuka odpowiedzi w e-materiale, w sekcji „Przeczytaj”.
2. Uczniowie pracują w parach, tak jak siedzą w ławkach. Jedna osoba z pary przygotowuje zasady tworzenia nazw amidów jednorzędowych, a druga - nazewnictwo amidów drugo- i trzeciorzędowych. Po upływie wyznaczonego czasu na realizację tego zadania, każda para wzajemnie przekazuje sobie zasady tworzenia nazw amidów pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych.
3. Modelowanie. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na grupy, rozdaje modele kulkowo-precikowe/plastelinę i wykałaczki/zapałki. Zadaniem uczniów jest konstruowanie modeli wskazanych przez nauczyciela amidów. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów, wspiera ich i weryfikuje poprawność zbudowanych modeli.
4. Prowadzący zajęcia dzieli losowo uczniów na dwie grupy zadaniowe:

- I grupa – właściwości amidów;
 - II grupa – otrzymywanie amidów.
4. Każda grupa otrzymuje od nauczyciela arkusze papieru A3 i mazaki, a następnie na podstawie dostępnych źródeł informacji, w tym treści e-materiału, zapoznaje się z treściami w ramach swojego zagadnienia i opracowuje go. Po wykonaniu pracy liderzy grup, z wykorzystaniem techniki gadająca ściana, omawiają wytwory prac uczniowskich na forum. Pozostali uczniowie mogą uzupełniać wiadomości włączając się do dyskusji.
 5. Uczniowie, aby podsumować zebrane dotychczasowe informacje na lekcji, oglądają animację pt. „Jak zbudowane są amidy?”. Samodzielnie wykonują ćwiczenia załączone do medium. W razie problemów, trudności czy niejasności – nauczyciel wraz z uczniami wspólnie wykonuje ćwiczenia na tablicy.
 6. Uczniowie próbują samodzielnie rozwiązać zadania z sekcji „Sprawdź się” 7 i 8, bez zagłębienia w odpowiedzi. Nauczyciel czuwa nad poprawnością owych rozwiązań. Wyniki wspólnie są odczytywane na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie określają, jakie nowe pojęcia wystąpiły na lekcji.
2. Nauczyciel rozdaje kartki czerwone i zielone, następnie prosi o podniesienie kartek zielonych przez osoby, które nie mają żadnych wątpliwości związanych z dzisiejszym tematem lekcji, czerwonych przez osoby, które nie wszystko zrozumiwały. Prowadzący prosi, aby na kartkach czerwonych uczniowie napisali, z czym były problemy, a następnie przykleili je do kosza. Na zielonych piszą, co ich zainteresowało i również przyklejają je do walizeczki (kosz i walizeczka wiszą na tablicy).

Praca domowa:

Uczniowie wykonują ćwiczenia od 1 do 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- małe karteczki;
- arkusze papieru A3, mazaki;
- kartki zielone i czerwone;
- modele kulkowo-pręcikowe/plastelina i wykałaczki/zapałki.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Multimedium może być wykorzystane przez ucznia w fazie przygotowania do lekcji lub przygotowywania się do pracy kontrolnej.