



Aminy i aminokwasy

Aminy i aminokwasy

Wszyscy wiemy, że lekarstwa są potrzebne – wielokrotnie ratują życie. Z drugiej strony, stosowane niezgodnie z zaleceniami, mogą być niebezpieczne dla zdrowia. W skład większości leków wchodzi związek chemiczny o skomplikowanej budowie. Paracetamol – popularny lek przeciwbólowy i przeciwgorączkowy – oprócz atomów węgla, wodoru i tlenu zawiera również atomy azotu. Do jakiej grupy związków zaliczamy tego typu substancje? Czy tylko jedna grupa pochodnych węglowodorów zawiera atomy azotu?

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- budowę i właściwości amoniaku;
- budowę i właściwości grup wybranych związków organicznych, takich jak alkohole, kwasy karboksylowe i estry.

Nauczysz się

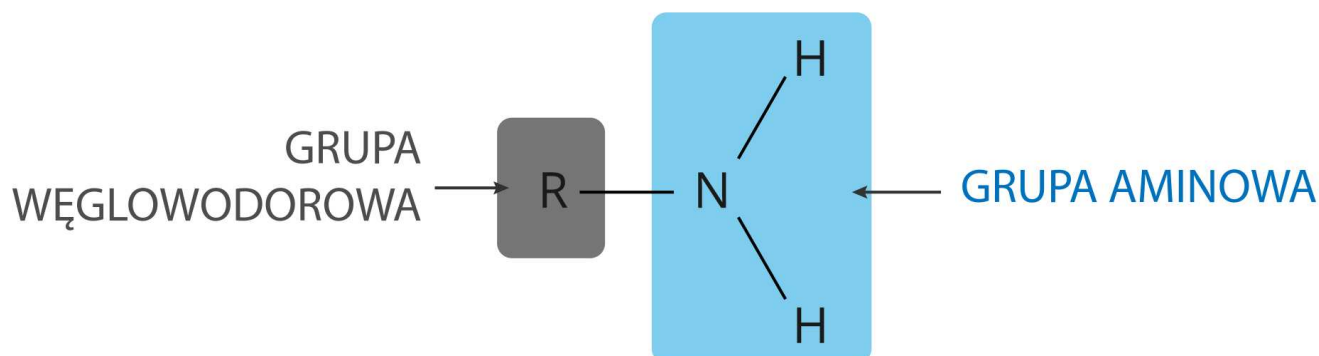
- czym są aminy i aminokwasy;
- opisywać budowę i właściwości związków organicznych zawierających azot – na przykładzie metanoaminy (aminy) i glicyny (aminokwasu);
- zapisywać wzory metanoaminy i glicyny;
- wskazać we wzorach związków organicznych wiązanie peptydowe.

1. Aminy

Nieprzyjemny zapach ryb spowodowany jest m.in. obecnością związku, który zawiera w swych cząsteczkach atomy azotu. Substancją tą jest [metanoamina](#), należąca do grupy amin.

Aminy możemy traktować jako pochodne amoniaku, w którym co najmniej jeden atom wodoru został zastąpiony grupą węglowodorową.

Wzór ogólny amin pierwszorzędowych



Wzór ogólny amin pierwszorzędowych

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

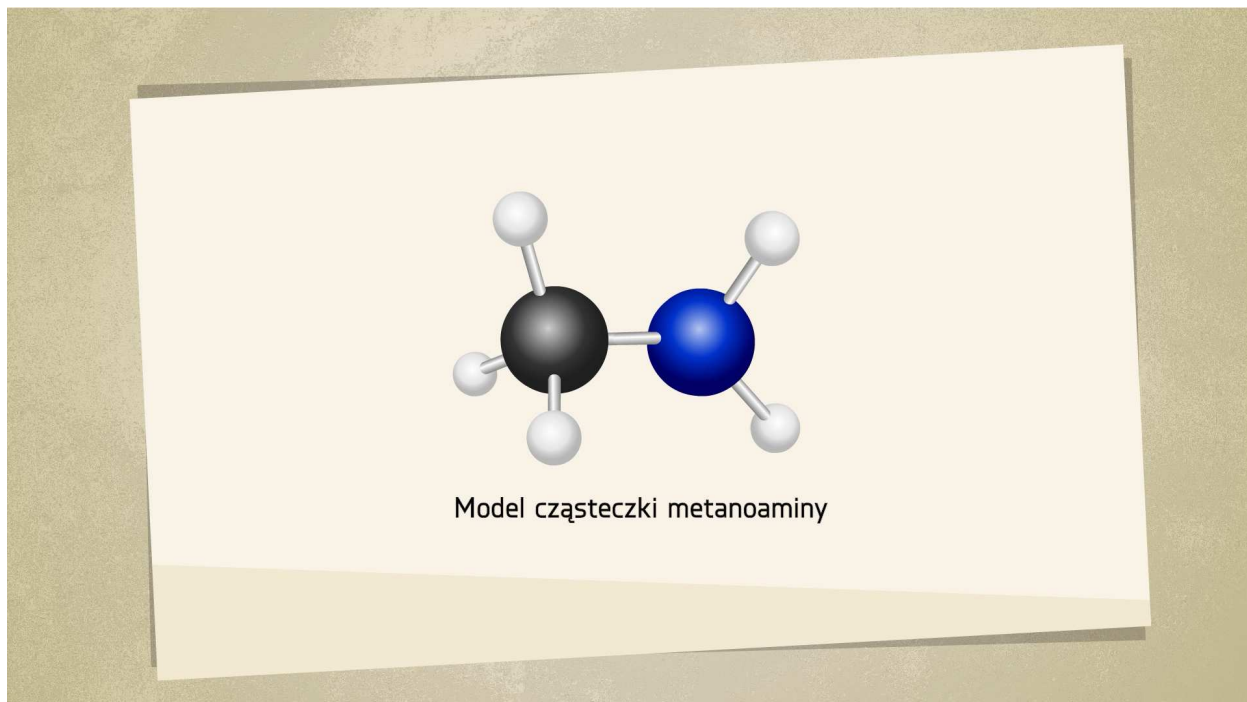
gdzie:

R – grupa węglowodorowa;

—NH₂ – grupa aminowa (grupa funkcyjna).

Związkiem zaliczanym do amin jest metanoamina o wzorze CH₃—NH₂.

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem </preview/resource/ROaiNBek9mP8X>

Animacja pt. *Tworzenie wzoru metyloaminy*

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

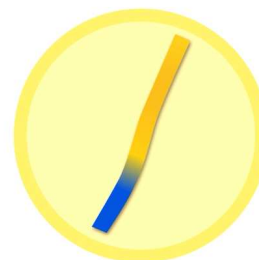
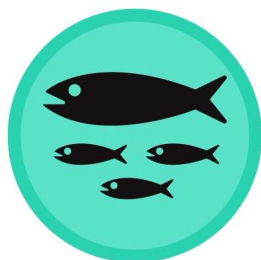
W animacji ukazano tworzenie wzoru metyloaminy. Najpierw przedstawiono budowę cząsteczki metanu i amoniaku, a następnie pokazano, w jaki sposób można otrzymać z nich cząsteczkę metanoaminy. Na końcu zaprezentowano wzór strukturalny powstałego związku.

Polecenie 1

Jakie właściwości ma metanoamina? Sprawdź.

Trwa wczytywanie danych ..

Metanoamina



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/R1ZCvzzVHhgMl](http://preview/resource/R1ZCvzzVHhgMl)

Animacja pt. *Właściwości metyloaminy*

Źródło: Krzysztof Jaworski, OpenIcons (<https://pixabay.com>), Torsten Henning (<http://commons.wikimedia.org>), Kevin MacLeod (<http://incompetech.com>), Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Animacja prezentuje właściwości metyloaminy, takie jak: stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie oraz odczyn.

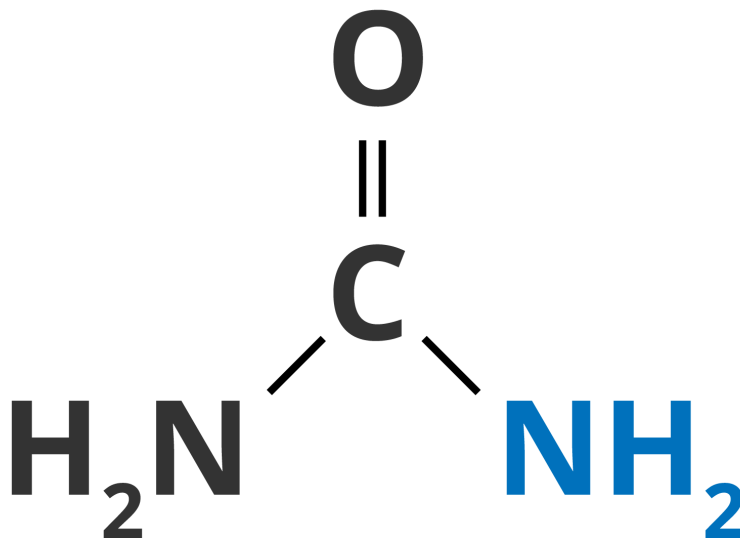
Polecenie 2

Przykładem aminy, która zawiera dwa atomy węgla jest etanoamina o wzorze półstrukturalnym $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NH}_2$. W temperaturze poniżej $16,6^\circ\text{C}$ etanoamina jest bezbarwną cieczą, a w temperaturze pokojowej – gazem o ostrym amoniakalnym zapachu. Etanoamina może być składnikiem moczu, w zależności od spożywanego jedzenia.

Wraz ze wzrostem liczby atomów węgla w cząsteczkach amin zmieniają się ich właściwości – wzrasta temperatura wrzenia, a rozpuszczalność w wodzie maleje. Aminy są w większości związkami toksycznymi. Występują w niewielkich ilościach w wielu roślinach. Są także wydzielane podczas rozkładu ryb. Mają ogromne znaczenie, ponieważ służą do otrzymywania lekarstw. Znalazły również zastosowanie w produkcji włókien syntetycznych i barwników.

Ciekawostka

Inną grupą związków, które zawierają grupę aminową, są amidy będące pochodnymi kwasów karboksylowych. Jednym z najważniejszych amidów jest mocznik. Substancja ta występuje w pocie i moczu zwierząt oraz ludzi. Jest produktem przemiany białek.

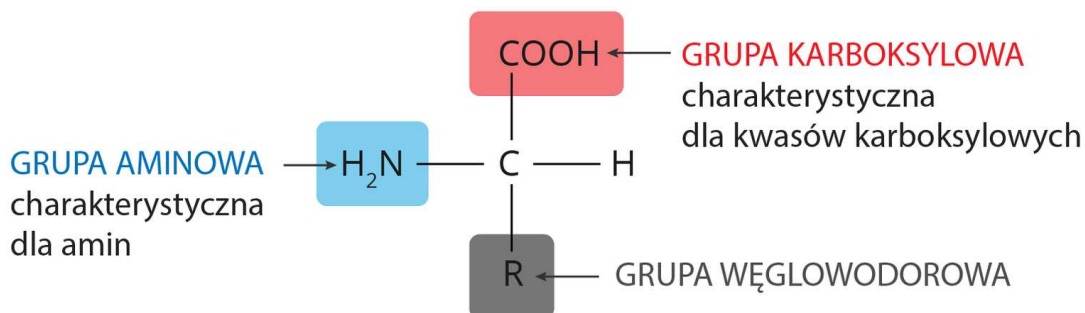


Mocznik

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

2. Aminokwasy

Związki organiczne, takie jak na przykład aminokwasy czy białka, zawierają atomy azotu w swoim składzie. Podstawowymi budulcami białek, są [aminokwasy](#) – związki organiczne, które zawierają grupę aminową —NH₂ i grupę charakterystyczną dla kwasów karboksylowych —COOH.

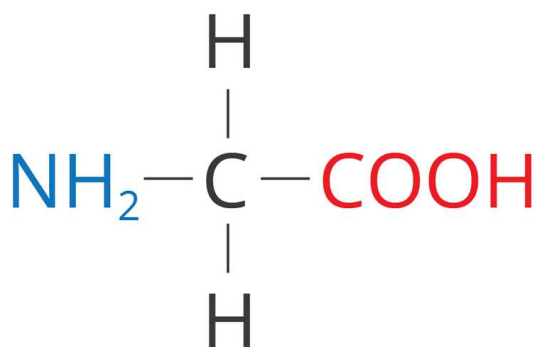


Budowa aminokwasu

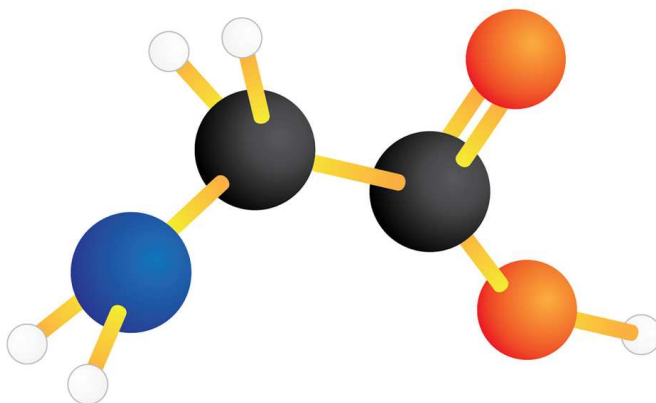
Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Aminokwasem o najprostszej strukturze jest [glicyna](#).

GLICYNA – AMINOKWAS BIAŁKOWY



wzór grupowy



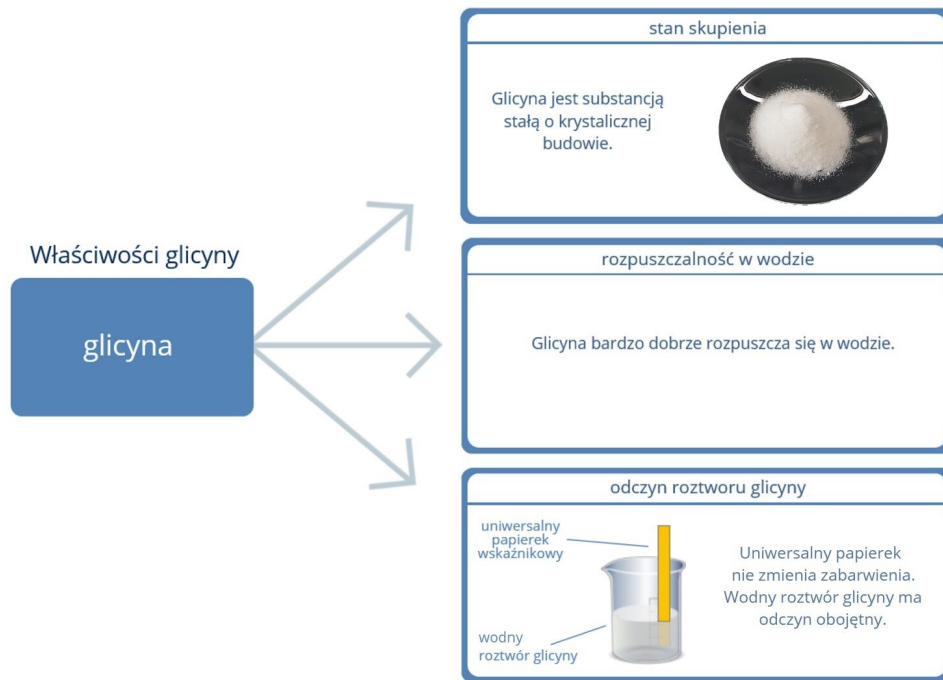
model cząsteczki

Budowa cząsteczki glicyny

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

Inna nazwa glicyny to **kwas aminooctowy**.

Jakie właściwości ma glicyna?

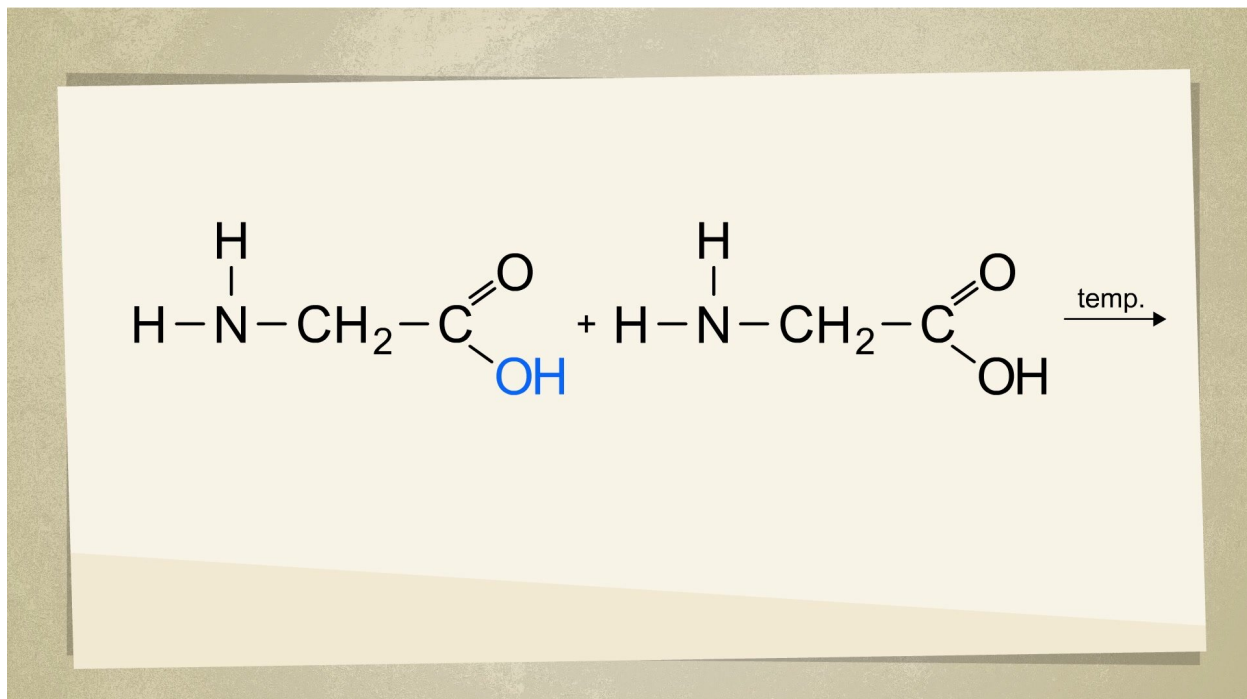


Właściwości glicyny

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., Zdjęcie glicyny: SPOTzillah, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

Ze względu na obecność dwóch grup funkcyjnych – aminowej —NH_2 o charakterze zasadowym i karboksylowej —COOH o charakterze kwasowym – cząsteczki aminokwasów mogą łączyć się poprzez wiązanie peptydowe. Jak łączą się ze sobą dwie cząsteczki glicyny?

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RQ6sl6tmOk2u0>

Animacja pt. *Łączenie się aminokwasów*

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

Animacja ukazuje, w jaki sposób dwie cząsteczki glicyny mogą łączyć się ze sobą. W wyniku tej reakcji powstaje dipeptyd, w którym występuje wiązanie peptydowe.

Dipeptyd może przyłączyć kolejną cząsteczkę aminokwasu; otrzymamy wówczas tripeptyd. Tripeptyd może przyłączać kolejne cząsteczki aminokwasów. W ten sposób tworzą się polipeptydy, czyli związki powstające w wyniku łączenia się wielu cząsteczek aminokwasów.

Polecenie 3

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

Ciekawostka

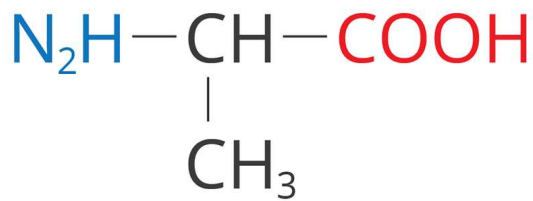
Istnieje wiele związków należących do grupy aminokwasów. Jednak aminokwasów tworzących białka jest około dwadzieścia. Dzielimy je na dwie grupy:

- endogenne – aminokwasy wytwarzane przez organizm;

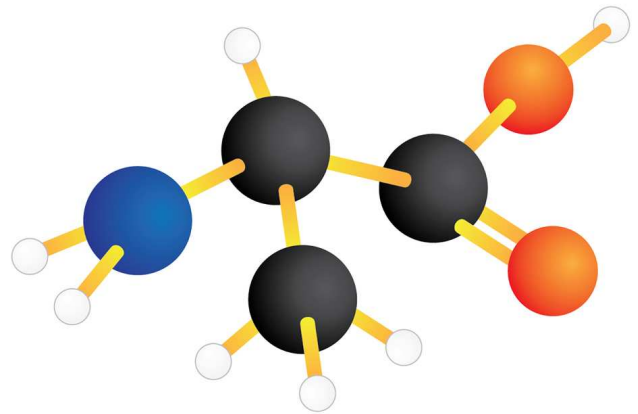
- egzogenne – aminokwasy, które musimy dostarczyć organizmowi w pożywieniu.

Do endogennych aminokwasów zaliczamy m.in. alaninę.

ALANINA – AMINOKWAS BIAŁKOWY



wzór grupowy



model cząsteczki

Budowa cząsteczki alaniny

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

Aminokwasy te występują w substancji potowo-tłuszczowej, wytwarzanej przez gruczoły skóry właściwej i tkankę podskórną, która pokrywa linie papilarne. Substancja ta powoduje pozostawianie odcisków palców na różnych podłożach, co wykorzystuje się w technikach śledczych, np. w celu ustalenia sprawcy przestępstwa. Naukę, która zajmuje się m.in. badaniem śladów linii papilarnych, nazywamy daktyloskopią.



Odcisk linii papilarnych

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

Ciekawostka

Aminokwasy są budulcami białek. Ponad 20 aminokwasów buduje m.in. mięśnie, tkanki w organizmie człowieka. Nadmiar białek jest równie szkodliwy dla człowieka, co ich niedobór. Niekontrolowane przez lekarza spożywanie aminokwasów jako suplementów diety może doprowadzić do poważnych komplikacji zdrowotnych.

Podsumowanie

- Aminy i aminokwasy to związki organiczne, które zawierają w swych cząsteczkach atomy azotu połączone z atomami węgla.
- Najprostszymi aminami są metanoamina oraz etanoamina.
- Aminy są pochodnymi amoniaku i wykazują odczyn zasadowy.

- Właściwości amin zmieniają się wraz ze wzrostem liczby atomów węgla w cząsteczce. Im dłuższy łańcuch węglowy, tym aminy trudniej rozpuszczają się w wodzie. Aminy o krótkich łańcuchach węglowych dobrze rozpuszczają się w wodzie.
- Aminokwasy to związki organiczne, które zawierają dwie grupy funkcyjne: aminową —NH_2 o właściwościach zasadowych i karboksylową —COOH o właściwościach kwasowych.
- Aminokwasy wykazują odczyn obojętny.
- Do najprostszych aminokwasów białkowych należą glicyna i alanina.
- Aminokwasy mają zdolność łączenia się za pomocą wiązań peptydowych; tworzą w ten sposób polipeptydy budujące białka.

Praca domowa

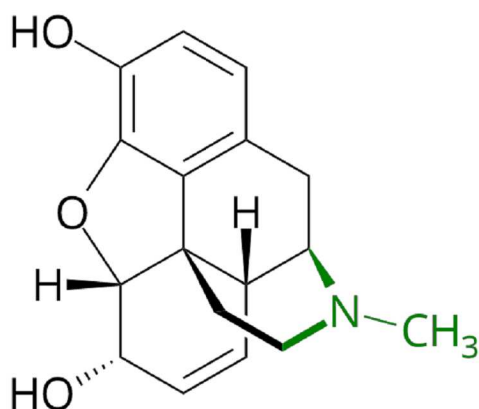
Polecenie 4.1

Polecenie 4.2

Polecenie 4.3

Przeczytaj poniższą informację, a następnie wykonaj polecenie.

Morfina, mimo że jest związkiem o skomplikowanej budowie, była pierwszą substancją wyodrębnioną w stanie krystalicznym, a więc czystym. W swojej strukturze posiada dwie grupy hydroksylowe oraz fragment, będący aminą trzeciorzędową. Jej nazwa, – z uwagi na nasenne działanie – wywodzi się od znanego z mitologii greckiej bożka snu Morfeusza. Aktywność nasenna morfiny jest zależna od stopnia rozwoju układu nerwowego organizmu. Działa ona 160, 800 lub odpowiednio 4000 razy silniej na człowieka niż na psa, królika czy żabę. Ze względu na duże zużycie morfiny w medycynie, produkuje się ją na skalę przemysłową, głównie ze słomy makowej.



Wzór grupowy morfiny z zaznaczoną na zielono grupą animową.

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

Słownik

aminokwasy

związki organiczne, których cząsteczki zawierają grupę aminową —NH_2 i grupę karboksylową —COOH

aminy

do amin zaliczamy związki będące pochodnymi amoniaku, w których cząsteczkach co najmniej jeden atom wodoru zastąpiono grupą węglowodorową; wzór ogólny amin to $R-NH_2$, gdzie $-NH_2$ to grupa aminowa

glicyna

aminokwas o wzorze NH_2-CH_2-COOH ; jest krystaliczną, stałą substancją; dobrze rozpuszcza się w wodzie

metanoamina

amina o wzorze CH_3NH_2 ; jest gazem o charakterystycznym, nieprzyjemnym zapachu

Ćwiczenia

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Oceń, czy podane informacje na temat właściwości aminokwasów są prawdziwe, czy fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Aminokwasy to związki budujące białka.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kwas aminooctowy jest nazywany glicyną.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aminokwasy mają zdolność łączenia się poprzez wiązanie peptydowe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Źródło: Aneta Wojewoda.

Ćwiczenie 3



Wybierz z listy sformułowania, które utworzą zdanie prawdziwe.

kwasowy, czerwone, zasadowy, niebieskie, żółte, obojętny

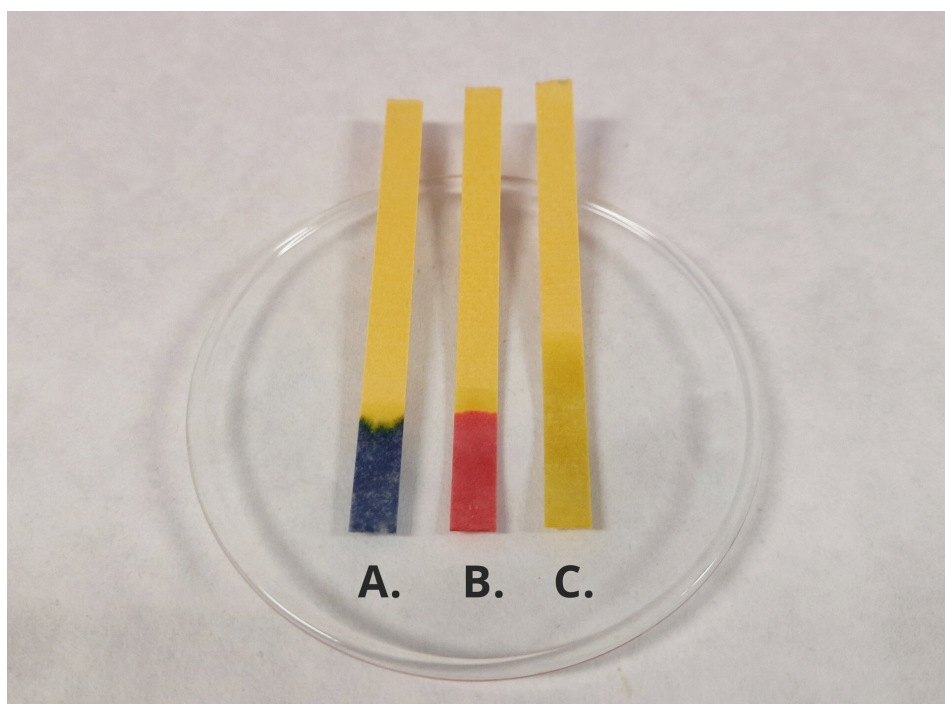
Po zanurzeniu uniwersalnego papierka wskaźnikowego w roztworze glicyny pojawi się zabarwienie, gdyż substancja ta ma odczyn

Źródło: Aneta Wojewoda.

Ćwiczenie 4



Zaznacz, który z poniższych uniwersalnych papierków wskaźnikowych jest charakterystyczny po zanurzeniu w wodnych roztworach amin.



Uniwersalne papierki wskaźnikowe – zadanie

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

Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



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

Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Ćwiczenie 9



Bibliografia

Kulawik J., Kulawik T., Litwin M., *Podręcznik do chemii dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Warszawa 2020.

Łasiński D., Sporny Ł., Strutyńska D., Wróblewski P., *Podręcznik dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Kielce 2020.

Notatnik