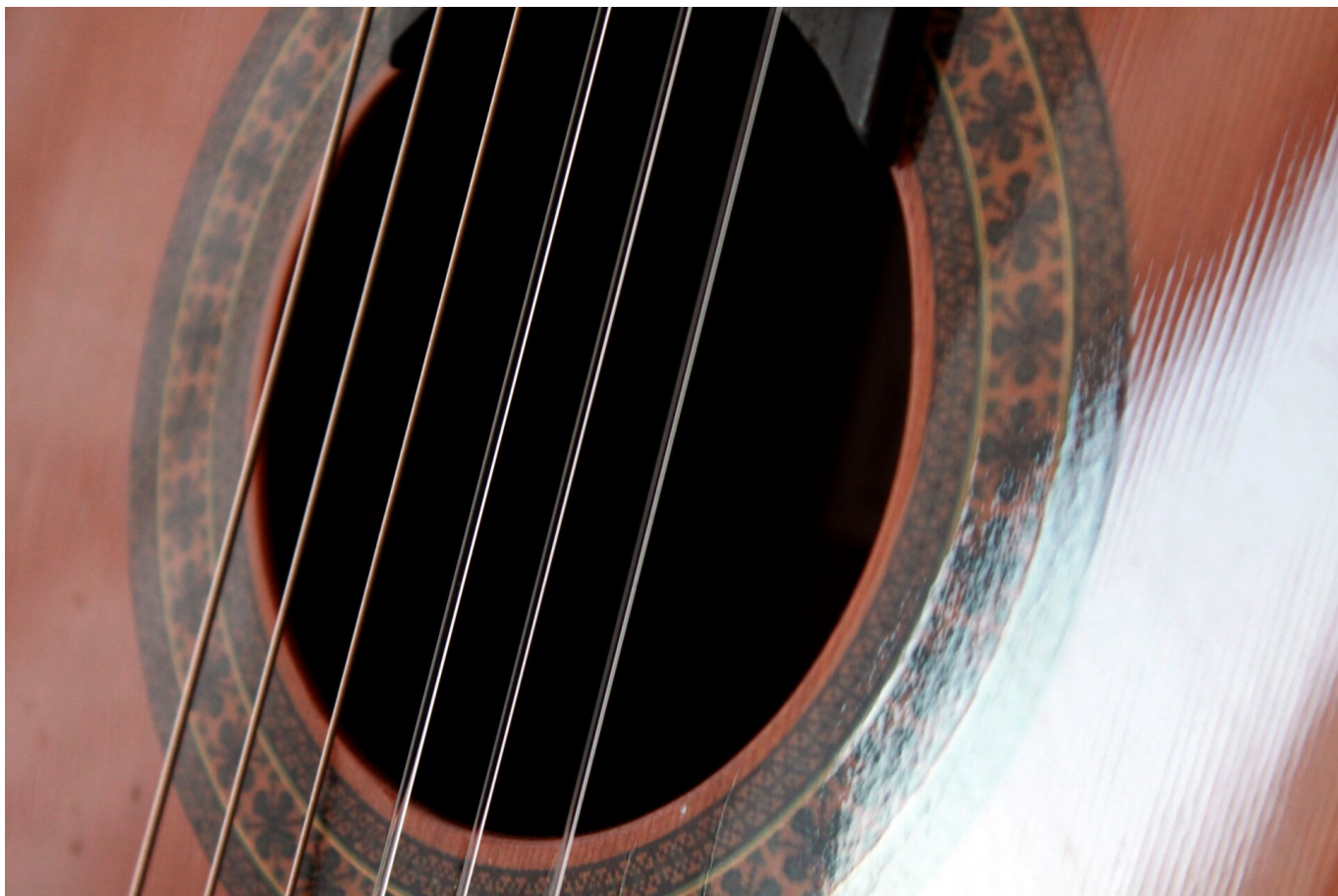
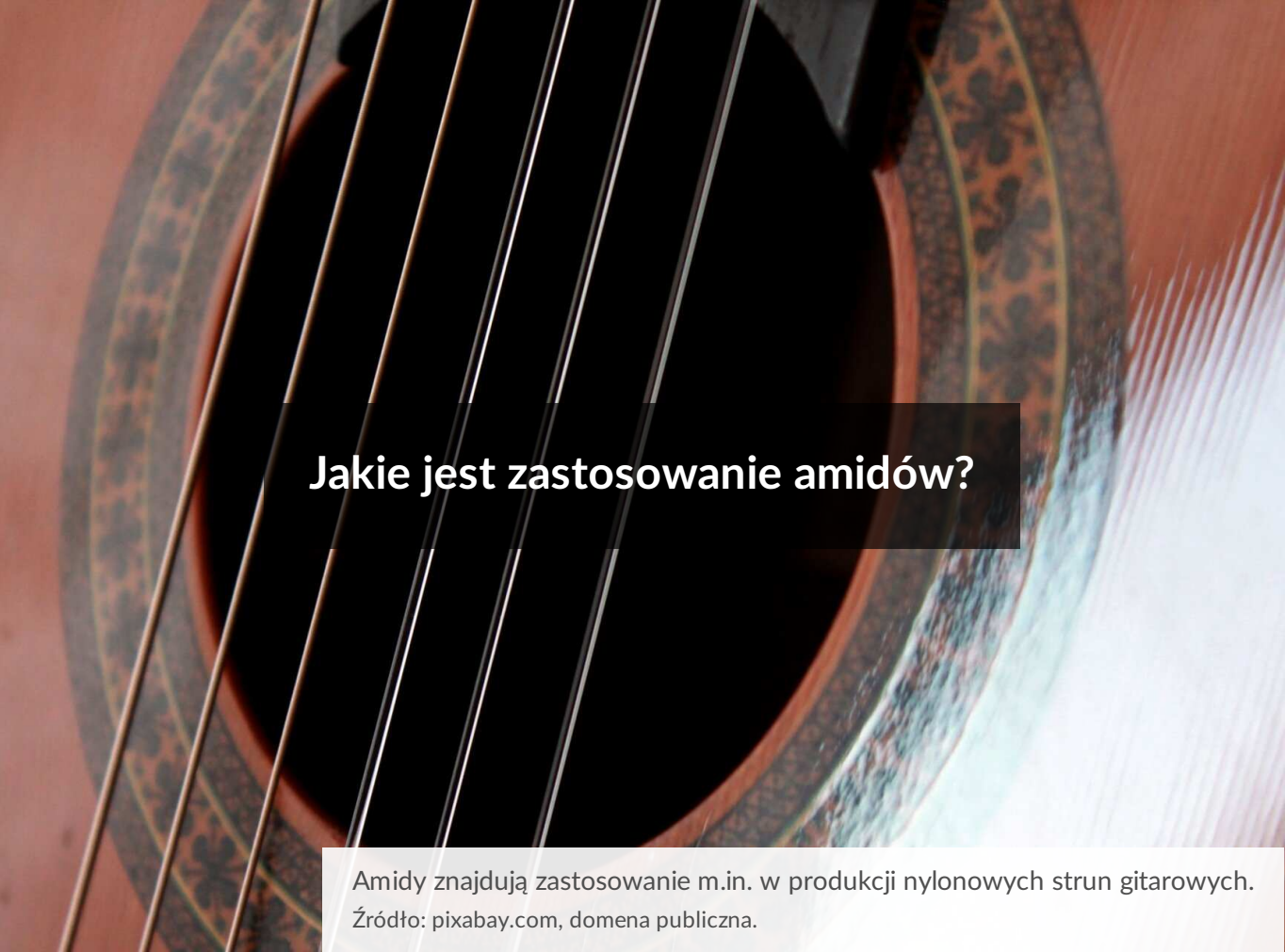




Jakie jest zastosowanie amidów?

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



Jakie jest zastosowanie amidów?

Amidy znajdują zastosowanie m.in. w produkcji nylonowych strun gitarowych.

Źródło: pixabay.com, domena publiczna.

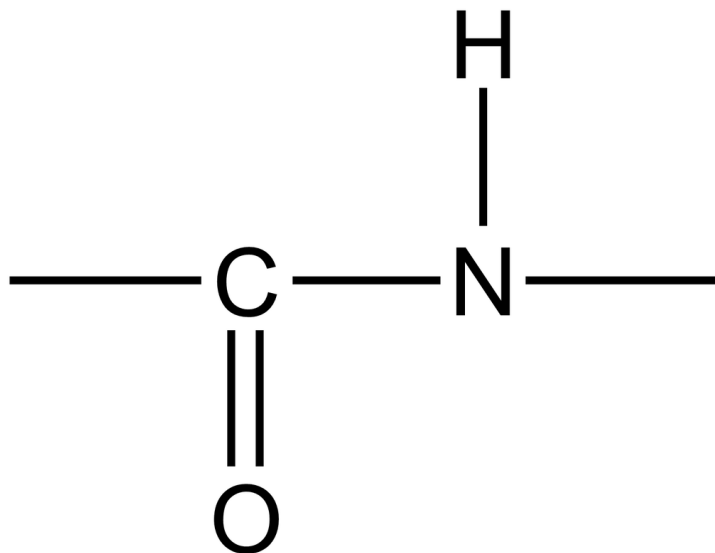
Amidy to związki organiczne, które występują w naturze oraz są wykorzystywane w technologii jako materiały konstrukcyjne. Wiązanie amidowe tworzy się stosunkowo łatwo – dzięki niemu materiały zyskują strukturalną sztywność. **Kevlar**, należący do **aramidów**, czy **nylon** to materiały będące **poliamidami**, które charakteryzują się dużą sprężystością. Z kolei amidy o niskiej masie cząsteczkowej są wykorzystywane jako rozpuszczalniki, jak np. popularny **DMF**, czyli dimetyloformamid. **Penicylina**, **LSD** (dietyloamid kwasu D-lizergowego, psychodeliczna substancja psychoaktywna) czy **paracetamol** to również pochodne amidów. Co więcej, **mocznik**, czyli **diamid kwasu węglowego**, stanowi początek współczesnej chemii organicznej, ponieważ jako pierwszy został otrzymany pozaustrojowo przez niemieckiego chemika – **Friedricha Wöhlera**. Widzisz zatem, jak szerokie zastosowanie mają amidy oraz ich pochodne. Najciekawsze substancje zostały opisane w tym materiale.

Twoje cele

- Opiszysz zastosowanie mocznika – najbardziej powszechnego przedstawiciela grupy amidów.
- Przedstawisz właściwości pochodnych amidów, znanych na całym świecie, takich jak kevlar, LSD oraz paracetamol.

Przeczytaj

Pierwszorzędowe amidy to pochodne kwasów karboksylowych, w których grupę hydroksylową $-OH$ w grupie funkcyjnej zastąpiono grupą aminową $-NH_2$.



Ugrupowanie amidowe

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

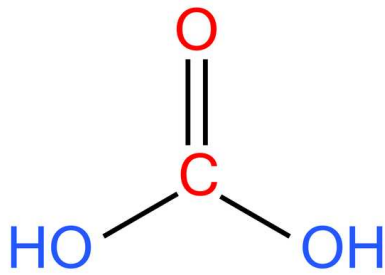
Amidy pierwszorzędowe zawierają jedną grupę acylową przy atomie azotu, drugorzędowe dwie grupy acylowe (imidy), natomiast trzeciorzędowe trzy grupy acylowe (triacyloiminy).

Ciekawostka

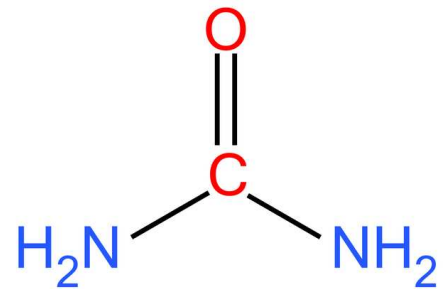
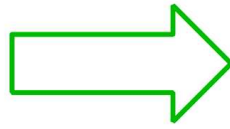
Amidy mogą tworzyć polimery nazywane poliamidami. To tworzywa sztuczne, charakteryzujące się wysoką odpornością chemiczną w stosunku do smarów, tłuszczów i olejów. Między grupami amidowymi tych cząsteczek mogą tworzyć się wiązania wodorowe, które podwyższają ich temperatury topnienia i zwiększają sztywność oraz twardość. Tworzywa te wykorzystywane są do produkcji m.in. elementów maszyn, pojazdów, uszczelek, poduszek powietrznych czy piłek do koszykówki. Poliamid stosowany w produkcji odzieży i pończoch znany jest pod handlową nazwą „nylon”.

Zastosowanie mocznika

Mocznik to pod względem chemicznym diamid kwasu węglowego (karbonamid). Oznacza to, że pochodzi od kwasu węglowego, w którym dwie grupy hydroksylowe zostały zastąpione grupami aminowymi, tak jak na poniższym rysunku.



kwas węglowy



mocznik
(karbonamid)

Mocznik pochodzi od kwasu węglowego, w którym dwie grupy hydroksylowe zostały zastąpione grupami aminowymi.

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

Jest to związek wykorzystywany na bardzo szeroką skalę:

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

Rolnictwo

Ponad 90% światowej produkcji przemysłowej mocznika jest wykorzystywana jako nawóz uwalniający azot. Mocznik zawiera go najwięcej ze wszystkich stałych nawozów azotowych w powszechnym użyciu. Wiele bakterii glebowych posiada enzym – ureazę, która katalizuje przekształcenie mocznika do amoniaku (NH_3), kationu amonu (NH_4^+) i anionu wodorowęglanowego (HCO_3^-). Niektóre bakterie potrafią przekształcać mocznik do azotanów. Te, razem z kationami amonu, są łatwo wchłaniane przez rośliny i stanowią dominujące źródło azotu dla roślin.

Systemy samochodowe

Mocznik jest stosowany w systemach samochodowych, zmniejszających zanieczyszczenia tlenkami azotu, które występują w gazach spalinowych. Pochodzą one z reakcji spalania, zachodzących w silnikach Diesla, silnikach dwupaliwowych oraz silnikach na gaz ziemny. Amoniak, wytwarzany w reakcji hydrolizy zasadowej mocznika, reaguje z tlenkiem azotu i przetwarzany jest w azot i wodę.

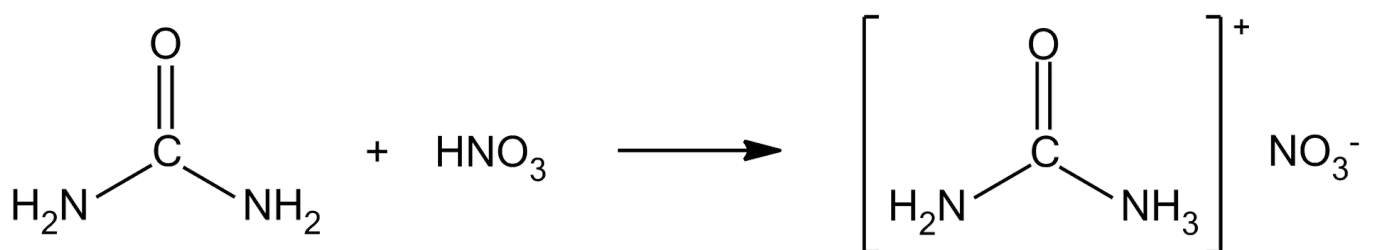


Przemysł chemiczny

Mocznik jest surowcem potrzebnym do produkcji dwóch głównych klas materiałów – żywic mocznikowo-formaldehydowych i mocznikowo-melaminowo-formaldehydowych, wykorzystywanych do produkcji klejów stosowanych w drzewnictwie.

Materiały wybuchowe

Mocznik może być również stosowany do produkcji azotanu(V) mocznika – wysoko wybuchowego związku. Używany jest także w nitrocelulozowych materiałach wybuchowych, które stanowią mieszaninę estrów celulozy i kwasu azotowego(V).



Azotan(V) mocznika powstaje w reakcji syntezy mocznika i kwasu azotowego(V).

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

Medycyna

Kremy zawierające mocznik są stosowane jako miejscowe produkty dermatologiczne, w celu przyspieszenia nawodnienia skóry.

Stosowanie produktów z mocznikiem jest wskazane w przypadku takich chorób, jak:

- łuszczyca,
- grzybica paznokci,
- egzema,
- rogowacenie skóry,
- odciski palców.

Dodatkowo, badanie azotu mocznikowego we krwi jest niezwykle istotne w badaniu funkcji nerek, jednak należy pamiętać, że na poziom mocznika we krwi wpływają przede wszystkim takie czynniki, jak dieta i poziom odwodnienia organizmu.

Mocznik (znakowany węglem-14 lub węglem-13) stosowany jest w teście oddechowym i służy do wykrywania obecności bakterii, odpowiedzialnych za wrzody – *Helicobacter pylori* – w żołądku i dwunastnicy ludzi.



Dodatni wynik testu oddechowego z mocznikiem jest dowodem na obecność bakterii odpowiedzialnych za wrzody żołądka. Test wykrywa obecność enzymu – ureazy – wytwarzanego przez bakterie *H. pylori*, rozkładającego mocznik do amoniaku. To powoduje zwiększenie pH środowiska, czyli zmniejszenie kwasowości środowiska śluzówki żołądka wokół bakterii.

Źródło: amenrey, dostępny w internecie: www.flickr.com, domena publiczna.

Kevlar

Kevlar (poliparafenylenotereftalamid) to żaroodporne i mocne włókno syntetyczne, zastosowane w handlu po raz pierwszy na początku lat 70. ubiegłego wieku. Kevlar, który znany był początkowo jako materiał dla wojska i lotnictwa, znalazł obecnie zastosowanie w wielu dziedzinach życia codziennego:

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

Z materiałem, jakim jest kevlar, możemy spotkać się zarówno u wulkanizatora, jak i na meczu koszykówki (ochraniacze). Możemy kupić bardzo trwałe jeansy z kevlaru oraz niezwykle zabezpieczony plecak. Włókna kevlarowe znalazły zastosowanie w dziesiątkach, a nawet setkach dziedzin dzięki swojej ponadprzeciętnej wytrzymałości.

Ciekawostka

Materiał ten został odkryty przez polsko-amerykańską chemiczkę, Stephanie Kwolek (od pol. Chwałek) w 1965 r.



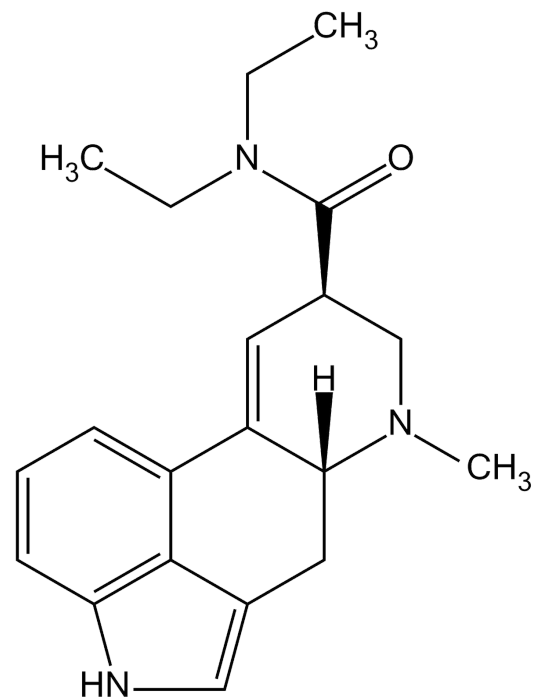
Stephanie Kwolek, odkrywczyni kevlaru

Źródło: Science History Institute, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

LSD, czyli dietyloamid kwasu lizergowego – początkowo związek ten miał być wykorzystywany jako lek działający pobudzająco na układ krwionośny i oddechowy. Podczas dalszych badań okazało się, że posiada właściwości psychodeliczne. Obecnie jest nieprzydatny w medycynie, co więcej, jako substancja uzależniająca jest groźny dla zdrowia.

Wielu chemików i psychiatrów potwierdziło psychodeliczne właściwości LSD. Może on powodować rozszerzenie źrenic, zmniejszenie apetytu i pobudzenie. Wśród objawów znalazły się również: drętwienie, osłabienie, nudności, hipotermia lub hipertermia, podwyższony poziom cukru we krwi, gęsia skórka, wzrost częstości akcji serca, zaciskanie szczęki, pot, wytwarzanie śliny, wytwarzanie śluzu i drgawki.

Jest to narkotyk, który w Polsce znajduje się w wykazie substancji psychotropowych w grupie I-P, czyli nieprzydatnych w medycynie oraz groźnych dla zdrowia.



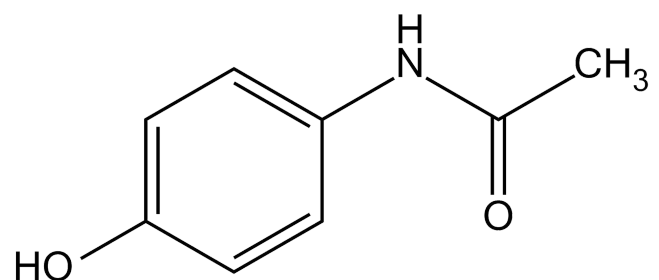
Wzór strukturalny LSD

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

Paracetamol

Paracetamol to z kolei pochodna **amidu**, powszechnie stosowana jako lek o działaniu przeciwbólowym i przeciwgorączkowym. Jego nazwa systematyczna to N-(4-hydroksyfenylo)acetamid, a wzór strukturalny został przedstawiony po prawej stronie.

Ten odkryty w Stanach Zjednoczonych w 1878 r. lek znalazł zastosowanie w następujących przypadkach:



Wzór strukturalny paracetamolu

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

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

Paracetamol jest dostępny na rynku pod różnymi nazwami handlowymi, jak np. Apap, Gripex, Panadol czy Fervex.

Słownik

amidy

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

mocznik

związek nieorganiczny o wzorze $H_2N-CO-NH_2$, diamid kwasu węglowego

LSD

lizergid, dietyloamid kwasu lizergowego, farmakologiczny środek halucynogeny, stosowany pierwotnie w celach doświadczalnych do wywoływania tzw. psychoz eksperymentalnych; obecnie uważany jest za narkotyk

paracetamol

acetaminofen, lek o działaniu przeciwbólowym i przeciwgorączkowym

Bibliografia

Danikiewicz W., *Część III. Chemia organiczna*, Warszawa 2009.

Kaznowski K., *Chemia.Vademecum maturalne*, Warszawa 2016.

McMurry J., *Chemia organiczna*, Warszawa 2000.

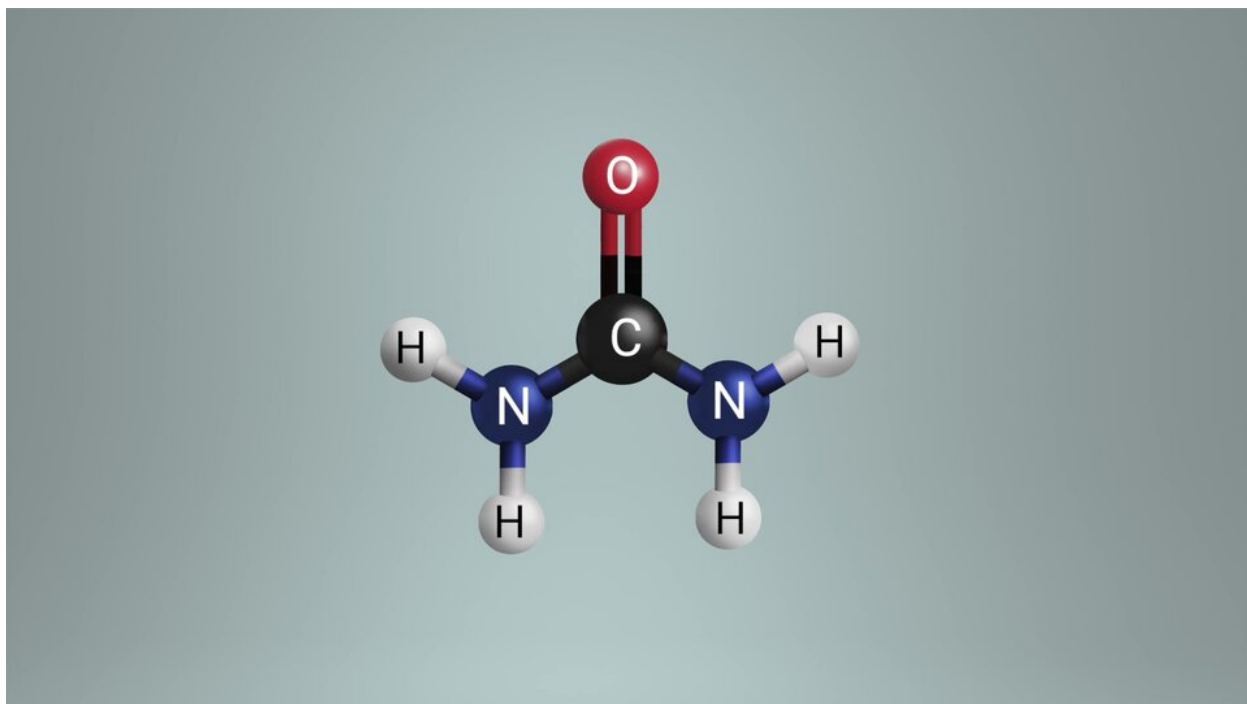
McMurry J., *Chemia organiczna*, Warszawa 2016.

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

Animacja

Polecenie 1

Czy wiesz, jakie zastosowanie mają amidy w codziennym życiu? Czy znasz materiały, które są zbudowane ze związków, zawierających wiązanie amidowe? Czy potrafisz wymienić leki będące amidami? Zapoznaj się z poniższą animacją, a następnie wykonaj zadania.



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D7CePDAYL>

Animacja pt. *Jakie jest zastosowanie amidów?*

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

Film nawiązujący do treści materiału dotyczącej zastosowania amidów.

Ćwiczenie 1

Wybierz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Paracetamol wykazuje działanie:

☐ uspokajające, przeciwlękowe, przeciwdrgawkowe.

☐ halucynogenne.

☐ przeciwbólowe, przeciwgorączkowe.

☐ głównie przeciwzapalne.

Ćwiczenie 2

Połącz w pary związek chemiczny z jego zastosowaniem.

mocznik

w medycynie jako środek przeciwbólowy

paracetamol

produkcja nici i tkanin

poliamid – nylon

w medycynie jako środek uspokajający

aramid – kevlar

nawóz

diazepam

produkcja kasków i hełmów ochronnych

Ćwiczenie 3

W cząsteczce paracetamolu zaznacz ugrupowanie amidowe.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż poprawne dokończenia poniższego zdania.

Paracetamol to pochodna:

☐ benzeny.

☐ kwasu octowego.

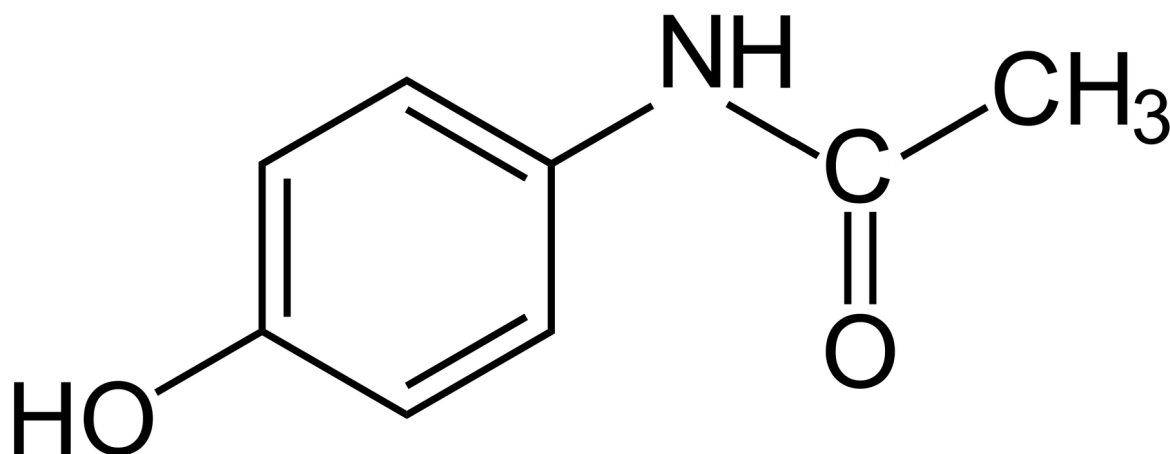
☐ kwasu etanowego.

☐ fenolu.

Ćwiczenie 2



Systematyczna nazwa paracetamolu to:



☐ N-(4-hydroksyfenylo)propanoamid.

☐ N,N-(1-hydroksyfenylo)etanoamid.

☐ N,N-(4-hydroksyfenylo)etanoamid.

☐ N-(4-hydroksyfenylo)etanoamid.

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

Ćwiczenie 3



Systematyczna nazwa paracetamolu to:

☐ N-(4-hydroksyfenylo)etanoamid.

☐ N,N-(1-hydroksyfenylo)etanoamid.

☐ N-(4-hydroksyfenylo)propanoamid.

☐ N,N-(4-hydroksyfenylo)etanoamid.

Ćwiczenie 4



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

Ćwiczenie 5



Do każdego z wymienionych amidów dopisz po dwa zastosowania.

a) Mocznik:

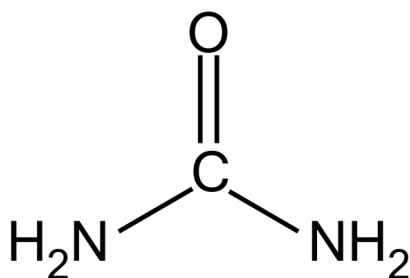
b) Kevlar:

c) Paracetamol:

Ćwiczenie 6



Poniżej podano wzór strukturalny mocznika. Na podstawie wzoru uzasadnij odczyn wodnego roztworu mocznika.



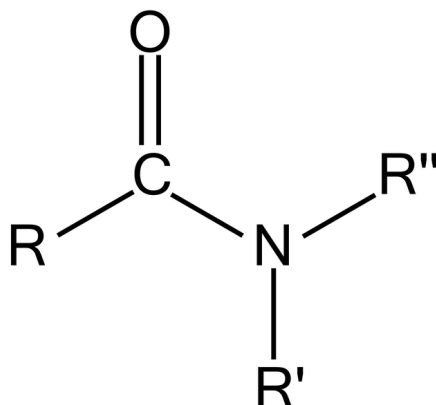
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



Amidy to związki chemiczne o wzorze ogólnym:



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

gdzie R to atom wodoru lub dowolne grupy organiczne. Na przykładzie paracetamolu, zapisz grupy, które kryją się pod literami R, R' oraz R''.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



W pewnym związku organicznym stosunek masowy atomów węgla, wodoru, azotu oraz tlenu wynosi 3:1:7:4. Wyznacz wzór elementarny tego związku chemicznego. Czy może być to również wzór rzeczywisty?

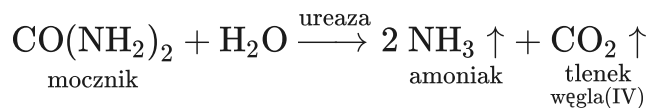
Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



Mocznik jest metabolizowany przez bakterie glebowe *Sporosarcina* spp. zawierające wysoce aktywny enzym, ureazę, który katalizuje reakcję:



Oblicz objętość, wyrażoną w cm³, otrzymanych w reakcji gazów (w warunkach normalnych), jeżeli wiesz, że reakcji uległo 5 mg mocznika, a wydajność reakcji to 100%. Wynik zaokrąglij do pierwszego miejsca po przecinku.

Rozwiązanie oraz 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: Jakie jest zastosowanie amidów?

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

XVIII. 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, tworzyw sztucznych).

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.

Cele operacyjne

Uczeń:

- opisuje zastosowanie mocznika – najbardziej powszechnego przedstawiciela grupy amidów;
- przedstawia właściwości pochodnych amidów, znanych na całym świecie, takich jak kevlar, LSD oraz paracetamol;
- omawia zastosowania amidów.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- ćwiczenia przedmiotowe;

- z użyciem komputera;
- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- technika zdań podsumowujących;
- animacja;
- burza mózgów.

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. Zaciekawienie tematem lekcji. Nauczyciel zadaje pytanie: Jaki jest związek między lekiem przeciwbólowym – paracetamolem – a amidami? Trwa dyskusja.
2. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół amidów i ich pochodnych.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel prosi, aby uczniowie, na podstawie dotychczasowej wiedzy bądź swoich przeczuc, opowiedzieli, jakie zastosowanie może mieć mocznik. Każda osoba, która wymieni co najmniej jedno prawidłowe zastosowanie, otrzyma plusa z aktywności.
2. Prowadzący zajęcia dzieli uczniów na pięć grup zadaniowych:
 - I grupa – zastosowanie mocznika w rolnictwie;
 - II grupa – zastosowanie mocznika w systemach samochodowych;
 - III grupa – zastosowanie mocznika w przemyśle chemicznym;
 - IV grupa – materiałach wybuchowych;
 - V grupa – zastosowanie mocznika w medycynie.

Każda grupa zapoznaje się z informacjami w ramach swojego zagadnienia, korzystając z e-materiałów (zwłaszcza informacje przedstawione na schemacie interaktywnym), podręcznika tradycyjnego oraz internetu. W opracowaniach grupy zwracają uwagę na

budowę wewnętrzną, właściwości i zastosowanie podanych materiałów lub pierwiastków. Efektem pracy powinno być wspólne opracowanie na podstawie dyskusji oraz uczenia się nawzajem.

3. Na umówiony znak uczniowie tworzą nowe grupy tak, aby w każdej nowej grupie znaleźli się eksperci z wszystkich pozostałych grup.
4. Eksperci kolejno relacjonują to, czego nauczyli się w swoich pierwotnych grupach, czyli ekspert grupy I uczy pozostałych tego, czego się nauczył sam przed chwilą itd. Uczący uczestnicy przekazują wiedzę pozostałym uczniom. Każda z grup w ten sposób zapoznaje się z całym materiałem przewidzianym do realizacji na danej jednostce lekcyjnej.
5. Eksperci wracają do swoich pierwotnych grup, konfrontują zdobytą wiedzę, uzupełniają, sprawdzają, czy wszyscy posiadają zbieżne informacje w omawianych kwestiach.
6. Nauczyciel odsyła uczniów do głównego multimedium – samodzielnie analizują animację pt. „Jakie jest zastosowanie amidów?”. Następnie już w parach rozwiązują ćwiczenia. Wyniki sprawdzane są na forum klasy. Prowadzący wyjaśnia ewentualne niezrozumiałe kwestie.

Faza podsumowująca:

1. Tarcza strzelnicza. Celem tej metody jest bardzo szybkie uzyskanie informacji zwrotnej. Uczniowie na tarczy strzelniczej zawieszanej w sali lekcyjnej, z użyciem cenek, zaznaczają w skali od 0 do 10 swoje „strzały”. Koło można podzielić na części, w których oceniać można różne aspekty pracy, np. przydatność, atrakcyjność, stopień trudności materiału, zaangażowanie uczniów, zainteresowanie tematem, stopień opanowania zagadnienia wynikający z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji, itp. Nauczyciel może odnieść się do tego ogólnie na podsumowanie.
2. Uczniowie podsumowują zdobyte wiadomości rzucając czerwoną kostką SUS – „podsumowanie”, odczytują pytanie i udzielają odpowiedzi.

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują pozostałe zadania z e-materiału – zestaw ćwiczeń.

Materiały pomocnicze:

- arkusze A3/A4;
- flamastry, pisaki;
- tradycyjne podręczniki;
- ulotka leku przeciwbólowego – paracetamolu.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Animację uczniowie mogą wykorzystać przygotowując się do zajęć lub podczas lekcji powtórzeniowej.