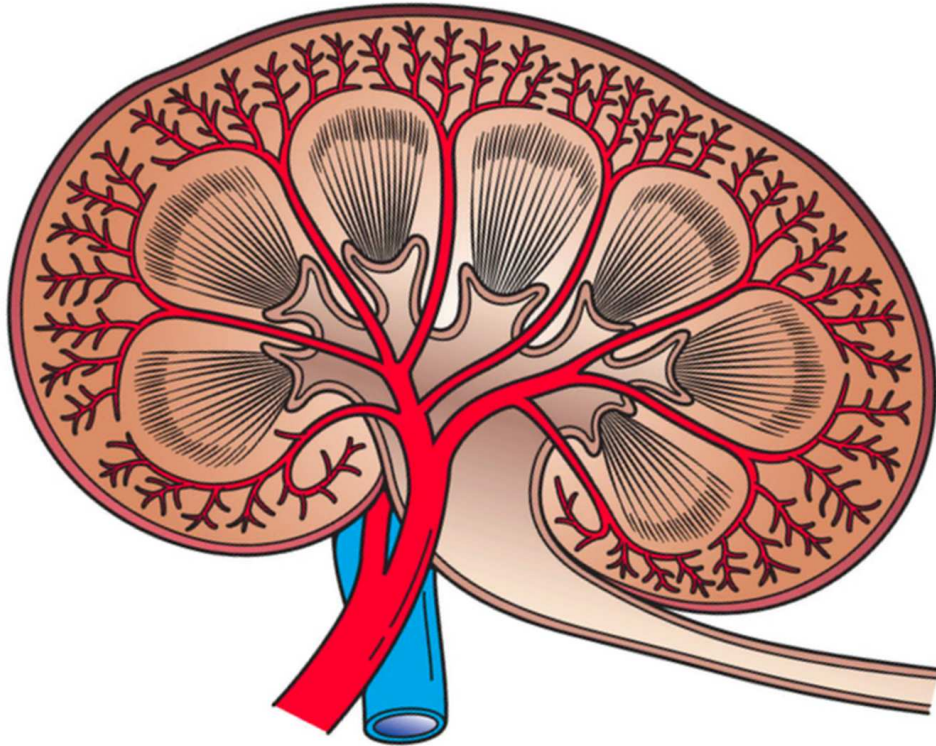
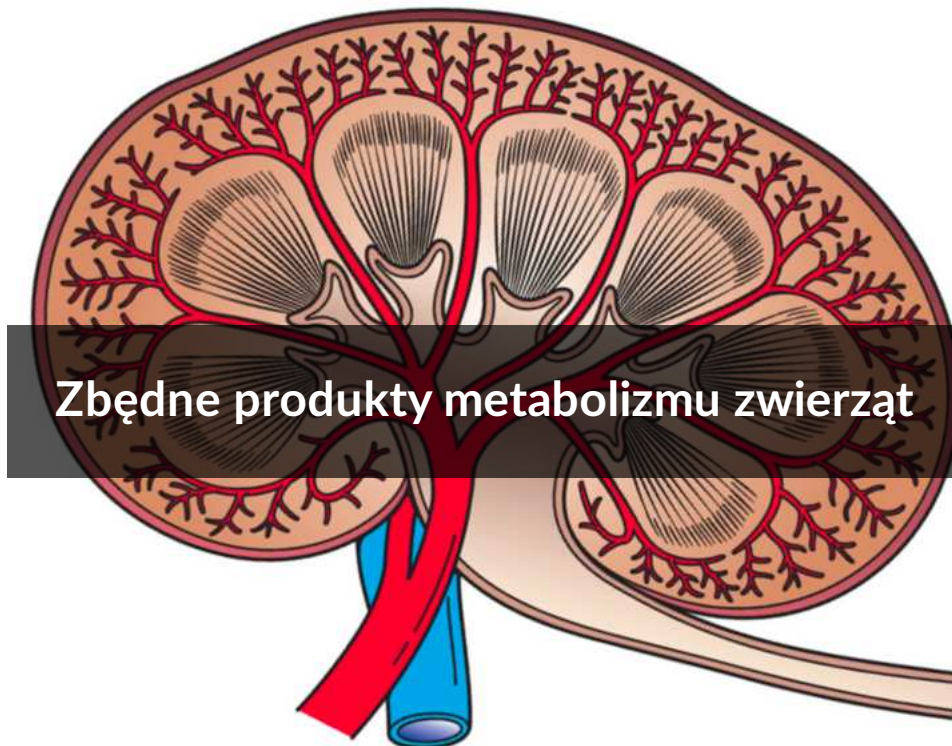




Zbędne produkty metabolizmu zwierząt

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



Do zbędnych produktów metabolizmu, które zwierzęta ureoteliczne wydalają z organizmu przez nerki, należą: woda, mocznik oraz sole mineralne.

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY 3.0.

Żywe komórki zwierzęce wymagają energii w postaci wysokoenergetycznych wiązań ATP oraz substratów dla różnych reakcji chemicznych. Procesy metabolizmu komórkowego, poza koniecznymi do życia cząsteczkami, generują również zbędne i toksyczne dla organizmu produkty przemiany materii. Zależnie od stopnia złożoności metabolizmu różne produkty usuwane są dzięki właściwym narządom wydalniczym.

Twoje cele

- Wyjaśnisz istotę procesu wydalania.
- Opiszysz mechanizm wydalniczy zwierząt amoniotelicznych.
- Scharakteryzujesz mechanizm wydalniczy zwierząt ureotelicznych.
- Przeanalizujesz mechanizm wydalniczy zwierząt urykotelicznych.

Przeczytaj

Istota procesu wydalania

Wszystkie żywe komórki zwierzęce muszą usuwać zbędne produkty przemiany materii powstające w wyniku syntezy lub przemian **ATP**, aminokwasów, białek, kwasów nukleinowych, węglowodanów i innych związków. Część tych produktów jest toksyczna dla komórki i, nieusunięta, mogłaby spowodować jej śmierć. Jednokomórkowe organizmy zwierzęce (np. **protisty**) mają struktury wewnątrzkomórkowe – **wodniczki tętniące** – które usuwają zbędne związki przemiany materii i nadmiar wody z cytoplazmy poza błonę komórkową. U wyżej zorganizowanych zwierząt występują specjalne narządy pełniące funkcje wydalinicze. Ich poprawne działanie warunkuje życie i zdrowie organizmu.

Produkty przemiany materii a środowisko życia zwierząt

Środowisko życia zwierząt wpływa na wiele aspektów budowy ich ciał i funkcjonowania – także na system wydaliniczy oraz strategię syntezy zbędnych produktów przemiany materii. Zwierzęta lądowe i wodne wydalają różne substancje.

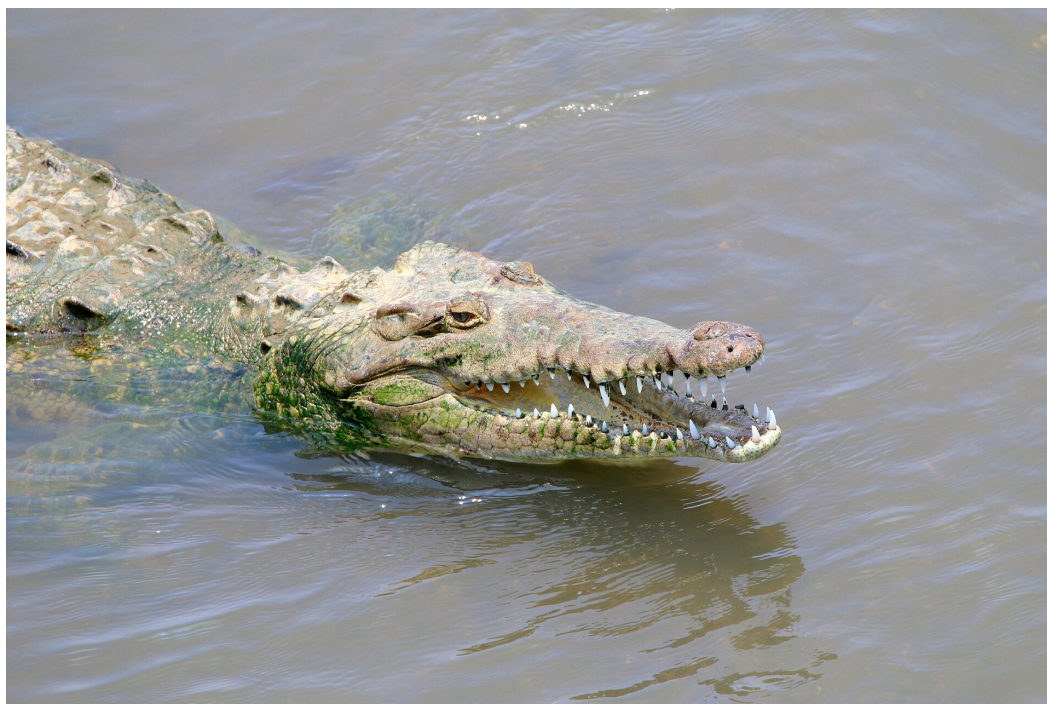
Produktami przemiany tłuszczów oraz węglowodanów są głównie woda i dwutlenek węgla – substancje, które z łatwością są usuwane przez zwierzęta wodne i lądowe, np. przez układ oddechowy. Większym wyzwaniem jest wydalenie metabolitów białek, aminokwasów i zasad azotowych. W wyniku ich przemian powstają szkodliwe dla organizmu związki azotowe: **amoniak**, **mocznik** i **kwas moczowy**.

W zależności od związku, który jest głównym składnikiem przemian azotowych i będzie wydalany poza organizm, zwierzęta klasyfikuje się jako amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne.

Zwierzęta amonioteliczne

U zwierząt amoniotelicznych głównym produktem przemian związków azotowych jest amoniak, który w takiej formie jest usuwany z organizmu. Jest on silnie toksyczny – dlatego zwierzęta wodne (wodne bezkręgowce, ryby kostnoszkieletowe i larwy

płazów) wydalają go z dużą ilością wody, rozcieńczony, bezpośrednio do środowiska wodnego, gdzie ulega dalszemu rozcieńczeniu.



Krokodyl amerykański (*Crocodylus acutus*) to zwierzę amonioteliczne.
Źródło: Rene Leubert, Flickr, licencja: CC BY-NC 2.0.

Zwierzęta ureoteliczne

Zwierzęta urykoteliczne

Zbędne produkty przemiany materii u człowieka

Człowiek wydala głównie mocznik pochodzący z rozkładu aminokwasów, a także, w mniejszych ilościach, kwas moczowy, który powstaje podczas metabolizmu zasad azotowych. W procesach rozkładu innych związków, takich jak tłuszcze czy węglowodany, metabolitami są m.in. woda i dwutlenek węgla – mogą być one wydalone przez płuca i skórę.

Ważne!

W moczu zdrowego człowieka znajdują się woda, mocznik, kwas moczowy oraz sole mineralne.

Obecność białek w moczu może wskazywać na uszkodzenia nerek; ślad glukozy bądź innych cukrów wymaga dalszej diagnostyki w kierunku cukrzycy. W moczu nie powinno

być także bakterii oraz krwinek białych i czerwonych, które pojawiają się w nim m.in. w przebiegu bakteryjnych schorzeń układu moczowego.

Słownik

ATP

adenozyno-5'-trifosforan; organiczny związek zawierający wysokoenergetyczne wiązania między trzema resztami fosforanowymi; ulegając rozpadowi do ADP lub AMP, uwalnia energię niezbędną dla metabolizmu komórkowego wszystkich żywych organizmów

protisty

królestwo zwierząt eukariotycznych, zwykle o jednokomórkowej budowie, o wyraźnie zaznaczonym przodzie, tyle i spłaszczonych bokach

wodniczka tętniąca

struktura wewnątrzkomórkowa u pierwotniaków; jej funkcją jest usuwanie zbędnych produktów przemiany materii oraz regulacja nawodnienia komórki

Mapa pojęć

- Typy wydalaných związków azotowych
 - amoniak
 - wysoki poziom toksyczności
 - dobra rozpuszczalność w wodzie
 - wydalany m.in. przez zwierzęta wodne
 - mocznik
 - średni poziom toksyczności
 - średnia rozpuszczalność w wodzie
 - wydalany m.in. przez ryby chrzęstnoszkieletowe, płazy i ssaki
 - kwas moczowy
 - niski poziom toksyczności
 - słaba rozpuszczalność w wodzie
 - wydalany m.in. przez ptaki, gady i owady

Typy wydalaných przez organizm związków azotowych.

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

Polecenie 1

Po przeanalizowaniu mapy pojęć wyjaśnij zależność między rodzajem wydalaných produktów przemiany azotowej a środowiskiem życia zwierząt.

Polecenie 2

Określ typ związku azotowego, który jest wydalany przez zwierzęta ureoteliczne.

Polecenie 3

Stwórz mapę myśli zbędnych azotowych produktów przemiany materii u człowieka.

- Zbędne produkty przemiany materii występujące u człowieka

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Przyporządkuj organizmy do grup głównych metabolitów, które wydalają.

amoniak

gady

larwy płazów

ptaki

dorośle płazy

ryby kostnoszkieletowe

ssaki

owady

rekiny i płaszczki

wodne bezkręgowce

mocznik

kwas moczowy

Ćwiczenie 2



Zaznacz zbędne produkty metabolizmu wydalone przez zdrowego człowieka.

☐ białka

☐ mocznik

☐ kwas moczowy

☐ aminokwasy

☐ dwutlenek węgla

☐ woda

☐ disacharydy

Ćwiczenie 3



Uporządkuj nazwy związków zgodnie z malejącą toksycznością.

kwas moczowy



amoniak



mocznik



Ćwiczenie 4



Rodzaj metabolitów wydanych przez dany gatunek zwierząt zależy od wielu czynników.

Człowiek wydala głównie pochodzący z rozkładu , a także, w mniejszych ilościach, , który powstaje podczas metabolizmu . Metabolitami powstającymi w procesach rozkładu innych związków, takich jak tłuszcze czy węglowodany, są m.in. woda i , które mogą być wydalone przez czy skórę.

kwas moczowy

mocznik

zasad azotowych

dwutlenek węgla

płuca

pęcherz moczowy

sole mineralne

amoniak

aminokwasów

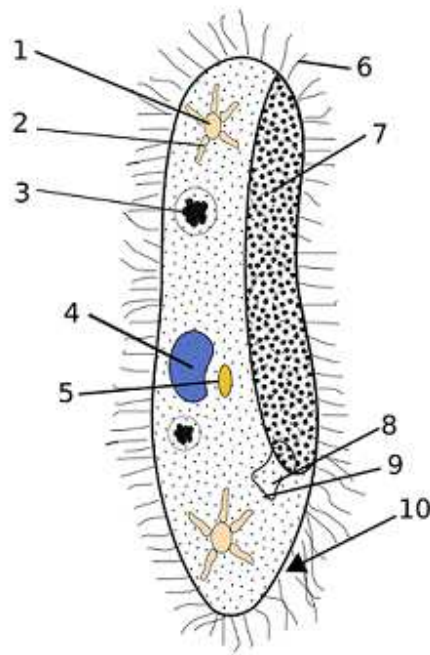
Ćwiczenie 5



Wskaż zdania prawdziwe i fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Mocznik wydalany przez człowieka pochodzi głównie z rozkładu kwasów nukleinowych.	☐	☐
Ryby słonowodne wydają azotowe produkty przemiany materii, ale nie wydają wody.	☐	☐
Wydalenie kwasu moczowego pozwala na znaczną oszczędność energii, jednak wiąże się z dużym zużyciem wody.	☐	☐
Amoniak jest związkiem silnie toksycznym, przez co wymaga znacznego rozcieńczenia w tkankach.	☐	☐

Ćwiczenie 6



Źródło: MateuszK, wikimedia.org, domena publiczna.

Na schemacie przedstawiono budowę pantofelka. Wskaż strukturę, która jest odpowiedzialna za wydalanie produktów metabolizmu z jego organizmu, i wskaż jej właściwą funkcję.

magazynowanie wody, magazynowanie toksyn, neutralizacja toksyn, 10, 7, 4, 2, 5

Struktura	Funkcja

Ćwiczenie 7



Żółwie są bardzo zróżnicowanym pod względem środowiska życia rzędem gadów. Niektóre z gatunków żyją wyłącznie w stawach lub rzekach. Ulubionymi siedliskami żółwi lądowych są stepy, busz i sawanny; niektóre zwierzęta zaadaptowały się nawet do warunków pustynnych.

Określ, jaka substancja jest głównym metabolitem wydalany przez żółwie wodne, a jaka przez lądowe. Krótko uzasadnij odpowiedź.

Ćwiczenie 8



„Nazwa Amphibia (z gr. *amphibios* – wiodący podwójne życie) odnosi się do stadiów życiowych wielu gatunków żab, które najpierw przebywają w wodzie, a później na lądzie. Stadium larwalne płazów bezogoniastych, nazywane kijanką, zwykle jest wodnym roślinożercą, zaopatrzonym w skrzela, linię boczną oraz długi ogon. Początkowo kijanka pozbawiona jest odnóży i pływa dzięki ruchom falującym ogona. W trakcie metamorfozy, która prowadzi do »drugiego życia«, u kijanki rozwijają się odnóże, płuca, jednocześnie zanikają skrzela. Młoda żaba wypetza na brzeg i staje się lądowym łowcą.”

Źródło: *Biologia Campbella*, wyd. II, 2016 r.

Na podstawie powyższego tekstu i własnej wiedzy określ, jak w trakcie życia zmienia się główny metabolit wydalany przez żaby. Wyjaśnij znaczenie adaptacyjne tej zmiany.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Zbędne produkty metabolizmu zwierząt

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

V. Budowa i fizjologia człowieka.

5. Wydalanie i osmoregulacja. Uczeń:

2) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalone z organizmu;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

4) Wydalanie i osmoregulacja. Uczeń:

b) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalone z organizmu,

c) wykazuje związek między środowiskiem życia zwierząt i rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii,

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 (językiem ucznia):

- Wyjaśnisz istotę procesu wydalania.
- Opiszysz mechanizm wydalniczy zwierząt amoniotelicznych.
- Scharakteryzujesz mechanizm wydalniczy zwierząt ureotelicznych.
- Przeanalizujesz mechanizm wydalniczy zwierząt urykotelicznych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- mapa myśli;
- mapa pojęć;
- gra dydaktyczna.

Formy pracy:

- 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.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla i odczytuje temat lekcji oraz zawarte w sekcji „Wprowadzenie” cele zajęć. Prosi uczniów lub wybraną osobę o sformułowanie kryteriów sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel rozpoczyna pogadankę, zadając pytanie:
– Co jest istotą procesu wydalania?

Faza realizacyjna:

1. **Praca w grupach z treścią e-materiału.** Nauczyciel dzieli klasę na trzy grupy. Każda z grup opracowuje jedno zagadnienie na podstawie informacji zawartych w e-materiale.
Grupa I – mechanizm wydalniczy zwierząt amoniotelicznych;
Grupa II – mechanizm wydalniczy zwierząt ureotelicznych;
Grupa III – mechanizm wydalniczy zwierząt urykotelicznych.

Po opracowaniu zagadnień przez każdą z grup nauczyciel miesza uczniów tak, aby w każdym z nowych zespołów było przynajmniej dwóch przedstawicieli ze starej grupy. Każdy z uczniów przedstawia kolegom partię materiału, którą opracował wcześniej (uczenie się przez nauczanie innych).

Nauczyciel prosi o wypisanie na małych kartkach pojęć, jakie uczniowie zapamiętali na dany temat. Grupy porządkują kartki w zbiory, wyszukując połączenia pomiędzy zapisanymi pojęciami. Grupy przyklejają kartki na arkuszu papieru A1, łączą strzałkami, rysują linie i dopisują nowe hasła, tworząc mapę myśli.

Przedstawiciele grup omawiają swoje mapy myśli. Nauczyciel weryfikuje informacje, w razie potrzeby uzupełnia.

2. **Praca z multimedium („Mapa pojęć”).** Nauczyciel wyświetla mapę pojęć i wspólnie z uczniami dokonuje jej analizy. Prosi podopiecznych, by pracując w parach, wyjaśnili zależność istniejącą między rodzajem wydalanego produktu przemiany azotowej a środowiskiem życia zwierząt. Następnie uczniowie konsultują swoje rozwiązania z inną, najbliższą siedzącą parą.
3. Uczniowie wykonują w parach polecenie nr 3: „Stwórz mapę myśli poświęconą zbędnym azotowym produktom przemiany materii u człowieka”. Ochotnicy przedstawiają swoje mapy na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel przechodzi do sekcji „Sprawdź się”. Dzieli klasę na 4-osobowe grupy. Uczniowie rozwiązują następujące zadania na czas: od 1 do 5, od najłatwiejszego do najtrudniejszego. Grupa, która poprawnie rozwiąże zadania jako pierwsza, wygrywa, a nauczyciel może nagrodzić uczniów ocenami za aktywność.
2. Nauczyciel wyświetla treści zawarte w sekcji „Wprowadzenie” i na ich podstawie dokonuje podsumowania najważniejszych informacji przedstawionych na lekcji. Wyjaśnia także wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 6 do 8 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać medium zamieszczone w sekcji „Mapa pojęć” do podsumowania lekcji.