Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 18

Wydalanie i osmoregulacja

Istota wydalania, osmoregulacja zwierząt w różnych środowiskach, azotowe produkty przemiany materii a środowisko, układy wydalnicze zwierząt, budowa i funkcje układu moczowego człowieka, tworzenie moczu i jego regulacja hormonalna, badanie ogólne moczu, dializa. Dziewięć kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, zadania typu maturalnego, dwie kartkówki i sprawdzian w grupach A i B – z kluczem i zasadami oceniania.

Biologia | klasa 3 LO i technikum | Dział 18 | zakres rozszerzony (ZR)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Wydalanie – najważniejsze wiadomości** Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZR	3 zad. · 10 pkt
2	**Wydalanie – ćwiczenia** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZR	8 zad. · 25 pkt
3	**Wydalanie – zadania typu maturalnego** Polecenia, wiązki i punktacja jak na maturze 2027	Zadania typu maturalnego	ZR	7 zad. · 27 pkt
4	**Kartkówka 1: istota wydalania, osmoregulacja w różnych środowiskach, azotowe produkty przemiany materii, układy wydalnicze zwierząt – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
5	**Kartkówka 1: istota wydalania, osmoregulacja w różnych środowiskach, azotowe produkty przemiany materii, układy wydalnicze zwierząt – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
6	**Kartkówka 2: budowa układu moczowego człowieka, tworzenie moczu i jego regulacja hormonalna, badanie ogólne moczu, dializa – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
7	**Kartkówka 2: budowa układu moczowego człowieka, tworzenie moczu i jego regulacja hormonalna, badanie ogólne moczu, dializa – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
8	**Sprawdzian: Wydalanie – grupa A** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZR	10 zad. · 20 pkt 45 min

9	**Sprawdzian: Wydalanie – grupa B** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZR	10 zad. · 20 pkt 45 min

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 to najważniejsze wiadomości z działu, przykłady z wzorcową odpowiedzią i krótka rozgrzewka – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia, karta 3 – zadania typu maturalnego – polecenia, wiązki i punktacja jak w arkuszach CKE.
- Karty 4–7 to dwie kartkówki (po 15 minut), karty 8–9 – sprawdzian (45 minut). Każde w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne treści.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi i zasady oceniania zadań otwartych w stylu CKE: przykładowa odpowiedź, za co jest punkt i czego się nie uznaje.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera pojęcia i schematy działu, typowe błędy i test „Sprawdź się" z odpowiedziami.

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **XI.2.4.a** wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących w różnych środowiskach
- **XI.2.4.b** przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu
- **XI.2.4.c** wykazuje związek między środowiskiem życia zwierząt i rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii
- **XI.2.4.d** przedstawia układy wydalnicze zwierząt
- **XI.2.4.e** przedstawia związek między budową a funkcją narządów układu moczowego człowieka
- **XI.2.4.f** przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie
- **XI.2.4.g** analizuje znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu moczowego (badanie ogólne moczu)
- **XI.2.4.h** przedstawia dializę jako metodę postępowania medycznego przy niewydolności nerek

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres rozszerzony (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: I.3, I.4 / XI.2.4.a–XI.2.4.h. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Wydalanie – najważniejsze wiadomości

Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka

ZR KARTA 1/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 10 pkt

Najważniejsze wiadomości · 10 pkt

Przypomnij sobie

- **XI.2.4.b. Istota wydalania. Wydalanie** to usuwanie z organizmu zbędnych lub szkodliwych **końcowych produktów przemiany materii**: CO_2 (płuca, skrzela), azotowych produktów rozkładu aminokwasów i zasad azotowych (amoniak, mocznik, kwas moczowy), kreatyniny (z mięśni), barwników żółciowych (z rozkładu hemu), a także nadmiaru wody i jonów. Nie myl wydalania z **defekacją** – usuwaniem niestrawionych resztek pokarmu, które nie powstały w metabolizmie komórek.
- **XI.2.4.a. Osmoregulacja** – utrzymywanie stałego stężenia osmotycznego i składu jonowego płynów ustrojowych. Bez niej komórki pęczniałyby lub traciły wodę. **Osmokonformery** (np. omułek, większość bezkręgowców morskich) mają płyny ustrojowe o stężeniu takim jak woda morska; **osmoregulatory** utrzymują stężenie niezależne od środowiska.

Środowisko	Problem	Rozwiązanie (przykłady)
woda słodka (ryby kostnoszkieletowe, płazy w wodzie)	płyny ustrojowe hiperosmotyczne – woda napływa przez skrzela i skórę, jony uciekają	nie piją; nerki wytwarzają dużo rozcieńczonego moczu; skrzela aktywnie pobierają jony
morze (ryby kostnoszkieletowe)	płyny hipoosmotyczne – zwierzę traci wodę, napływają jony	piją wodę morską; skrzela aktywnie usuwają Na^+ i Cl^-; mało moczu
morze (ryby chrzęstnoszkieletowe)	jak wyżej	gromadzą we krwi mocznik – płyny są lekko hiperosmotyczne lub izoosmotyczne względem wody morskiej
ląd	utrata wody przez parowanie i z wydalinami	nieprzepuszczalne pokrycie ciała, zagęszczanie moczu (pętla nefronu), wydalanie kwasu moczowego, gruczoły solne ptaków morskich

- **Kluczowe:** Kierunek przepływu wody wyznacza różnica stężeń osmotycznych: woda przechodzi z roztworu o niższym stężeniu do roztworu o wyższym. Jony przeciw gradientowi przenosi tylko transport aktywny (ATP).
- **XI.2.4.c. Azotowe produkty przemiany materii a środowisko.** Z deaminacji aminokwasów powstaje amoniak. Im mniej wody dostępnej dla zwierzęcia, tym mniej toksyczny i mniej rozpuszczalny produkt wydala – kosztem energii.

Cecha	Amoniak (NH_3)	Mocznik	Kwas moczowy
skąd się bierze	bezpośrednio z deaminacji aminokwasów	z amoniaku i CO_2 w cyklu mocznikowym w wątrobie	z azotu aminokwasów (ptaki, gady) lub z rozkładu puryn
toksyczność	najwyższa – szkodzi już w małym stężeniu	niewielka	znikoma
rozpuszczalność w wodzie	bardzo duża	duża	bardzo słaba – wytrąca się jako kryształy
ilość wody zużywanej przy wydalaniu	największa	pośrednia	najmniejsza (papka, kryształy)

nakład ATP na wytworzenie	brak	pośredni	największy
kto wydala głównie ten produkt	kijanki, ryby kostnoszkieletowe, wiele bezkręgowców wodnych	ssaki, dorosłe płazy, rekiny i płaszczki	ptaki, większość gadów, owady, ślimaki lądowe

- **Pułapka:** Kwas moczowy jest wydalany nie dlatego, że zwierzęta lądowe „nie mają wody", lecz dlatego, że jego usunięcie wymaga najmniej wody. Zarodek w jaju z twardą skorupką gromadzi kwas moczowy w postaci kryształów w omoczni – bardzo słabo rozpuszczalny nie zatruwa zarodka.
- **XI.2.4.d. Układy wydalnicze zwierząt.**

Narząd wydalniczy	Budowa i działanie	Zwierzęta
protonefrydia	rozgałęzione kanaliki zakończone ślepo komórkami płomykowymi; ruch rzęsek wprowadza płyn do kanalika, ujścia na powierzchni ciała; główna rola – usuwanie nadmiaru wody	płazińce (np. wypławek)
metanefrydia	para w każdym segmencie; orzęsiony lejek otwarty do jamy ciała, kręty kanalik oplątany naczyniami krwionośnymi (resorpcja), ujście na zewnątrz	pierścienice (np. dżdżownica)
cewki Malpighiego	ślepe cewki uchodzące do jelita; aktywnie wydzielają jony (K^+), za którymi napływa woda i kwas moczowy; woda i jony są odzyskiwane w jelicie tylnym	owady, część pajęczaków
gruczoły czułkowe (zielone)	u nasady czułków; przesącz hemolimfy zmienia skład w kanaliku	skorupiaki (np. rak)
nerki	zbudowane z nefronów; filtracja krwi w kłębuszku, resorpcja i wydzielanie w kanalikach	kręgowce

- **XI.2.4.e. Układ moczowy człowieka – budowa a funkcja.**

Narząd / struktura	Cecha budowy	Związek z funkcją
nerka	kora (kłębuszki, kanaliki kręte) i rdzeń (piramidy z pętlami nefronów i kanalikami zbiorczymi); ok. 1 mln nefronów	duża powierzchnia filtracji i resorpcji; gradient stężeń w rdzeniu umożliwia zagęszczanie moczu
kłębuszek nerkowy	sieć naczyń włosowatych; naczynie doprowadzające szersze niż odprowadzające; ściana torebki z podocytami	wysokie ciśnienie krwi w kłębuszku – filtracja; filtr zatrzymuje krwinki i większość białek
kanalik bliższy	nabłonek z mikrokosmkami, komórki z licznymi mitochondriami	duża powierzchnia i ATP do aktywnej resorpcji glukozy, aminokwasów i Na^+
kanalik zbiorczy	przepuszczalność ściany dla wody zmienia się pod wpływem ADH (akwaporyny)	regulacja ilości wody w moczu
moczowody	ściana z mięśniami gładkimi	ruchy perystaltyczne przesuwają mocz do pęcherza
pęcherz moczowy	rozciągliwa ściana z mięśniami gładkimi, nabłonek przejściowy	gromadzenie moczu
cewka moczowa	zwieracz wewnętrzny (mięśnie gładkie) i zewnętrzny (mięśnie poprzecznie prążkowane)	wydalanie moczu; zwieracz zewnętrzny podlega woli

- **XI.2.4.f. Tworzenie moczu.** (1) **Filtracja kłębuszkowa** – pod ciśnieniem krwi woda i drobne cząsteczki (glukoza, aminokwasy, jony, mocznik) przechodzą do torebki; powstaje **mocz pierwotny** (przesącz) – ok. 180 l na dobę. (2) **Resorpcja zwrotna** – odzyskanie do krwi wody, glukozy,

aminokwasów i jonów (ok. 99% wody przesączu). (3) **Wydzielanie kanalikowe (sekrecja)** – aktywne przenoszenie z krwi do kanalika m.in. jonów H^+ i K^+, części kreatyniny, niektórych leków. Powstaje **mocz ostateczny** – zwykle ok. 1–2 l na dobę.



Droga przesączu w nefronie i kanaliku zbiorczym oraz główne procesy na poszczególnych odcinkach (schemat własny, uproszczony).

- **Regulacja hormonalna. Wazopresyna (ADH)** – wytwarzana w podwzgórzu, uwalniana z tylnego płata przysadki, gdy rośnie stężenie osmotyczne osocza (osmoreceptory podwzgórza) lub spada objętość krwi; wbudowuje akwaporyny w błony komórek kanalika zbiorczego – więcej wody wraca do krwi, mocz jest mniej obfity i bardziej stężony. **Aldosteron** (kora nadnerczy; wydzielanie pobudza m.in. układ renina–angiotensyna, gdy spada ciśnienie krwi w nerce) zwiększa resorpcję Na^+ i wydzielanie K^+ w kanaliku dalszym i zbiorczym; za Na^+ wraca woda, rośnie objętość krwi i ciśnienie.
- **Pułapka:** ADH zmniejsza ilość moczu (działa antydiuretycznie) – nie zwiększa. Przy odwodnieniu ADH jest dużo, a mocz jest skąpy i ciemny; po wypiciu dużej ilości wody ADH spada i moczu jest dużo.

Jak to sprawdza CKE

Typ zadania: uzupełnienie zdania: główny azotowy produkt metabolizmu białek u ssaków i miejsce jego syntezy – 0–1 pkt.

Typowy błąd: wskazanie nerek jako miejsca syntezy mocznika (zadanie trudne – rozwiązało je ok. 36% zdających).

Jak uniknąć: mocznik powstaje w wątrobie (cykl mocznikowy), a nerki tylko usuwają go z krwi.

Źródło: Arkusz CKE maj 2026, biologia PR, zad. 10; Sprawozdanie CKE 2026

Jak to sprawdza CKE

Typ zadania: ocena prawdziwości stwierdzeń o osmoregulacji ryb chrzęstnoszkieletowych gromadzących mocznik – 0–1 pkt.

Typowy błąd: mylenie kierunku przepływu wody między płynami ustrojowymi a wodą morską.

Jak uniknąć: porównaj stężenie osmotyczne płynów ustrojowych z wodą morską – woda płynie tam, gdzie stężenie jest wyższe.

Źródło: Arkusz CKE maj 2026, biologia PR, zad. 12.4

- **XI.2.4.g. Badanie ogólne moczu.** Ocenia cechy fizyczne (barwa, przejrzystość, ciężar właściwy), chemiczne (pH, białko, glukoza, ciała ketonowe, bilirubina, azotyny) i osad (krwinki, wałeczki, bakterie, kryształy). Jest tanie i nieinwazyjne, więc pozwala wcześnie wykryć choroby nerek i dróg moczowych, a także innych narządów, np. **glukoza** w moczu pojawia się, gdy jej stężenie we krwi przekracza tzw. próg nerkowy (ok. 180 mg/dl) – kanaliki nie nadążają z resorpcją; **białko** może wskazywać na uszkodzenie filtra kłębuszkowego; **azotyny, leukocyty i bakterie** – na zakażenie dróg moczowych. Wynik zawsze interpretuje lekarz.
- **XI.2.4.h. Dializa przy niewydolności nerek.** Gdy nerki nie usuwają produktów przemiany materii i nadmiaru wody, stosuje się dializę – oczyszczanie krwi przez **błonę półprzepuszczalną**. **Hemodializa**: krew płynie przez dializator, a po drugiej stronie błony – w przeciwnym kierunku – **płyn**

Wydalanie – ćwiczenia

Ćwiczę umiejętności z działu

ZR KARTA 2/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 25 pkt

Ćwiczenia · 25 pkt

Zadanie 1. (0–6 pkt) ..... / 6

Przyporządkuj cechy do azotowego produktu przemiany materii, którego dotyczą.

wydalany przez ryby kostnoszkieletowe | wymaga najwięcej wody do wydalenia
powstaje w cyklu w wątrobie ssaków | gromadzi się w omoczni zarodka ptaka
wydalany przez owady | gromadzony we krwi rekina

amoniak	mocznik	kwas moczowy

Zadanie 2. (0–4 pkt) ..... / 4

Uzupełnij zdania wyrazami z ramki (dwa wyrazy są zbędne).

filtr kłębuszkowy | bliższym | zbiorczym | wazopresyna | aldosteron | insulina

1. Krwinki i większość białek osocza nie przechodzą do moczu pierwotnego, bo zatrzymuje je _____.
2. Glukoza jest odzyskiwana z moczu pierwotnego w kanaliku _____.
3. Przepuszczalność kanalika zbiorczego dla wody zwiększa _____.
4. Resorpcję jonów sodu w kanaliku dalszym zwiększa _____.

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

Dopasuj wynik badania ogólnego moczu (1–3) do informacji, na którą może wskazywać (a–c).

1. glukoza w moczu
2. białko w moczu
3. azotyny i liczne leukocyty

a) zakażenie bakteryjne dróg moczowych
b) przekroczenie progu nerkowego dla glukozy
c) uszkodzenie filtra kłębuszkowego

1 ____ 2 ____ 3 ____

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

W ciągu doby powstaje 170 l moczu pierwotnego, a wydalane jest 1,7 l moczu ostatecznego. Oblicz, jaki odsetek wody przesączu ulega resorpcji zwrotnej.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 5. (0–4 pkt) ..... / 4

Oceń prawdziwość zdań o osmoregulacji.

1. Ryba słodkowodna nie pije wody, a jej skrzela aktywnie pobierają jony z wody.	**P**	**F**
2. Omułek utrzymuje stałe stężenie osmotyczne hemolimfy niezależnie od zasolenia wody.	**P**	**F**
3. Ryba morska kostnoszkieletowa traci wodę przez skrzela na drodze osmozy.	**P**	**F**
4. Gruczoły solne mew usuwają nadmiar soli pobranej z wodą morską.	**P**	**F**

Zadanie 6. (0–3 pkt) ..... / 3

Uzupełnij opis drogi moczu wyrazami z ramki (jeden wyraz jest zbędny).

miedniczki nerkowej moczowód cewkę moczową kanalik bliższy

1. Z kanalików zbiorczych mocz spływa do _____.
2. Dalej ruchy perystaltyczne przesuwają go przez _____ do pęcherza moczowego.
3. Z pęcherza mocz jest wydalany przez _____.

Zadanie 7. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego komórki nabłonka kanalika bliższego mają liczne mikrokosmki i mitochondria.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 8. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego dializa nie zastępuje w pełni pracy zdrowych nerek. Podaj jeden argument.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Wydalanie – zadania typu maturalnego

Polecenia, wiązki i punktacja jak na maturze 2027

ZR KARTA 3/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 27 pkt

Zadania typu maturalnego · 27 pkt

Zadanie 1. (0–4 pkt)

Wykonaj polecenia na podstawie tabeli.

Nereida i omułek w wodzie o różnym zasoleniu

Nereidę (wieloszczet żyjący w ujściach rzek) i omułka (małż morski) przetrzymywano po 5 osobników przez 3 doby w wodzie o różnym stężeniu osmotycznym. Następnie zmierzono stężenie osmotyczne płynu jamy ciała nereidy i hemolimfy omułka. Podano średnią ± odchylenie standardowe. Woda morska ma stężenie ok. 1000–1100 mOsm/kg.

Stężenie osmotyczne wody [mOsm/kg]	100	300	500	700	900	1100
nereida – płyn jamy ciała [mOsm/kg]	290 ± 18	360 ± 15	520 ± 12	705 ± 10	900 ± 14	1095 ± 12
omułek – hemolimfa [mOsm/kg]	nie przeżywa	310 ± 9	505 ± 11	700 ± 8	905 ± 10	1100 ± 12

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 1.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość stwierdzeń na podstawie danych.

1. W wodzie o stężeniu 100 mOsm/kg płyn jamy ciała nereidy jest hiperosmotyczny względem otoczenia.	P	F
2. Omułek jest osmokonformerem w całym zakresie zbadanych stężeń, w którym przeżywa.	P	F
3. W wodzie o stężeniu 900 mOsm/kg nereida aktywnie utrzymuje stężenie płynu jamy ciała niższe niż stężenie wody.	P	F

Zadanie 1.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego nereida, która przeżywa w wodzie o stężeniu 100 mOsm/kg, musi wydatkować energię na osmoregulację. Uwzględnij kierunek ruchu wody i jonów.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Na podstawie odchyleń standardowych oceń, czy pomiary w poszczególnych grupach były powtarzalne. Uzasadnij.

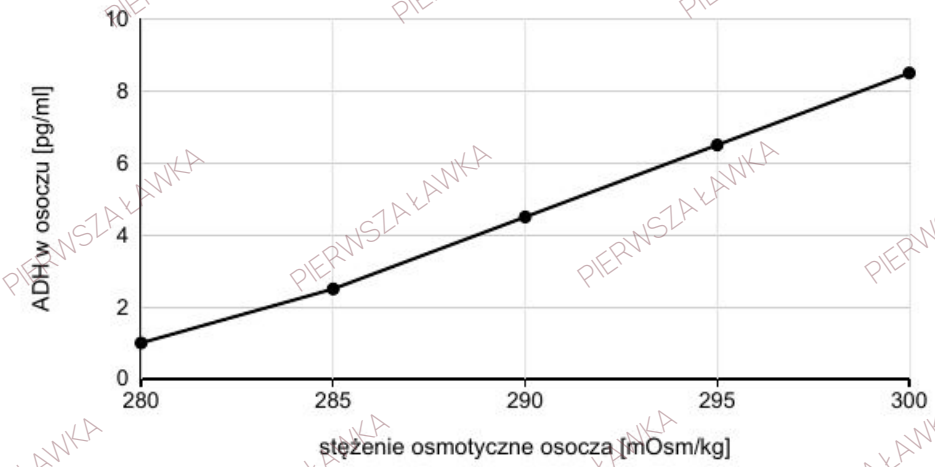
Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–4 pkt)

Wykonaj polecenia na podstawie wykresu i tabeli.

Stężenie osmotyczne osocza a wazopresyna

U zdrowej dorosłej osoby w kolejnych godzinach ograniczania picia mierzono stężenie osmotyczne osocza, stężenie wazopresyny (ADH) w osoczu oraz stężenie osmotyczne moczu.



Stężenie osmotyczne osocza [mOsm/kg]	280	285	290	295	300
ADH w osoczu [pg/ml]	1,0	2,5	4,5	6,5	8,5
stężenie osmotyczne moczu [mOsm/kg]	150	450	800	1050	1150

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 4.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Sformułuj wniosek dotyczący zależności między stężeniem osmotycznym osocza a stężeniem ADH w osoczu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla homeostazy ma wzrost stężenia osmotycznego moczu przy wzroście stężenia ADH.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Gdy spada ciśnienie krwi w nerce, kora nadnerczy wydziela więcej aldosteronu, który w kanaliku dalszym i zbiorczym

A. zwiększa resorpcję Na^+ i wydzielanie K^+.

B. zmniejsza przepuszczalność ściany dla wody.

C. hamuje wydzielanie jonów K^+ do moczu.

D. zwiększa wydalanie Na^+ z moczem.

Sprawdzian: Wydalanie – grupa A

45 minut · 20 pkt

ZR KARTA 8/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 20 pkt

Sprawdzian · 45 minut · 20 pkt

Zadanie 1. (0–4 pkt) ..... / 4

Połącz zwierzę (1–4) z głównym azotowym produktem przemiany materii, który wydala (a–c). Jedną literę wykorzystaj dwa razy.

1. szczupak
2. jaszczurka zwinka
3. człowiek
4. konik polny

a) amoniak
b) mocznik
c) kwas moczowy

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Porównaj sposób osmoregulacji ryby kostnoszkieletowej słodkowodnej i morskiej. Podaj dwie różnice.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–2 pkt)

Wykonaj polecenia na podstawie tabeli.

Woda w nefronie

Miejsce w nefronie	Woda pozostająca w kanaliku [% objętości przesączu]
torebka kłębuszka (przesącz)	100
koniec kanalika bliższego	35
koniec pętli nefronu	15
koniec kanalika dalszego	10
mocz ostateczny – wysokie stężenie ADH we krwi	0,5
mocz ostateczny – bardzo niskie stężenie ADH we krwi	8

Opracowanie własne, wartości przybliżone; w ciągu doby powstaje ok. 180 l przesączu.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Oblicz, ile litrów wody na dobę ulega resorpcji w pętlach nefronów.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego przy wysokim stężeniu ADH mocz jest bardziej stężony niż przy bardzo niskim.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących układów wydalniczych zwierząt.

1. Protonefrydia są zakończone komórkami płomykowymi.	**P**	**F**
2. Cewki Malpighiego wydalają głównie amoniak.	**P**	**F**
3. Nerki kręgowców są zbudowane z nefronów.	**P**	**F**

Zadanie 5. (0–1 pkt) ..... / 1

Naczynie odprowadzające krew z kłębuszka nerkowego jest węższe niż doprowadzające, ponieważ

A. przez to krew w kłębuszku krzepnie.

B. utrzymuje to w kłębuszku wysokie ciśnienie potrzebne do filtracji.

C. umożliwia to resorpcję glukozy w kłębuszku.

D. dzięki temu w kłębuszku powstaje mocz ostateczny.

Zadanie 6. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, w jaki sposób wazopresyna wpływa na objętość krwi.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 7. (0–2 pkt) ..... / 2

Stężenie glukozy we krwi pewnej osoby wynosi 120 mg/dl. Określ, czy w jej moczu można spodziewać się glukozy. Uzasadnij, odwołując się do pracy nefronu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 8. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego badanie ogólne moczu nadaje się do badań przesiewowych dużych grup osób.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Wydalanie i osmoregulacja – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 3 LO i technikum (zakres rozszerzony)

Podgląd pokazał 11 z 34 stron. Pełna wersja: 34 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Wydalanie – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 10 pkt
- Karta 2: Wydalanie – ćwiczenia – 8 zadań, 25 pkt
- Karta 3: Wydalanie – zadania typu maturalnego – 7 zadań, 27 pkt
- Karta 4: Kartkówka 1: istota wydalania, osmoregulacja w różnych środowiskach, azotowe produkty przemiany materii, układy wydalnicze zwierząt – grupa A – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 5: Kartkówka 1: istota wydalania, osmoregulacja w różnych środowiskach, azotowe produkty przemiany materii, układy wydalnicze zwierząt – grupa B – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 6: Kartkówka 2: budowa układu moczowego człowieka, tworzenie moczu i jego regulacja hormonalna, badanie ogólne moczu, dializa – grupa A – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 7: Kartkówka 2: budowa układu moczowego człowieka, tworzenie moczu i jego regulacja hormonalna, badanie ogólne moczu, dializa – grupa B – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Wydalanie – grupa A – 10 zadań, 20 pkt
- Karta 9: Sprawdzian: Wydalanie – grupa B – 10 zadań, 20 pkt Karta 1 to teoria z przykładami i wzorcowymi odpowiedziami, karta 2 – ćwiczenia, karta 3 – zadania typu maturalnego (wią

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/biologia-liceum-klasa-3-zr-dzial-18-wydalanie-i-osmoregulacja