Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 10

Układ moczowy i regulacja hormonalna

Wydalanie i produkty przemiany materii, budowa i funkcje układu moczowego, tworzenie moczu i rola ADH, badanie ogólne moczu, dializa, gruczoły dokrewne i hormony, oś podwzgórze – przysadka – tarczyca, insulina i glukagon, hormony stresu, wzrost i metabolizm, choroby tarczycy. Dziewięć kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, praca z materiałem źródłowym, dwie kartkówki i sprawdzian w grupach A i B – z kluczem i zasadami oceniania.



Biologia | klasa 2 LO i technikum | Dział 10 | zakres podstawowy (ZP)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Wydalanie i hormony – najważniejsze wiadomości** Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZP	3 zad. · 10 pkt
2	**Wydalanie i hormony – ćwiczenia** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZP	8 zad. · 24 pkt
3	**Wydalanie i hormony – praca z materiałem źródłowym** Tekst, tabela, wykres i wyniki doświadczeń	Praca z materiałem źródłowym	ZP	4 zad. · 20 pkt
4	**Kartkówka 1: wydalanie, tworzenie moczu, badanie moczu i dializa – grupa A** 15 minut · 7 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 7 pkt 15 min
5	**Kartkówka 1: wydalanie, tworzenie moczu, badanie moczu i dializa – grupa B** 15 minut · 7 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 7 pkt 15 min
6	**Kartkówka 2: gruczoły dokrewne i hormony – grupa A** 15 minut · 8 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 8 pkt 15 min
7	**Kartkówka 2: gruczoły dokrewne i hormony – grupa B** 15 minut · 8 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 8 pkt 15 min
8	**Sprawdzian: Wydalanie i hormony – grupa A** 45 minut · 23 pkt	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 23 pkt 45 min
9	**Sprawdzian: Wydalanie i hormony – grupa B** 45 minut · 23 pkt	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 23 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 na materiale źródłowym: tekst, tabela, wykres, wyniki doświadczenia.
- 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)

- **V.5.1** przedstawia związek między budową a funkcją narządów układu moczowego
- **V.5.2** przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu
- **V.5.3** przedstawia proces tworzenia moczu oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie
- **V.5.4** analizuje znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu moczowego (badanie ogólne moczu)
- **V.5.5** przedstawia dializę jako metodę postępowania medycznego przy niewydolności nerek
- **V.6.1** podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych i wymienia nazwy hormonów przez nie produkowanych
- **V.6.2** wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego na osi podwzgórze – przysadka – gruczoł na przykładzie regulacji wydzielania hormonów tarczycy
- **V.6.3** przedstawia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy we krwi
- **V.6.4** wyjaśnia rolę hormonów w reakcji na stres
- **V.6.5** przedstawia rolę hormonów w regulacji wzrostu i tempa metabolizmu
- **V.6.6** określa skutki niedoczynności i nadczynności tarczycy

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres podstawowy (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: II.2, IV.2 / V.5.1–V.5.5, V.6.1–V.6.6. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Wydalanie i hormony – najważniejsze wiadomości

Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka

ZP KARTA 1/9

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

Najważniejsze wiadomości · 10 pkt

Przypomnij sobie

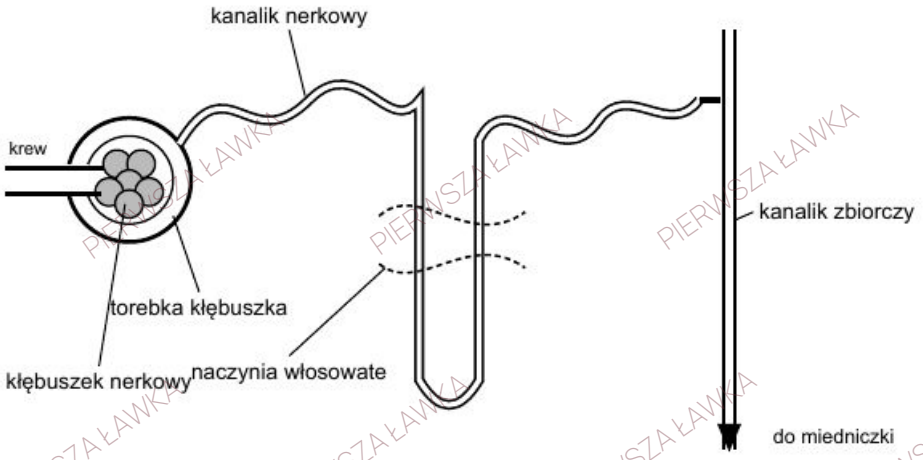
- **Wydalanie** to usuwanie z organizmu zbędnych i szkodliwych **produktów przemiany materii** (powstały w komórkach). Nie myl go z **defekacją** – usuwaniem niestrawionych resztek pokarmu, które nigdy nie weszły do komórek ciała.

Produkt przemiany materii	Skąd pochodzi	Którędy jest wydalany
mocznik	z rozkładu aminokwasów (w wątrobie z amoniaku)	nerki (mocz), w małej ilości skóra (pot)
kwas moczowy	z rozkładu zasad azotowych kwasów nukleinowych	nerki
kreatynina	z przemian w mięśniach	nerki
dwutlenek węgla	z oddychania komórkowego	płuca
nadmiar wody i soli mineralnych	z pokarmu i przemian w komórkach	nerki, skóra, płuca (para wodna)
barwniki żółciowe (bilirubina)	z rozkładu hemoglobiny	wątroba → żółć → jelito (z kałem); część z moczem

- **Układ moczowy** tworzą: dwie **nerki**, dwa **moczowody**, **pęcherz moczowy** i **cewka moczowa**.

Narząd	Cecha budowy	Związek z funkcją
nerka	ok. 1 mln nefronów; obfite unaczynienie – przepływa przez nią ok. 1/5 krwi z każdego skurczu serca	duża powierzchnia filtracji krwi i wytwarzania moczu
moczowód	rurka z warstwą mięśni gładkich	skurcze (perystaltyka) przesuwają mocz do pęcherza
pęcherz moczowy	rozciągliwa ściana z mięśniami gładkimi	gromadzi mocz, a skurcz ściany go usuwa
cewka moczowa	zwieracz z mięśni szkieletowych	świadome oddawanie moczu

- **Nefron** – podstawowa jednostka nerki – składa się z **ciałka nerkowego** (kłębuszek naczyń włosowatych otoczony torebką) i **kanalika nerkowego**, który uchodzi do **kanalika zbiorczego**.



Uproszczony schemat nefronu z kanalikiem zbiorczym (rysunek własny).

Etap tworzenia moczu	Gdzie	Co się dzieje
filtracja	kłębuszek nerkowy → torebka	pod ciśnieniem krwi z osocza przechodzą do torebki woda i małe cząsteczki (glukoza, aminokwasy, sole, mocznik); białka i komórki krwi zostają we krwi – powstaje **mocz pierwotny** (ok. 150–180 l na dobę)
wchłanianie zwrotne (resorpcja)	kanalik nerkowy i kanalik zbiorczy	do krwi naczyń włosowatych wraca ok. 99% wody, cała glukoza, aminokwasy i większość soli

- Powstaje **mocz ostateczny** – ok. 1,5–2 l na dobę; zawiera wodę, mocznik, kwas moczowy, kreatyninę i sole, a nie zawiera glukozy ani białek.
- **Regulacja hormonalna.** Gdy pijemy mało wody (krew staje się bardziej zagęszczona), przysadka uwalnia więcej **wazopresyny (ADH)**, wytwarzanej w podwzgórzu. ADH zwiększa wchłanianie zwrotne wody w kanalikach zbiorczych – moczu jest mniej i jest bardziej zagęszczony. Po wypiciu dużej ilości wody wydzielanie ADH maleje i moczu jest więcej.
- **Kluczowe:** Nerki nie tylko usuwają mocznik – regulują ilość wody i soli we krwi, a dzięki ADH dopasowują ilość moczu do ilości wypitej wody.
- **Pułapka:** Glukoza przechodzi do moczu pierwotnego, ale u zdrowego człowieka wraca w całości do krwi. Glukoza w moczu ostatecznym oznacza, że jej stężenie we krwi jest tak duże, że kanaliki nie nadążają z jej wchłanianiem (np. w cukrzycy).
- **Badanie ogólne moczu** to proste, tanie badanie profilaktyczne. Próbka: pierwszy poranny mocz ze środkowego strumienia, po umyciu okolic cewki moczowej, do jałowego pojemnika.

Cecha moczu	Wynik prawidłowy (orientacyjnie)
barwa	słomkowa, przejrzysty
odczyn (pH)	zwykle 5–6 (możliwe 4,5–8)
ciężar właściwy	ok. 1,015–1,025 (zależy od ilości wypitej wody)
glukoza	nieobecna
białko	nieobecne (lub ślad)
leukocyty w osadzie	pojedyncze (do ok. 5 w polu widzenia)
bakterie	nieobecne lub nieliczne

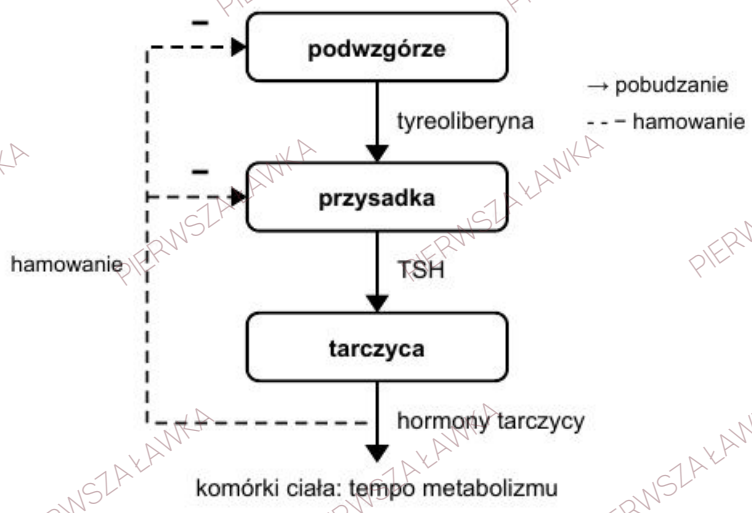
Nieprawidłowość	Na co może wskazywać
glukoza	duże stężenie glukozy we krwi, np. cukrzyca
białko	uszkodzenie kłębuszków nerkowych

liczne leukocyty i bakterie	zakażenie układu moczowego
krew (erytrocyty)	np. kamica nerkowa, stan zapalny

- **Pułapka:** Wynik badania zawsze ocenia lekarz – nieprawidłowy wynik to sygnał do konsultacji lekarskiej, a nie samodzielne rozpoznanie choroby.
- **Dializa** zastępuje pracę nerek przy ich **niewydolności**. W **hemodializie** w dializatorze krew pacjenta i płyn dializacyjny płyną po dwóch stronach błony półprzepuszczalnej. Mocznik i nadmiar soli przechodzą z krwi do płynu (w płynie ich nie ma lub jest mało), a białka i komórki krwi zostają we krwi; zabieg usuwa też nadmiar wody. Zwykle 3 razy w tygodniu po ok. 4 godziny. W **dializie otrzewnowej** błoną jest otrzewna, a płyn wprowadza się do jamy brzusznej. Dializa nie leczy nerek – trwale może je zastąpić tylko przeszczep.
- **Gruczoły dokrewne** wydzielają **hormony** bezpośrednio do krwi; hormon działa tylko na komórki, które mają dla niego receptory.

Gruczoł	Położenie	Przykładowe hormony
podwzgórze	część mózgowia	tyreoliberyna, wazopresyna (ADH)
przysadka	pod mózgowiem, w zagłębieniu kości klinowej	hormon wzrostu, TSH (tyreotropina), hormony sterujące gonadami i korą nadnerczy
szyszynka	w mózgowiu	melatonina
tarczyca	szyja, przed tchawicą	tyroksyna (T4) i trójjodotyronina (T3), kalcytonina
przytarczyce	na tylnej powierzchni tarczycy	parathormon
trzustka (wyspy trzustkowe)	jama brzuszna, za żołądkiem	insulina, glukagon
nadnercza	na górnych biegunach nerek	rdzeń: adrenalina; kora: kortyzol, aldosteron
jądra / jajniki	moszna / jama miednicy	testosteron / estrogeny i progesteron

- **Ujemne sprzężenie zwrotne:** produkt (hormon) hamuje własne wytwarzanie. Podwzgórze wydziela tyreoliberynę, która pobudza przysadkę do wydzielania TSH; TSH pobudza tarczycę. Gdy hormonów tarczycy we krwi jest dużo, hamują one podwzgórze i przysadkę – TSH spada i tarczyca zwalnia. Gdy jest ich mało, hamowanie słabnie, TSH rośnie i tarczyca pracuje intensywniej.



Regulacja wydzielania hormonów tarczycy (rysunek własny).

- **Pułapka:** Sprzężenie zwrotne reguluje poziom **hormonów tarczycy**, a nie jodu. Przy niedoborze jodu tarczyca wytwarza za mało hormonów, więc słabnie hamowanie przysadki i TSH rośnie.

Wydalanie i hormony – ćwiczenia

Ćwiczę umiejętności z działu

ZP

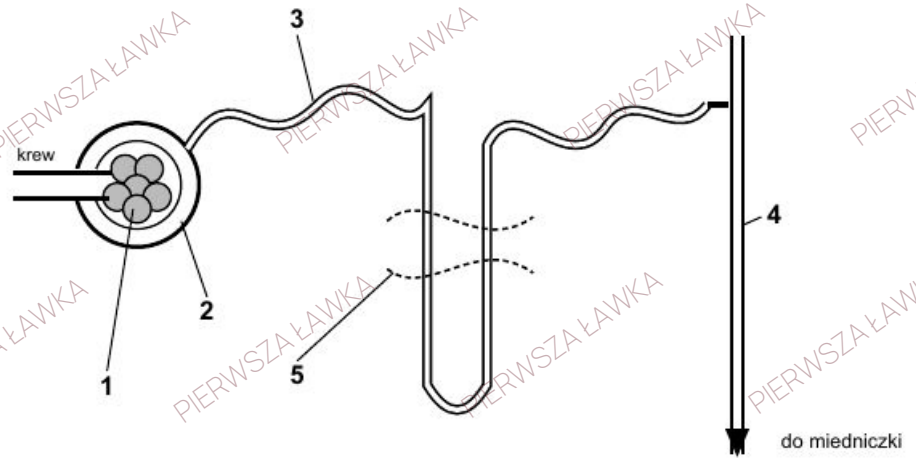
KARTA 2/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 24 pkt

Ćwiczenia · 24 pkt

Zadanie 1. (0–5 pkt) ..... / 5

Na rysunku cyframi 1–5 oznaczono elementy nefronu. Dopasuj numer elementu do opisu (a–e).



1. element 1	a) oplatają kanalik i odbierają substancje wchłonięte zwrotnie
2. element 2	b) uchodzą do niego kanaliki wielu nefronów; tu działa ADH
3. element 3	c) tu zachodzi wchłanianie zwrotne glukozy i większości wody
4. element 4	d) zbiera mocz pierwotny
5. element 5	e) sieć naczyń włosowatych, w której zachodzi filtracja

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 5 ____

Zadanie 2. (0–4 pkt) ..... / 4

Przyporządkuj substancje do grup. Wpisz je w odpowiednie kolumny.

mocznik glukoza kreatynina aminokwasy

u zdrowej osoby występują zarówno w przesączu, jak i w moczu wydalanym	są w moczu pierwotnym, ale nie ma ich w moczu ostatecznym

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Nerki zdrowego człowieka wytwarzają w ciągu doby 170 l moczu pierwotnego i 1,7 l moczu ostatecznego. Oblicz, jaki procent wody z moczu pierwotnego wraca do krwi (przyjmij, że mocz to prawie wyłącznie woda).

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 4. (0–4 pkt) ..... / 4

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

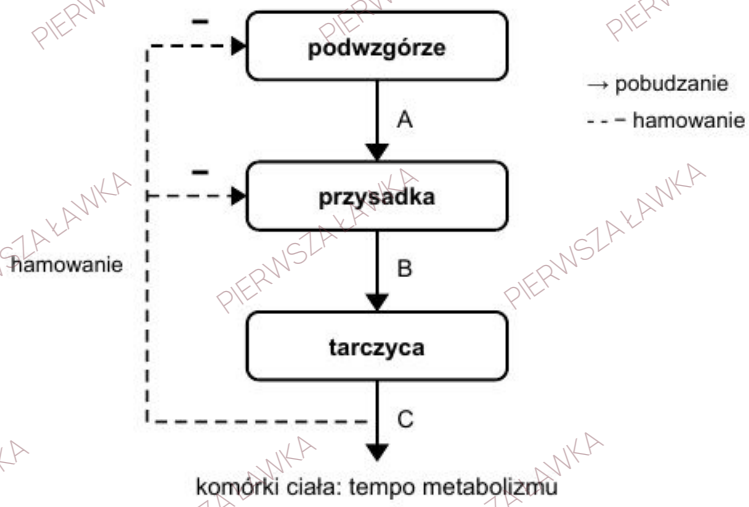
kortyzolu insulina melatoniny adrenalinę glukagon kalcytonina

1. Hormon _____ wydzielany przez trzustkę obniża stężenie glukozy we krwi.
2. Hormon _____ pobudza rozkład glikogenu w wątrobie.
3. W sytuacji nagłego zagrożenia nadnercza wydzielają _____.
4. Przy długotrwałym stresie stężenie _____ we krwi długo pozostaje podwyższone.

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Na schemacie literami A–C oznaczono hormony osi podwzgórze – przysadka – tarczyca. Opisz, co się stanie z wydzielaniem hormonu B, gdy stężenie hormonu C we krwi wzrośnie, i wyjaśnij dlaczego.

Miejsce na odpowiedź



Wydalanie i hormony – praca z materiałem źródłowym

ZP

KARTA 3/9

Tekst, tabela, wykres i wyniki doświadczeń

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

Praca z materiałem źródłowym · 20 pkt

Zadanie 1. (0–4 pkt)

Przeanalizuj dane i wykonaj polecenia.

Od osocza do moczu

Zestawiono średnie wartości trzech składników zmierzone u dorosłej, zdrowej osoby: w osoczu, w przesączu z kłębuszków i w wydalanym moczu.

Substancja [g/l]	osocze krwi	mocz pierwotny	mocz ostateczny
glukoza	0,9	0,9	0
białka	75	0,2	0
mocznik	0,25	0,25	18

Opracowanie własne na podstawie danych podręcznikowych, wartości zaokrąglone.

Zadanie 1.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Na podstawie danych wyjaśnij, dlaczego stężenie białek w moczu pierwotnym jest dużo mniejsze niż w osoczu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Oblicz, ile razy więcej mocznika zawiera litr wydalanego moczu niż litr przesączu z kłębuszków.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 1.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Mocznik prawie nie trafia do kanalików z krwi, a mimo to w wydalanym moczu jest go w litrze wielokrotnie więcej niż w przesączu. Podaj przyczynę.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.4. (0–1 pkt) ..... / 1

Który wynik w moczu ostatecznym byłby sygnałem do konsultacji lekarskiej?

A. glukoza 5 g/l

B. brak białka

C. brak glukozy

D. mocznik 20 g/l

Sprawdzian: Wydalanie i hormony – grupa A

45 minut · 23 pkt

ZP

KARTA 8/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 23 pkt

Sprawdzian · 45 minut · 23 pkt

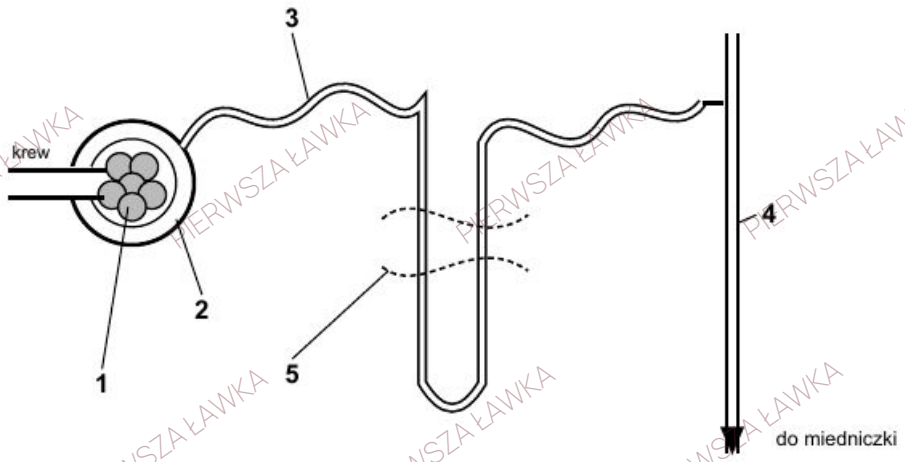
Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Która substancja jest produktem przemiany materii wydalanym przez nerki?

A. błonnik B. glikogen C. hemoglobina D. mocznik

Zadanie 2. (0–3 pkt) ..... / 3

Dopasuj element nefronu oznaczony na rysunku (1, 3, 4) do procesu (a–c).



1. element 1
2. element 3
3. element 4

a) zagęszczanie moczu pod wpływem ADH
b) wchłanianie zwrotne glukozy
c) filtracja krwi

1 ____ 2 ____ 3 ____

Zadanie 3. (0–4 pkt) ..... / 4

Oceń prawdziwość zdań.

1. Moczowody przesuwają mocz do pęcherza dzięki skurczom mięśni gładkich.	P	F
2. Tarczyca leży na górnych biegunach nerek.	P	F
3. Glukagon pobudza rozkład glikogenu w wątrobie.	P	F
4. Kortyzol jest wydzielany przy długotrwałym stresie.	P	F

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego w upalny dzień, gdy dużo się pocimy, oddajemy mniej moczu i jest on ciemniejszy.

Miejsce na odpowiedź

Sprawdzian: Wydalanie i hormony – grupa B

45 minut · 23 pkt

ZP KARTA 9/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 23 pkt

Sprawdzian · 45 minut · 23 pkt

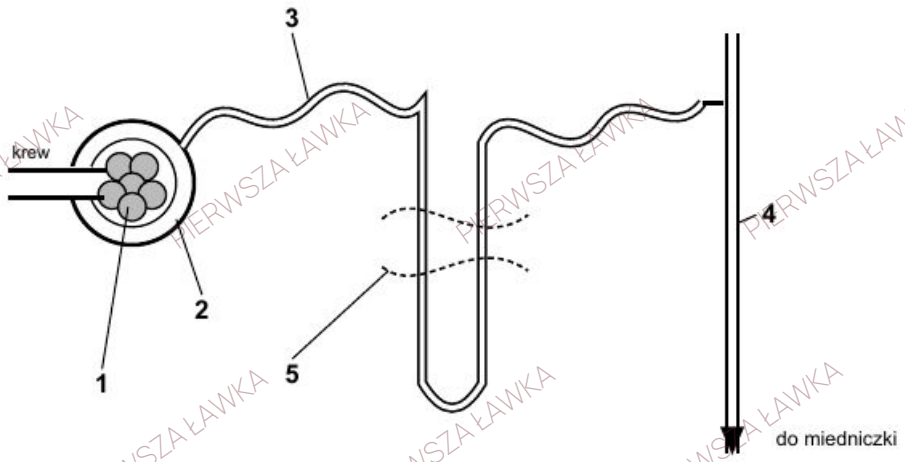
Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Która substancja jest produktem przemiany materii wydalanym przez płuca?

A. kreatynina B. dwutlenek węgla C. glukoza D. mocznik

Zadanie 2. (0–3 pkt) ..... / 3

Dopasuj element nefronu oznaczony na rysunku (2, 3, 4) do procesu (a–c).



1. element 2
2. element 3
3. element 4

a) zagęszczanie moczu pod wpływem ADH
b) wchłanianie zwrotne aminokwasów
c) zbieranie moczu pierwotnego

1 ____ 2 ____ 3 ____

Zadanie 3. (0–4 pkt) ..... / 4

Oceń prawdziwość zdań.

1. Pęcherz moczowy gromadzi mocz.	P	F
2. Trzustka leży w szyi, przed tchawicą.	P	F
3. Insulina pobudza magazynowanie glukozy w postaci glikogenu.	P	F
4. Adrenalina jest wydzielana w sytuacji nagłego zagrożenia.	P	F

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego po wypiciu dużej ilości wody oddajemy więcej moczu i jest on jaśniejszy.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Układ moczowy i regulacja hormonalna – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 2 LO i technikum (zakres podstawowy)

Podgląd pokazał 10 z 33 stron. Pełna wersja: 33 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Wydalanie i hormony – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 10 pkt
- Karta 2: Wydalanie i hormony – ćwiczenia – 8 zadań, 24 pkt
- Karta 3: Wydalanie i hormony – praca z materiałem źródłowym – 4 zadania, 20 pkt
- Karta 4: Kartkówka 1: wydalanie, tworzenie moczu, badanie moczu i dializa – grupa A – 4 zadania, 7 pkt
- Karta 5: Kartkówka 1: wydalanie, tworzenie moczu, badanie moczu i dializa – grupa B – 4 zadania, 7 pkt
- Karta 6: Kartkówka 2: gruczoły dokrewne i hormony – grupa A – 4 zadania, 8 pkt
- Karta 7: Kartkówka 2: gruczoły dokrewne i hormony – grupa B – 4 zadania, 8 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Wydalanie i hormony – grupa A – 10 zadań, 23 pkt
- Karta 9: Sprawdzian: Wydalanie i hormony – grupa B – 10 zadań, 23 pkt Karta 1 to teoria z przykładami i wzorcowymi odpowiedziami, karta 2 – ćwiczenia, karta 3 – praca z materiałem

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/biologia-liceum-klasa-2-dzial-10-uklad-moczowy-i-regulacja-hormonalna