Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

EGZAMIN MATURALNY W ROKU SZKOLNYM 2015/2016

FORMUŁA DO 2014
(„STARA MATURA")

BIOLOGIA

POZIOM ROZSZERZONY

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

ARKUSZ MBI-R1

MAJ 2016

Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

Zadanie 1. (0−1)

Obszar standardów	Opis wymagań
Wiadomości i rozumienie	Porównanie składu chemicznego głównych grup związków organicznych występujących w organizmach (I.2b.3)

Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe wpisanie w luki tekstu sześciu nazw pierwiastków.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
W skład węglowodanów, białek, lipidów i kwasów nukleinowych wchodzą trzy podstawowe pierwiastki: **węgiel, wodór, tlen**. Oprócz tych pierwiastków białka zawierają jeszcze dwa: **azot** i siarkę. W kwasach nukleinowych nie ma pierwiastka występującego w białkach, którym jest **siarka,** ale jest **fosfor**, którego nie ma w składzie białek (niemodyfikowanych potranslacyjnie).

Zadanie 2. (0−2)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie na rysunku rodzajów siateczki śródplazmatycznej i określenie ich funkcji (I.1a.c.7)

Schemat punktowania
2 p. – za poprawne wpisanie w tabelę nazw obu rodzajów siateczki śródplazmatycznej i poprawne określenie ich funkcji (poprawne uzupełnienie obu wierszy tabeli).
1 p. – za poprawne wpisanie w tabelę nazwy jednego rodzaju siateczki śródplazmatycznej i poprawne określenie jej funkcji (poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli).
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

	Nazwa struktury	Funkcja struktury
A.	szorstka siateczka śródplazmatyczna / wewnątrzplazmatyczna; szorstkie retikulum endoplazmatyczne	synteza białek / translacja; modyfikowanie białek; transport wyprodukowanych białek
B.	gładka siateczka śródplazmatyczna / wewnątrzplazmatyczna; gładkie retikulum endoplazmatyczne	synteza / metabolizm kwasów tłuszczowych / fosfolipidów / lipidów / steroidów; detoksykacja; magazynowanie jonów wapnia

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 3. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Porównanie budowy komórek prokariotycznych i eukariotycznych (I.1a.7, 2b.3)

Schemat punktowania
2 p. – za poprawne uzupełnienie pięciu komórek tabeli.
1 p. – za poprawne uzupełnienie trzech lub czterech komórek tabeli.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

Cechy	Komórka			
	bakteryjna	zwierzęca	roślinna	grzyba
Lokalizacja DNA w komórce	**cytozol / cytoplazma; nukleoid**	jądro komórkowe; mitochondrium (u tlenowców)	**jądro komórkowe; mitochondrium; chloroplasty / plastydy**	jądro komórkowe; mitochondrium (u tlenowców)
Główny składnik budulcowy ściany komórkowej	mureina	brak (ściany komórkowej)	**celuloza**	**chityna / glukany**
Główne materiały zapasowe	białka; cukry; tłuszcze	**tłuszcze; glikogen; (białka)**	skrobia; białka; tłuszcze	glikogen; tłuszcze

Uwaga:
Nie uznaje się określenia „genofor" lub „plazmid" jako miejsce występowania DNA w komórce bakteryjnej.

Zadanie 4. (0–2)
a) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie fazy kariokinezy przedstawionej na rysunku (I.4a.16)

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne zaznaczenie fazy kariokinezy.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź: D

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Na podstawie fazy kariokinezy przedstawionej na rysunku określenie liczby chromosomów w komórkach potomnych (I.4a.16)

Schemat punktowania
1 p. – za podanie prawidłowej liczby chromosomów w komórkach potomnych.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Liczba chromosomów: cztery / 4 (chromosomy)

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 5. (0−2)
a) (0−1)

Tworzenie informacji	Określenie znaczenia dla narządów organizmu człowieka występowania w cyklu komórkowym fazy G_0 (III.2a, I.4a.15)

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie znaczenia możliwości powrotu komórek fazy G_0 do cyklu komórkowego uwzględniające możliwość regeneracji lub wzrostu narządu.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
Powrót komórek z fazy G_0 do cyklu komórkowego umożliwia:
- wzrost narządów.
- regenerację narządów.
- zastąpienie komórek obumarłych lub uszkodzonych przez komórki żywe.

Uwaga:
Nie uznaje się ogólnych odpowiedzi odnoszących się do regeneracji całego organizmu.

b) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Wskazanie fazy w cyklu komórkowym, w której zachodzi replikacja DNA (I.4a.15)

Schemat punktowania
1 p. – za podanie prawidłowej fazy cyklu komórkowego.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
faza **S**

Zadanie 6. (0−2)

Tworzenie informacji	Rozpoznanie przedstawionych na schemacie grup procesów metabolicznych i uzasadnienie ich anabolicznego lub katabolicznego charakteru (III.3a, I.4a.2)

Schemat punktowania
2 p. – za podanie poprawnej nazwy każdego z kierunków przemian metabolicznych wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do złożoności substratów i produktów lub przemian energii.
1 p. – za podanie poprawnej nazwy jednego z kierunków przemian metabolicznych wraz z uzasadnieniem uwzględniającym jedną charakterystyczną cechę tego kierunku przemian.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
Procesy **A** – katabolizm, ponieważ są to reakcje rozpadu związków złożonych na związki proste / podczas tych rekcji powstaje ATP.
Procesy **B** – anabolizm, ponieważ są to reakcje syntezy związków złożonych ze związków prostych / podczas tych reakcji wykorzystywany jest ATP.
Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi, w których zawarte jest stwierdzenie, że energia powstaje lub ginie.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 7. (0−2)
a) (0–1)

Tworzenie informacji	Na podstawie opisu doświadczenia określenie i uzasadnienie próby kontrolnej (III.1a, I.4b.22)

Schemat punktowania
1 p. – za wskazanie grupy II i uzasadnienie uwzględniające bezpośrednio lub pośrednio brak mutacji / zmian w tej grupie.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź
Grupa **II**, ponieważ myszy miały niezmutowany gen kodujący glikoproteinę.

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Przewidywanie wyników doświadczenia na podstawie jego opisu (III.1a. I.4b.22)

Schemat punktowania
1 p. – za wskazanie grupy I i poprawne uzasadnienie odnoszące się do syntezy niefunkcjonalnej glikoproteiny lub jej braku wskutek mutacji, i w konsekwencji nieusuwanie leków z komórek.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź
W grupie **I**, ponieważ zmutowany gen może kodować niefunkcjonalną glikoproteinę, która nie będzie usuwać leków z komórek.

Zadanie 8. (0−3)
a) (0−1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie informacji przedstawionych na wykresie dotyczących wysycenia hemoglobiny tlenem w zależności od pH osocza krwi człowieka (III.2a, I.4a.5.7)

Schemat punktowania
1 p. – za podkreślenie w zdaniu dwóch prawidłowych określeń.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
W sytuacji obniżenia się pH osocza krwi, (*zwiększa się / zmniejsza się)* powinowactwo hemoglobiny do tlenu, co powoduje, że tlen przyłączony do hemoglobiny jest (*łatwiej / trudniej)* odłączany od jej cząsteczki.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie związku między intensywnością oddychania tlenowego w mięśniach człowieka a powinowactwem hemoglobiny do tlenu (III.2a, PP I.4b.4)

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające związek przyczynowo-skutkowy, tzn. przyczynę, czyli wytwarzanie dużych ilości CO_2 w intensywnie pracujących tkankach, mechanizm, czyli zakwaszenie środowiska (spadek pH krwi) i skutek, czyli łatwiejsze oddawanie tlenu przez hemoglobinę.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Dzięki tej zależności w intensywnie pracujących tkankach, gdzie powstaje dużo CO_2, którego obecność powoduje spadek pH osocza, tlen jest łatwiej uwalniany z hemoglobiny, co umożliwia intensywne oddychanie.
- W tkankach, gdzie zachodzi intensywne oddychanie tlenowe, produkowane są większe ilości CO_2, który zakwasza środowisko, przez co hemoglobina łatwiej oddaje tlen.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do spadku pH na skutek powstawania kwasu mlekowego, ponieważ w tkankach intensywnie oddychających tlenowo kwas mlekowy nie powstaje.

c) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie roli krwi w transporcie gazów oddechowych w organizmie człowieka – wskazanie sposobu transportu dwutlenku węgla (I.4a.5, PP 2a.1)

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe podanie przykładu postaci, w jakiej CO_2 jest transportowany przez krew.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- rozpuszczony (fizycznie) w osoczu krwi / CO_2
- w postaci karbaminianów / przyłączony do hemoglobiny i białek osocza / przyłączony do hemoglobiny / w postaci karbaminohemoglobiny
- $HbCO_2$, $HHbCO_2$

Uwaga:

Nie uznaje się następujących odpowiedzi: karboksyhemoglobina, karbamylohemoglobina, kwas węglowy, H_2CO_3.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 9. (0−2)
a) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie wskazanych związków chemicznych na schemacie ilustrującym etapy oddychania tlenowego (I.4a.6)

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie nazw dwóch wskazanych na schemacie związków chemicznych.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
X. – dwutlenek węgla / ditlenek węgla / tlenek węgla(IV) / CO_2
Y. – acetylo-CoA

b) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie lokalizacji w komórce, wskazanych na schemacie, etapów oddychania tlenowego (I.4a.6)

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne określenie lokalizacji w komórce wskazanych etapów oddychania tlenowego.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Etapy oddychania	Lokalizacja w komórce
I	**cytozol / cytoplazma (komórki)**
II	**macierz mitochondrialna / matriks mitochondrium/ mitochondrium**
III	**macierz mitochondrialna /matriks mitochondrium/ mitochondrium**

Zadanie 10. (0−2)
a) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie rodzaju tkanki roślinnej przedstawionej na rysunkach (I.1a.1)

Schemat punktowania
1 p. – za podanie prawidłowej nazwy tkanki roślinnej przedstawionej na rysunkach.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
sklerenchyma / twardzica

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) 0−1)

Tworzenie informacji	Wykazanie związku między cechą budowy komórek a funkcją pełnioną przez przedstawioną na rysunkach tkankę roślinną (III.2a, I.2a.3)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wykazanie związku widocznej na rysunkach cechy budowy przedstawionych komórek z funkcją pełnioną przez tę tkankę, uwzględniające zgrubienie lub lignifikację ściany komórkowej.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Komórki mają (silnie) zgrubiałe / zdrewniałe ściany komórkowe, co warunkuje odporność / wytrzymałość rośliny na czynniki mechaniczne.
- Przedstawione komórki mają zgrubiałe ściany komórkowe, dzięki czemu wzmacniają roślinę / tkanka pełni funkcję wzmacniającą.

Uwaga:

Widoczne na rysunku zgrubienia komórek pozwalają wnioskować, że ich ściany komórkowe są zdrewniałe.

Uzasadnienie musi odnosić się do funkcji tkanki pełnionej w roślinie, a nie do znaczenia cechy dla tej komórki, lub dla tej tkanki.

Zadanie 11. (0−2)

a) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie wskazanych na rysunku elementów budowy liścia (I.1a.1,9)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie nazw dwóch wskazanych elementów budowy liścia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. – naczynia / tracheje / ksylem / drewno

2. – aparat szparkowy / komórki szparkowe / szparka

Uwaga:

Uznaje się w punkcie 1. określenie „tkanka przewodząca wodę”.

Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych:
w punkcie 1. – tkanka przewodząca, wiązka przewodząca
w punkcie 2. – skórka.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie współdziałania wskazanych na rysunku elementów budowy liścia w transporcie wody w roślinie (III.2a, I.2b.3)

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie współdziałania obu wskazanych elementów budowy liścia uwzględniające związek: transpiracja ⇒ wzrost siły ssącej liści ⇒ podciąganie wody w naczyniach.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Przez aparaty szparkowe zachodzi transpiracja / parowanie wody, co powoduje obniżenie potencjału wody w komórkach liścia i jej przemieszczanie się z komórek głębiej położonych, a w konsekwencji podciąganie wody w naczyniach.
- W wyniku wyparowywania wody przez szparki / transpiracji wzrasta siła ssąca liści, co powoduje podciąganie wody w naczyniach.

Zadanie 12. (0–2)

a) (0–1)

Tworzenie informacji	Sformułowanie problemu badawczego do doświadczenia dotyczącego wpływu zasolenia na pobieranie wody przez roślinę (III.1a, I.4a.7)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego opisanego doświadczenia uwzględniające wpływ zasolenia / potencjału osmotycznego wody na pobieranie wody przez roślinę / transpirację.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Wpływ NaCl na pobieranie wody przez rośliny.
- Wpływ 0,1% roztworu NaCl na turgor rośliny.
- Czy 0,1% roztwór NaCl wpływa na pobieranie wody przez roślinę?
- Czy umieszczenie liścia w 0,1% roztworze NaCl będzie miało wpływ na turgor liścia?

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi ogólnej uwzględniającej tylko „stężenie roztworu” – musi być odniesienie do NaCl lub zasolenia.

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnianie wyników doświadczenia dotyczącego wpływu zasolenia na pobieranie wody przez roślinę (III.1a, I.4a.7)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie przyczyny obserwowanych zmian w próbie II uwzględniające różnicę stężeń roztworów / potencjałów wody w środowisku (probówce) i w komórkach liścia.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Przykładowe odpowiedzi

- NaCl obniża potencjał wody w roztworze i utrudnia pobieranie wody ze środowiska / probówki, ponieważ różnica między potencjałem wody roztworu a potencjałem wody komórki zmniejsza się. Ograniczone pobieranie wody powoduje obniżenie turgoru komórek (i więdnięcie liścia).
- Roztwór NaCl (w probówce) stanowi środowisko hipertoniczne i dlatego liść nie może pobrać z tego roztworu wody / woda z komórek liścia przechodzi do roztworu NaCl.

Zadanie 13. (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie budowy gametofitu sosny na podstawie rysunku i własnej wiedzy (I.4a.9, 1c.9)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę trzech zdań dotyczących budowy gametofitu sosny.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. – **P**, 2. – **P**, 3. – **F**

Zadanie 14. (0−2)

Korzystanie z informacji	Na podstawie tekstu porównanie sposobów i skutków działania toksyn dwóch szczepów bakterii w organizmie człowieka (II.1a, I.4a.4)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne wypełnienie tabeli uwzględniające: w kolumnie pierwszej – bezpośrednio lub pośrednio wnikanie bądź niewnikanie toksyny do komórek nabłonka jelita (cienkiego) i w kolumnie drugiej – zaburzenie gospodarki wodnej organizmu wskutek utraty wody lub upośledzenia jej wchłaniania.
1 p. – za poprawne wypełnienie jednej kolumny tabeli.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

Szczep *Escherichia coli*	Miejsce działania toksyn wytworzonych przez bakterie	Wpływ toksyn na gospodarkę wodną człowieka
ETEC	**wnętrze jelita (cienkiego) / powierzchnia komórek nabłonka / na zewnątrz komórek nabłonka**	• **organizm traci wodę** • **komórki nabłonka jelita tracą wodę** • **odwodnienie organizmu przez utratę wody**
EPEC	**wnętrze komórek nabłonka jelita (cienkiego) / komórki nabłonka**	• **organizm nie pobiera wody** • **komórki nabłonka jelita nie pobierają wody** • **odwodnienie organizmu przez upośledzenie pobierania wody**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Uwaga:
Wypełniając drugą kolumnę, wystarczy podać po jednym odpowiadającym sobie przykładzie wpływu toksyny na organizm.
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do jelita grubego.

Zadanie15. (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie i scharakteryzowanie typu przeobrażenia u przedstawionego na rysunku owada (I.4a.9)

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie obu zdań.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
U pasikonika występuje przeobrażenie (zupełne / niezupełne). Stadium larwalne jest zewnętrznie bardzo podobne do imago (kształt, narządy gębowe, odnóża), ale różni się od niego w budowie wewnętrznej niewykształceniem narządów układu (rozrodczego / pokarmowego / wydalniczego).

Zadanie 16. (0−2)
a) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie wskazanych na rysunku elementów budowy układu oddechowego owadów (I.1a.1)

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie nazw elementów wskazanych na rysunku.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
1 – tchawka, 2 – przetchlinka

Uwaga:
Nie uznaje się w punkcie 1. nazwy „tracheole”.

b) (0−1)

Tworzenie informacji	Wykazanie związku między budową i funkcjonowaniem układu oddechowego owadów a brakiem barwników oddechowych w ich hemolimfie (III.2a, I.1c.5)

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wykazanie związku braku barwników oddechowych w hemolimfie z budową i funkcjonowaniem układu oddechowego owadów, uwzględniające transport gazów oddechowych bezpośrednio do komórek (i z komórek) ciała za pomocą systemu rozgałęzionych rurek.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Przykładowe odpowiedzi

- W hemolimfie owadów nie są potrzebne barwniki oddechowe, ponieważ transport gazów oddechowych bezpośrednio do komórek (i z komórek) odbywa się systemem rozgałęzionych tchawek / rurek.
- Układ oddechowy owadów zbudowany jest z systemu rozgałęziających się w ciele rurek, dlatego za ich pośrednictwem możliwy jest transport gazów oddechowych bezpośrednio do komórek (i z komórek) ciała (a więc nie musi tej funkcji pełnić układ krwionośny).

Uwaga:
Udzielona odpowiedź musi odnosić się zarówno do budowy (system rozgałęzionych rurek), jak i funkcjonowania (transport gazów oddechowych bezpośrednio do komórek ciała) układu oddechowego owadów.

Zadanie 17. (0−1)

Korzystanie z informacji	Na podstawie schematu opisanie współdziałania hormonów tarczycy i nadnerczy podczas metamorfozy u płazów (II.1b, I.4a.10)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne przedstawienie współdziałania gruczołów wydzielania wewnętrznego w metamorfozie kijanki, uwzględniające zarówno tarczycę, jak i korę nadnerczy oraz wydzielane przez nie hormony.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Nadnercza produkują kortykosteroidy, które stymulują przemianę wydzielanej przez tarczycę tyroksyny w trójjodotyroninę, niezbędną do indukcji metamorfozy kijanki.
- Tarczyca wydziela tyroksynę, która pod wpływem enzymów stymulowanych przez kortykosteroidy wydzielane przez korę nadnerczy, przekształca się w trójjodotyroninę, która pobudza metamorfozę kijanki.

Zadanie 18. (0−2)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie zjawiska osmoregulacji u ryb morskich i ryb słodkowodnych (III.2a, I.4a.8)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzasadnienie konieczności uzupełniania wody przez ryby morskie uwzględniające straty wody w drodze osmozy, oraz elektrolitów przez ryby słodkowodne uwzględniające ich straty spowodowane wydalaniem dużej ilości moczu.

1 p. – za poprawne uzasadnienie konieczności uzupełniania wody przez ryby morskie albo tylko elektrolitów przez ryby słodkowodne.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Przykładowe odpowiedzi

1. Uzupełnianie wody u ryb morskich kostnoszkieletowych jest konieczne, ponieważ, ryby tracą wodę na drodze osmozy (przez skrzela).
2. Uzupełnienie elektrolitów u ryb słodkowodnych jest konieczne, ponieważ są one tracone z dużą ilością moczu / elektrolity są wypłukiwane w związku z koniecznością usuwania nadmiaru wody, która osmotycznie napływa do organizmu.

Zadanie 19. (0−2)

Wiadomości i rozumienie	Na podstawie informacji przedstawionych w tekście rozpoznanie procesów zachodzących w nefronie (I.4a.8)

Schemat punktowania

2 p. – za prawidłowe dokończenie obu zdań.
1 p. – za prawidłowe dokończenie jednego zdania.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawne odpowiedzi

1. – w procesie resorpcji.
2. – w procesie sekrecji.

Zadanie 20. (0−1)

Korzystanie z informacji	Opisanie mechanizmu regulacji przez erytropoetynę wytwarzania erytrocytów w organizmie człowieka (II.3a, I.4a.10, PP I.4b.11)

Schemat punktowania

1 p. – za właściwe wpisanie do schematu oznaczeń literowych czterech procesów.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1 – **A**, 2 – **D**, 3 – **C**, 4 – **B**

Zadanie 21. (0−3)

a) (0−2)

Korzystanie z informacji	Na podstawie schematu określenie różnic w budowie między chymotrypsynogenem a chymotrypsyną (II.2b, I.2a.1)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne podanie dwóch różnic w budowie między chymotrypsynogenem i chymotrypsyną α, uwzględniające budowę obu porównywanych związków chemicznych.

1 p. – za poprawne podanie tylko jednej różnicy w budowie między chymotrypsynogenem i chymotrypsyną α, uwzględniające budowę obu porównywanych związków chemicznych.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Przykładowe odpowiedzi

1. Chymotrypsynogen zbudowany jest z pojedynczego polipeptydu / łańcucha polipeptydowego, natomiast w skład chymotrypsyny α wchodzą trzy (krótsze) polipeptydy / łańcuchy polipeptydowe.
2. Chymotrypsynogen składa się z 245 aminokwasów, a chymotrypsyna α zawiera w sumie 241 aminokwasów (cztery aminokwasy zostały wycięte podczas aktywacji) / jest krótsza o cztery aminokwasy / dwa dipeptydy.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi zawierających stwierdzenie, że chymotrypsynogen różni się od chymotrypsyny α obecnością mostków disiarczkowych.

Nie uznaje się w porównaniu liczby łańcuchów określenia „kilka" zamiast „trzy".

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie przedstawionych na schemacie informacji dotyczących aktywacji chemotrypsynogenu (III.2a.I.4a.2)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie nazwy narządu – dwunastnicy (jelita cienkiego), w którym zachodzi proces aktywacji chymotrypsynogenu do chymotrypsyny α i uzasadnienie odpowiedzi obecnością trypsyny w tym narządzie.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź

Aktywacja chymotrypsynogenu do chymotrypsyny α odbywa się w dwunastnicy / jelicie cienkim, ponieważ do zapoczątkowania procesu aktywacji niezbędna jest trypsyna, która występuje w tym narządzie / w tej części przewodu pokarmowego.

Zadanie 22. (0–2)

a) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie funkcjonowania synapsy nerwowo-mięśniowej – rozpoznanie na rysunku wskazanego elementu jej budowy (I.4a.10, PP I.4b.5)

Schemat punktowania

1 p. – za rozpoznanie właściwego elementu budowy synapsy blokowanego przez toksynę botulinową.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

numer **2**.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie mechanizmu działania toksyny botulinowej na podstawie przedstawionych informacji (III.2a, I.4a.10, PP I.4b.5)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające wpływ toksyny botulinowej na działanie synapsy wg schematu wyjaśniania: brak wydzielania neuroprzekaźnika (acetylocholiny) ⇒ brak przekazywania informacji przez synapsę / brak generowania impulsu ⇒ brak skurczu mięśni mimicznych.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

Redukcja zmarszczek mimicznych spowodowana jest tym, że toksyna botulinowa:

- uniemożliwia uwolnienie acetylocholiny, a więc informacja nie jest przekazywana przez synapsę (nerwowo-mięśniową) / impuls nerwowy nie jest generowany w błonie postsynaptycznej i w efekcie mięśnie mimiczne są rozluźnione.
- uniemożliwia uwolnienie acetylocholiny i dlatego blokuje przekazywanie impulsu nerwowego z zakończeń neuronów (ruchowych) do mięśni mimicznych, i w efekcie nie może dojść do ich skurczu.

Zadanie 23. (0−1)

Tworzenie informacji	Rozpoznanie i uzasadnienie wyboru schematu ilustrującego wykształcony odruch warunkowy u psa (III.2a, PP I.4b.5)

Schemat punktowania

1 p. – za wybór schematu B i poprawne uzasadnienie odnoszące się do skojarzenia bodźca świetlnego z pokarmem.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

Schemat **B**, ponieważ:

- światło w wyniku skojarzenia z pokarmem stało się wtórnym bodźcem kluczowym.
- bodziec świetlny obojętny dla wydzielania śliny / niewywołujący reakcji został skojarzony z bodźcem bezwarunkowym / adekwatnym i stał się bodźcem kluczowym wywołującym rekcję wydzielania śliny.

Zadanie 24. (0−2)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie etapów ekspresji informacji genetycznej u retrowirusów (I.4b.19)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne podanie nazw czterech etapów ekspresji informacji genetycznej u retrowirusów.

1 p. – za poprawne podanie nazw trzech etapów ekspresji informacji genetycznej u retrowirusów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawne odpowiedzi

1. – odwrotna transkrypcja
2. – synteza / dobudowanie komplementarnej / drugiej nici DNA
3. – transkrypcja
4. – translacja

Uwaga:

Nie uznaje się w punkcie 2. odpowiedzi „replikacja DNA”.

Nie uznaje się w punkcie 4. odpowiedzi, np. „translacja genów”. Translacja jest pojęciem samodzielnym i nie potrzebuje dopełnienia.

Zadanie 25. (0−2)

Korzystanie z informacji	Na podstawie schematu opisanie przebiegu procesu replikacji u organizmów eukariotycznych (II.1b, I.4b.15)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawny wybór dwóch zdań opisujących proces replikacji.
1 p. – za poprawny wybór jednego zdania opisującego proces replikacji.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawne odpowiedzi: B, C

Zadanie 26. (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie skutków opisanych mutacji genowych (I.4b.21)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne przyporządkowanie trzech zmian w budowie łańcucha polipeptydowego do odpowiednich zmian w DNA.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

A – **2**, B – **3**, C – **1**

Zadanie 27. (0−1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie informacji dotyczących podstawowych pojęć genetycznych (III.2a, I.4a.19, PP 1.4c.14)

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie w tekście zdania zawierającego informację błędną lub tylko podkreślenie informacji błędnej i podanie prawidłowej jej formy.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź

- podkreślenie zdania zawierającego błędną informację:

„Naukowcy i lekarze ostrzegają przed szerokim stosowaniem antybiotyków, ponieważ może to prowadzić do powstania szczepów bakterii opornych na te antybiotyki. W pojedynczej komórce bakteryjnej oporność na antybiotyk może powstać na drodze mutacji w jej kodzie genetycznym. Plazmidy zawierające zmutowane geny mogą być przekazywane innym bakteriom, które w ten sposób także uzyskują oporność na antybiotyk".

- prawidłowa forma informacji: […] **mutacji w materiale genetycznym / mutacji w DNA / na drodze mutacji zmieniającej informację genetyczną / mutacji w genomie**.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi „[…] mutacji w nukleoidzie".

Zadanie 28. (0−1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie związku między mutacją genu kodującego białko p53 a podatnością ludzi na choroby nowotworowe (III.2a, I.4b.21, PP I.4c.17)

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie wpływu mutacji w genie kodującym białko p53 na rozwój nowotworów, uwzględniające brak czynnika hamującego podziały komórkowe lub brak apoptozy komórek.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Mutacja genu kodującego białko p53 ułatwia rozwój nowotworów, ponieważ w komórkach brakuje czynnika hamującego podziały komórek z nieprawidłową informacją genetyczną, co prowadzi do rozwoju nowotworu / guza nowotworowego / nowotworzenia.
- U ludzi ze zmutowanym genem kodującym białko p53 brakuje czynnika przekierowującego komórkę z nieprawidłową informacją genetyczną na drogę apoptozy, co może skutkować tym, że komórki zaczną się namnażać w sposób niekontrolowany.

Uwaga:
Nie uznaje się określenia, że „białko p53 naprawia genom / uszkodzenia w genach".

Zadanie 29. (0−2)
a) (0−1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie krzyżówki genetycznej opisanej w tekście – określenie sposobu dziedziczenia barwy upierzenia kur andaluzyjskich (III.2b, I.4b.17,18)

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie prawidłowego dokończenia zdania.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź: D

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0−1)

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania genetycznego z zakresu dziedziczenia jednogenowego – określenie rodzajów fenotypów i ich rozkładu w potomstwie wskazanej pary kur andaluzyjskich (III.2b, I.4b.17)

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie fenotypów potomstwa i określenie stosunku fenotypów.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- stalowoniebieskie / szare i białe w stosunku 1 : 1 (*dopuszczalne* 2 : 2)
- 50% stalowoniebieskich / szarych i 50% białych
- stalowoniebieskie / szare koguty, stalowoniebieskie / szare kury, białe koguty i białe kury w stosunku 1 : 1 : 1 : 1

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi: „1 stalowoniebieski / szary i 1 biały" (odpowiedź powinna dotyczyć proporcji, a nie liczby potomstwa).

Zadanie 30. (0−2)
a) (0–1)

Tworzenie informacji	Na podstawie opisu krzyżówki określenie i uzasadnienie dominacji allelu warunkującego chorobę genetyczną człowieka (III.2c, I.4b.18)

Schemat punktowania
1 p. – za określenie , że za chorobę odpowiedzialny jest allel dominujący i poprawne uzasadnienie odnoszące się do posiadania zdrowego potomstwa przez chorych rodziców.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź
Za chorobę odpowiedzialny jest allel dominujący, ponieważ oboje rodzice chorzy na achondroplazję mają zdrowe dziecko.

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania genetycznego z zakresu dziedziczenia jednogenowego – zapisanie genotypów rodziców opisanych w zadaniu (III.2c, I.4b.18)

Schemat punktowania
1 p. – za poprawny zapis genotypów obojga rodziców chorych na achondroplazję.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Genotyp matki: **Aa** Genotyp ojca: **Aa**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 31. (0−1)

Tworzenie informacji	Opisanie zjawisk genetycznych w populacjach, dotyczących dryfu genetycznego (III.2a, I.4b.27)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących skutków dryfu genetycznego.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1 – **P**, 2 – **P**, 3 – **F**

Zadanie 32. (0−1)

Tworzenie informacji	Planowanie działania na rzecz ochrony środowiska – wskazanie działań ograniczających emisję dwutlenku węgla do atmosfery (III.2b, PP I.3a.6)

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie dwóch właściwych działań zwiększających udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź: A i C

Zadanie 33. (0−3)

a) (0−2)

Tworzenie informacji	Na podstawie schematu określenie roli okrzemek i roli kryla w ekosystemie Oceanu Południowego (III.2b, I.4a.13, PP 3b.2)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne przedstawienie roli każdego z organizmów uwzględniającej miejsce w łańcuchu pokarmowym i funkcję w sieci troficznej lub określenie bezpośrednio albo pośrednio ich roli jako gatunków kluczowych (zwornikowych).

1 p. – za poprawne przedstawienie roli jednego z organizmów uwzględniającej miejsce w łańcuchu pokarmowym i funkcję w sieci troficznej lub samo określenie poziomu troficznego obu gatunków.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Przykładowe odpowiedzi

- Okrzemki są pierwszym poziomem troficznym w tym ekosystemie, przeprowadzają fotosyntezę i są producentami / wytwarzają substancje odżywcze / są podstawą całego ekosystemu.
- Kryl zajmuje drugi i trzeci poziom troficzny i jest:
  - pokarmem dla bardzo wielu różnych grup zwierząt, które z kolei są pokarmem dla organizmów z wyższych poziomów troficznych / dla drapieżników wyższego rzędu.
  - konsumentem, który stanowi pokarm dla większej części tej sieci troficznej / dla innych konsumentów.
  - wspólnym ogniwem dla wszystkich łańcuchów troficznych tej sieci.

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Na podstawie schematu zapisanie łańcucha pokarmowego ekosystemu morskiego (I.1b.12, PP 3b.2)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawnie zapisanie najdłuższego łańcucha pokarmowego w przedstawionym ekosystemie.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

okrzemki → zooplankton → kryl → małe ryby i głowonogi → pingwin cesarski → lampart morski → orka

Uwaga:
W zapisie łańcucha pokarmowego nie może znaleźć się samo określenie „foka”.
Nie uznaje się zapisu łańcucha pokarmowego ze strzałkami skierowanymi w niewłaściwą stronę lub bez strzałek.

Zadanie 34. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie zależności między dwoma wskazanymi organizmami w ekosystemie morskim (I.4a.13)

Schemat punktowania

2 p. – za podanie poprawnych nazw dwóch zależności pomiędzy wskazanymi organizmami i poprawne określenie, na czym one polegają.
1 p. – za poprawne podanie jednej nazwy zależności i poprawne określenie, na czym ona polega.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

Między orką i lampartem morskim zachodzi:
1. konkurencja – oba organizmy konkurują o ten sam pokarm (o krabojady).
2. drapieżnictwo – w układzie tym orka jest drapieżnikiem, a lampart jest ofiarą.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl