

## Biologia na czasie – zakres rozszerzony

# Maturalne karty pracy 3 – klucz odpowiedzi

## I. Mechanizmy dziedziczenia

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Punktowanie																				
1.	<p>a) A, C</p> <p>b) Kwas deoksyrybonukleinowy. Uzasadnienie: cukrem jest deoksyryboza, wśród nukleotydów jest tymina / deoksytymidyno-5-monofosforan, a nie uracyl.</p> <p>c) Nukleotydy łączą się ze sobą za pomocą wiązania fosfodiesterowego, które powstaje między resztą fosforanową jednego nukleotydu a cząsteczką cukru drugiego nukleotydu.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawnie podaną nazwę oraz uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawnie opisany sposób łączenia elementów łańcucha</p>																				
2.	<p>a) Wiązanie n-glikozydowe: deoksyryboza / cukier z zasadą azotową. Wiązanie wodorowe: adenina z tyminą i cytozyna z guaniną / zasady azotowe między sobą / pary zasad azotowych.</p> <p>b) zasada azotowa, pentoza / cukier pięciowęglowy / deoksyryboza, reszta fosforanowa</p> <p>c) adenina i deoksyryboza</p>	<p>1 p. za poprawne określenie podjednostek dla obu rodzajów wiązań</p> <p>1 p. za poprawne podanie trzech elementów</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch elementów</p>																				
3.	1 – B, 2 – C, 3 – C, 4 – A	1 p. za poprawną odpowiedź																				
4.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rodzaj DNA</th> <th>Lokalizacja</th> <th>Struktura przestrzenna</th> <th>Liczba miejsc inicjacji replikacji/ Origin</th> <th>Introny</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DNA bakteryjne</td> <td>cytoplazma</td> <td>koliście zamknięta cząsteczka</td> <td>jeden</td> <td>brak</td> </tr> <tr> <td>DNA jądrowe</td> <td>jądro komórkowe</td> <td>chromosomy o wolnych końcach</td> <td>wiele</td> <td>występują</td> </tr> <tr> <td>DNA mitochondrialne</td> <td>mitochondrium / matrix / macierz mitochondrialna</td> <td>koliście zamknięta cząsteczka</td> <td>jeden</td> <td>brak</td> </tr> </tbody> </table>	Rodzaj DNA	Lokalizacja	Struktura przestrzenna	Liczba miejsc inicjacji replikacji/ Origin	Introny	DNA bakteryjne	cytoplazma	koliście zamknięta cząsteczka	jeden	brak	DNA jądrowe	jądro komórkowe	chromosomy o wolnych końcach	wiele	występują	DNA mitochondrialne	mitochondrium / matrix / macierz mitochondrialna	koliście zamknięta cząsteczka	jeden	brak	1 p. za poprawną konstrukcję oraz za poprawnie wypełnione wszystkie wiersze tabeli
Rodzaj DNA	Lokalizacja	Struktura przestrzenna	Liczba miejsc inicjacji replikacji/ Origin	Introny																		
DNA bakteryjne	cytoplazma	koliście zamknięta cząsteczka	jeden	brak																		
DNA jądrowe	jądro komórkowe	chromosomy o wolnych końcach	wiele	występują																		
DNA mitochondrialne	mitochondrium / matrix / macierz mitochondrialna	koliście zamknięta cząsteczka	jeden	brak																		
5.	<p>a) faza S (interfazy)</p> <p>b) Zdolność ta umożliwia zapobieganie mutacjom / zapobieganie powstawaniu błędów, dzięki czemu komórki / organizmy potomne otrzymują taki sam materiał genetyczny, jaki mają komórki / organizmy rodzicielskie. W ten sposób są zachowywane cechy gatunku.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>																				
6.	D	1 p. za poprawną odpowiedź																				
7.	a) komplementarność zasad	1 p. za poprawną odpowiedź																				

	<p><b>b)</b> Ponieważ polimeraza DNA syntetyzuje nową nić tylko w kierunku od 5' do 3'. W trakcie rozplatania helisy na nici wiodącej o wolnym końcu 3' dzieje się to w sposób ciągły, natomiast na drugiej z nici powstają w przeciwnym kierunku fragmenty Okazaki.</p> <p><b>c)</b> ligaza</p> <p><b>d)</b> Trifosforan / Grupy fosforanowe / Reszty fosforanowe to źródło energii do syntezy DNA.</p> <p><b>e)</b> Prymaza syntetyzuje startery (krótkie odcinki RNA), konieczne do dalszej syntezy nici przez polimerazę DNA (która nie jest w stanie syntetyzować nici bez startera).</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne podanie funkcji prymazy</p>
8.	<p><b>a)</b> 1 – chromosom, 2 – solenoid, 3 – nukleosom, 4 – helisa (nić DNA)</p> <p><b>b)</b> Upakowanie DNA umożliwia prawidłowe rozdzielanie materiału genetycznego do komórek potomnych podczas podziału komórki.</p> <p><b>c)</b> dwie cząsteczki / 2</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za prawidłowe wyjaśnienie celu upakowania DNA</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
9.	<p>Korzyści (dwa przykłady spośród podanych): wczesne wykrywanie chorób zwiększające szanse skutecznego leczenia, możliwość zastosowania terapii genowej w leczeniu chorób, zastosowanie w diagnostyce prenatalnej i profilaktyce chorób.</p> <p>Zagrożenia (dwa przykłady spośród podanych): możliwość konieczności udostępniania swoich danych potencjalnemu pracodawcy i wynikająca z tego niechęć pracodawcy do zatrudniania osób o określonych predyspozycjach genetycznych, możliwe nadużycia ze strony firm ubezpieczeniowych, możliwość uzyskania nowych form broni biologicznej.</p>	<p>2 p. za poprawne podanie dwóch przykładów korzyści i dwóch przykładów zagrożeń, 1 p. za poprawne podanie jednej korzyści i jednego zagrożenia</p>
10.	<p><b>a)</b> <i>Locus</i> jest to określone miejsce w chromosomie, które zajmuje gen. / miejsce, które zajmuje gen w chromosomie.</p> <p><b>b)</b> dwa chromosomy / 2</p> <p><b>c)</b> Nietypowy układ prążków może świadczyć o tym, że zaszła mutacja lub występuje wrodzona choroba genetyczna.</p> <p><b>d)</b> B Efekt barwienia komórek osoby zdrowej: 2 chromosomy Efekt barwienia komórek osoby chorej na zespół Downa: 3 chromosomy</p> <p><b>e)</b> Ponieważ promieniowanie jest jednym z czynników mutagennych i osoby narażone na jego działanie znajdują się w grupie podwyższonego ryzyka wystąpienia chorób nowotworowych / mutacji.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>2 p. za poprawne wskazanie sondy molekularnej oraz poprawne podanie efektów barwienia u osoby zdrowej i chorej, 1 p. za poprawne wskazanie sondy molekularnej, lecz brak poprawnego podania efektów barwienia przynajmniej u jednej z osób</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
11.	<p><b>a)</b> Met-Wal-Ala-Glu-Gli-Wal</p> <p><b>b)</b> Trzy cechy kodu z podanych:</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie</p>

	Kod jest: trójkowy, jednoznaczny (zdeteminowany), niezachodzący, bezprzecinkowy, zdegenerowany (wieloznaczny).	trzech cech kodu genetycznego									
12.	<p><b>a)</b> Proces zachodzi w komórce prokariotycznej, ponieważ (trzy argumenty spośród podanych):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie występuje w nim składanie genów / DNA nie zawiera intronów,</li> <li>- mRNA zawiera informacje o budowie kilku białek,</li> <li>- transkrypcja i translacja nie są rozdzielone w czasie i przestrzeni / brakuje błony jądrowej,</li> <li>- geny występują w operonie / występuje operon.</li> </ul> <p><b>b)</b> Nazwa etapu: transkrypcja Funkcja polimerazy: Polimeraza wytwarza RNA na matrycy DNA / synteza mRNA.</p>	<p>1 p. za poprawną ocenę oraz podanie trzech poprawnych argumentów</p> <p>1 p. za poprawne podanie nazwy etapu i funkcji polimerazy RNA</p>									
13.	<p><b>a)</b> Ponieważ zawierają one sekwencje regulujące aktywność genów podlegających ekspresji / kodujących białka.</p> <p><b>b)</b> Ponieważ podczas odwrotnej transkrypcji introny są wycinane. / Ponieważ mRNA w trakcie dojrzewania ulega obróbce i są z niego wycinane introny.</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>									
14.	<p><b>a)</b> Dwie różnice spośród podanych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- W DNA jądrowym geny nie nachodzą na siebie wzajemnie – w DNA mitochondrialnym występuje nadpisanie jednego genu na drugim genie / nukleotydy, które kodują dany gen, w części wchodzi w sekwencję drugiego genu.</li> <li>- W DNA jądrowym kodon startowy jest jeden – AUG, a w DNA mitochondrialnym kodony startowe to AUA i AUU.</li> <li>- W DNA jądrowym kodony AGA i AGG kodują argininę, w DNA mitochondrialnym są kodonami STOP.</li> </ul> <p><b>b)</b> chloroplasty i mitochondria</p>	<p>2 p. za poprawne podanie dwóch różnic,</p> <p>1 p. za poprawne podanie jednej różnicy</p> <p>1 p. za poprawne podanie obu nazw</p>									
15.	<p><b>a)</b> Wykonanie krzyżówki testowej.</p> <p><b>b)</b> P: Aa x Aa</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><b>Gamety</b></td> <td><b>A</b></td> <td><b>a</b></td> </tr> <tr> <td><b>A</b></td> <td>AA</td> <td>Aa</td> </tr> <tr> <td><b>a</b></td> <td>Aa</td> <td>aa</td> </tr> </table> <p>Stosunek fenotypów w pokoleniu F<sub>1</sub>: 3 : 1</p>	<b>Gamety</b>	<b>A</b>	<b>a</b>	<b>A</b>	AA	Aa	<b>a</b>	Aa	aa	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wykonanie krzyżówki genetycznej oraz podanie poprawnego stosunku fenotypów</p>
<b>Gamety</b>	<b>A</b>	<b>a</b>									
<b>A</b>	AA	Aa									
<b>a</b>	Aa	aa									
16.	<p><b>a)</b> Jest to tzw. dominacja niepełna, czyli allel dominujący nie wykształca w pełni swej cechy w obecności allelu recesywnego / w heterozygotcie cecha warunkowana dominacją niepełną przyjmuje wartość pośrednią.</p> <p><b>b)</b> F<sub>1</sub>: Aa x Aa</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><b>Gamety</b></td> <td><b>A</b></td> <td><b>a</b></td> </tr> <tr> <td><b>A</b></td> <td>AA</td> <td>Aa</td> </tr> <tr> <td><b>a</b></td> <td>Aa</td> <td>aa</td> </tr> </table> <p>Stosunek genotypów w pokoleniu F<sub>2</sub>: 1 : 2 : 1 Stosunek fenotypów w pokoleniu F<sub>2</sub>: 1 : 2 : 1</p>	<b>Gamety</b>	<b>A</b>	<b>a</b>	<b>A</b>	AA	Aa	<b>a</b>	Aa	aa	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne wykonanie krzyżówki genetycznej oraz podanie poprawnego stosunku genotypów i fenotypów</p>
<b>Gamety</b>	<b>A</b>	<b>a</b>									
<b>A</b>	AA	Aa									
<b>a</b>	Aa	aa									

17.	C	1 p. za poprawną odpowiedź
18.	Większa różnorodność grup krwi u potomstwa jest możliwa w drugiej rodzinie. Możliwe genotypy u potomstwa pierwszej pary: A, B i AB Możliwe genotypy u potomstwa drugiej pary: A, B, AB i 0	1 p. za poprawne wskazanie rodziny i podanie możliwych genotypów potomstwa obu par
19.	a) Czarny kot jest heterozygotą, ponieważ w miotach występują kocięta o innych niż czarna barwach sierści, co oznacza, że nie mają allelu B w swoim genotypie i musiały odziedziczyć inny allel od kota.  b) Czarny kot: Bb <sub>1</sub> Czarna kocica: Bb Czekoladowa kocica: bb <sub>1</sub> Cynamonowe kocię: b <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	1 p. za poprawną odpowiedź wraz z wyjaśnieniem  1 p. za poprawne podanie genotypów wszystkich kotów
20.	1 – F, 2 – F, 3 – P	1 p. za poprawną odpowiedź
21.	a) Tak, ponieważ allel braku ogona u kotów wpływa na więcej niż jedną cechę (warunkuje również występowanie wad rozwojowych u kociąt).  b) Zasada ta jest słuszna, ponieważ potomstwo dwóch kotów bez ogonów może odziedziczyć dwa dominujące allele i nie być zdolne do przeżycia / mieć poważne wady rozwojowe.	1 p. za poprawną ocenę i uzasadnienie  1 p. za poprawne uzasadnienie
22.	a) Genotyp DDFf: DF Genotyp DdFf: DF, Df, dF, df  c) 1 – F, 2 – P, 3 – F	1 p. za poprawne podanie gamet  1 p. za poprawną odpowiedź
23.	Wskazana para mogłaby mieć potomka o oczach niebieskich, przy założeniu, że pod względem tej cechy oboje rodzice są heterozygotami. Nie mogłaby mieć jednak dziecka, u którego nie wystąpiłyby piegi, ponieważ brak piegów jest cechą dominującą, a oboje rodzice są piegowaci, czyli mają w swoim genotypie oba allele recesywne.	1 p. za poprawną ocenę i uzasadnienie
24.	a) epistaza  b) Prawdopodobieństwo wynosi 50%.  c) Nie, ponieważ ma tylko jeden chromosom X z jednym allelem genu O.	1 p. za poprawną odpowiedź  1 p. za poprawną odpowiedź  1 p. za poprawne wyjaśnienie
25.	a) Choroba jest dziedziczona w sposób dominujący.  b) Rodzinna hipercholesterolemia nie jest chorobą sprzężoną z płcią (ponieważ chory ojciec przekazał zmutowany allel synowi).  c) Wszystkie chore osoby mają genotypy Aa / Aa	1 p. za poprawną odpowiedź  1 p. za poprawną odpowiedź  1 p. za poprawną odpowiedź
26.	a) C i D oraz H i I  b) Chromosomy 1 i 2, ponieważ znajdują się w nich allele tych samych genów.  c) AE / Ae	1 p. za poprawne podanie przynajmniej jednej pary genów 1 p. za poprawną odpowiedź  1 p. za poprawną odpowiedź
27.	a) 1 – P, 2 – P, 3 – P  b) 1 – delecja, 2 – inwersja, 3 – duplikacja, 4 – translokacja  c) Kryterium: przyczyna mutacji (sposób powstawania mutacji) Wyjaśnienie: Mutacje spontaniczne są wynikiem błędu podczas replikacji, a mutacje indukowane wywołuje czynnik mutageny / mutagen.	1 p. za poprawną odpowiedź  1 p. za poprawną odpowiedź  1 p. za poprawne podanie kryterium oraz wyjaśnienia

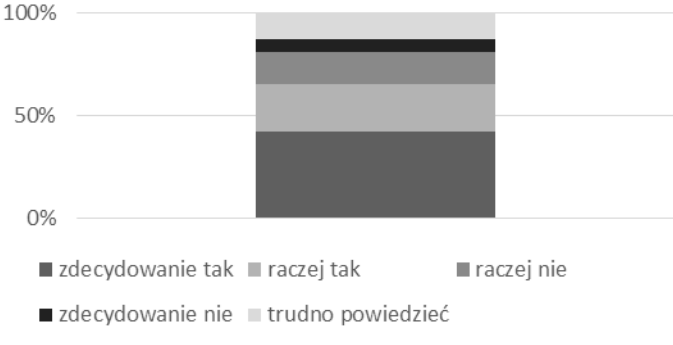
	<b>d)</b> 1. mutacje genowe, 2. mutacje chromosomowe (strukturalne), 3. mutacje chromosomowe liczbowe / liczby chromosomów	1 p. za poprawne uzupełnienie schematu																								
28.	<p><b>a)</b> Ponieważ wczesna diagnoza pozwala zastosować dietę ubogą w fenyloalaninę, co zapobiega rozwojowi choroby / dzięki czemu nie wystąpią objawy choroby / dzięki czemu nie dojdzie do upośledzenia w rozwoju dziecka.</p> <p><b>b)</b> Ten nowotwór nie będzie dziedziczony / nie zostanie przekazany potomstwu, ponieważ rozwija się w komórkach somatycznych, a one nie biorą udziału w rozmnażaniu.</p> <p><b>c)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Dziedziczenie dominujące</th> <th>Dziedziczenie recesywne</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>mukowiscydoza</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>daltonizm</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>fenyloketonuria</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>choroba Huntingtona</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>hemofilia</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>			Dziedziczenie dominujące	Dziedziczenie recesywne	1.	mukowiscydoza		X	2.	daltonizm		X	3.	fenyloketonuria		X	4.	choroba Huntingtona	X		5.	hemofilia		X	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne określenie sposobu dziedziczenia wszystkich chorób</p>
		Dziedziczenie dominujące	Dziedziczenie recesywne																							
1.	mukowiscydoza		X																							
2.	daltonizm		X																							
3.	fenyloketonuria		X																							
4.	choroba Huntingtona	X																								
5.	hemofilia		X																							
29.	<p><b>a)</b> Przykłady następstw (dwa spośród podanych): zaburzenia cyklu komórkowego, niekontrolowane namnażanie zmutowanych komórek, kumulacja mutacji, zmiany nowotworowe</p> <p><b>b)</b> Mutacja nie musi prowadzić do choroby nowotworowej wtedy, gdy zajdzie w obszarze innym niż obszar zawierający geny supresorowe lub naprawcze / zostanie usunięta / komórka ulegnie apoptozie.</p>	<p>1 p. za poprawne podanie dwóch następstw</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>																								

## II. Biotechnologia molekularna

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Punktowanie																				
1.	<p><b>a)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Biotechnologia tradycyjna</th> <th>Biotechnologia molekularna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>produkcja piwa z wykorzystaniem drożdży</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>tworzenie transgenicznych roślin</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>produkcja insuliny przez bakterie</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>krzyżowanie organizmów odmiennych ras</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>b) C</b></p>			Biotechnologia tradycyjna	Biotechnologia molekularna	1.	produkcja piwa z wykorzystaniem drożdży	X		2.	tworzenie transgenicznych roślin		X	3.	produkcja insuliny przez bakterie		X	4.	krzyżowanie organizmów odmiennych ras	X		<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
		Biotechnologia tradycyjna	Biotechnologia molekularna																			
1.	produkcja piwa z wykorzystaniem drożdży	X																				
2.	tworzenie transgenicznych roślin		X																			
3.	produkcja insuliny przez bakterie		X																			
4.	krzyżowanie organizmów odmiennych ras	X																				
2.	<p><b>a)</b> trzy fragmenty DNA / 3</p> <p><b>b)</b> Fragmenty będą się składały odpowiednio z 10, 6 i 14 par zasad (pz).</p> <p><b>c)</b> Lepkie końce, ponieważ będą miały zakończenia jednonicowe.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne określenie rodzaju końców</p>																				

3.	<p><b>a) III</b></p> <p><b>b) ładunek ujemny</b></p> <p><b>c) Od wielkości / od masy / od długości nici DNA / od ilości nukleotydów w cząsteczce DNA. Im nić DNA jest dłuższa, tym cząsteczka wolniej migruje w żelu.</b></p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
4.	<b>C</b>	1 p. za poprawną odpowiedź
5.	<p><b>a) Przykłady różnic (dwie spośród podanych):</b>  - PCR to powielanie cząsteczki DNA niezależne od cyklu komórkowego, a replikacja DNA w organizmie jest uzależniona od cyklu komórkowego.  - W czasie PCR następują cykliczne zmiany temperatury, podczas replikacji DNA w organizmie temperatura jest stała.  - W replikację DNA w organizmie jest zaangażowanych więcej enzymów, a w PCR – mniej.  - Odmienna denaturacja – w PCR za pomocą wysokiej temperatury, w organizmie – za pomocą helikazy.  - PCR stosuje się w warunkach laboratoryjnych, naturalna replikacja DNA zachodzi w organizmie.</p> <p><b>b) Ponieważ podczas PCR następują zmiany temperatury. Polimeraza musi być odporna na termiczną denaturację / wysokie temperatury stosowane w tym procesie / nie może ulec denaturacji w temperaturze ok. 90°C stosowanej w pierwszym etapie procesu.</b></p> <p><b>c) po 7 cyklach</b></p>	<p>1 p. za poprawne podanie dwóch przykładów różnic</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
6.	<p><b>a) C</b></p> <p><b>b) ligazy</b></p> <p><b>c) Jest to przemiana anaboliczna, ponieważ z prostszych związków powstają związki bardziej złożone / ponieważ reakcje łączenia fragmentów są reakcjami syntezy.</b></p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne określenie rodzaju reakcji i uzasadnienie</p>
7.	<p><b>a) 1 – DNA pozagenowy, 2 – DNA funkcjonalnie związany z genami, 3 – DNA podlegający transkrypcji</b></p> <p><b>b) 3%</b></p> <p><b>c) 2</b></p>	<p>1 p. za poprawne sformułowanie legendy</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
8.	<p><b>a) Tak, ponieważ jest możliwe przeniesienie genów wymarłego gatunku z biblioteki DNA do komórek np. bakteryjnych i uzyskanie produktu danego genu.</b></p> <p><b>b) Z cDNA, ponieważ każdy wektor zawiera tylko jeden gen, który jest pozbawiony intronów.</b></p>	<p>1 p. za poprawną ocenę i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawny wybór i uzasadnienie</p>
9.	<p><b>a) B</b></p> <p><b>b) Przykłady metod (jedna spośród podanych): analiza restrykcyjna, sekwencjonowanie, zastosowanie sond molekularnych</b></p> <p><b>c) Odbłyło się metodą pośrednią, ponieważ użyto do tego celu wektora w postaci plazmidu.</b></p> <p><b>d) Tak, ponieważ dzięki temu uzyskano komplementarne lepkie końce w plazmidzie i w genie, które łatwo mogą zostać połączone ligazami.</b></p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie jednej metody</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawną ocenę i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne podanie</p>

	<p>e) Przykłady wektorów (dwa spośród wymienionych): sztuczne chromosomy, wirusy, bakterie</p> <p>f) Odpowiedź (jedna spośród podanych):  - Tempo rozmnażania się bakterii jest bardzo duże (szybko się rozmnażają), dzięki czemu możliwe jest uzyskanie w krótkim czasie dużej liczby kopii plazmidu.  - Rozmnażają się bezpłciowo / rozmnażają się przez podział komórki, dzięki czemu w trakcie rozmnażania nie dochodzi do rekombinacji genetycznej.</p>	<p>dwóch przykładów</p> <p>1 p. za poprawne podanie jednej cechy i uzasadnienie</p>																
10.	<p>a)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">Organizm genetycznie zmodyfikowany</th> <th style="text-align: center;">Organizm transgeniczny</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.</td> <td>Zmiana aktywności genów naturalnie występujących w organizmie.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.</td> <td>Wprowadzenie do organizmu dodatkowych kopii własnych genów.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.</td> <td>Wprowadzenie do organizmu genu innego gatunku.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </tbody> </table> <p>b) modyfikacja nr 3 / ostatnia</p>			Organizm genetycznie zmodyfikowany	Organizm transgeniczny	1.	Zmiana aktywności genów naturalnie występujących w organizmie.	X		2.	Wprowadzenie do organizmu dodatkowych kopii własnych genów.	X		3.	Wprowadzenie do organizmu genu innego gatunku.	X	X	<p>1 p. za poprawne określenie przynależności wszystkich organizmów do podanych grup</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
		Organizm genetycznie zmodyfikowany	Organizm transgeniczny															
1.	Zmiana aktywności genów naturalnie występujących w organizmie.	X																
2.	Wprowadzenie do organizmu dodatkowych kopii własnych genów.	X																
3.	Wprowadzenie do organizmu genu innego gatunku.	X	X															
11.	<p>a) plazmid</p> <p>b) C</p> <p>c) Żeby wyizolować /odróżnić bakterie, które pobrały plazmid, od bakterii, które go nie pobrały. Bakterie wrażliwe na antybiotyki giną na pożywce z tym antybiotykiem, bakterie, które pobrały plazmid / uległy transformacji są na ten antybiotyk odporne.</p> <p>d) Biblioteka cDNA zawiera same sekwencje kodujące (w jednym plazmidzie znajduje się cDNA pojedynczego genu), niezawierające intronów, biblioteka genomowa – zawiera cały genom we fragmentach (z intronami).</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne podanie jednej różnicy</p>																
12.	PCR / łańcuchowa reakcja polimerazy	1 p. za poprawną odpowiedź																
13.	Podkreślone: udar mózgu, nadciśnienie tętnicze, zawał, zakrzep, choroba wieńcowa	1 p. za poprawne podkreślenie wszystkich chorób i objawów																
14.	a)	1 p. za poprawne wyskalowanie osi Y, legendę lub podpisy poszczególnych części słupka oraz za narysowanie wykresu																

	<p style="text-align: center;"><b>Czy w Polsce powinno się zakazać uprawy roślin zmodyfikowanych genetycznie?</b></p>  <p>■ zdecydowanie tak ■ raczej tak ■ raczej nie ■ zdecydowanie nie ■ trudno powiedzieć</p> <p><b>b)</b> Przeciwnicy: 65% Zwolennicy: 22%</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>																
<p>15.</p>	<p><b>a)</b> W latach 1996–2011 obserwowano tendencję wzrostową powierzchni upraw roślin transgenicznych na świecie. / tendencja wzrostowa</p> <p><b>b)</b></p> <table border="1" data-bbox="323 992 1026 1339"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Mikro-wstrzeliwanie</th> <th>Agroinfekcja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>powstawanie tkanki kalusowej</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>wprowadzenie do komórek rośliny metalowego pyłu pokrytego obcym genem</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>wstawienie obcego genu do plazmidu</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>c)</b> Takiej odmiany kawaowca nie można nazwać rośliną transgeniczną, ponieważ nie wprowadzono do niej genu pochodzącego z organizmu innego gatunku / roślinami transgenicznymi są tylko te rośliny, do których genomu wprowadzono gen pochodzący z organizmu innego gatunku, natomiast opisywana odmiana (kakaowca) powstała w wyniku zahamowania ekspresji jej własnego genu.</p>			Mikro-wstrzeliwanie	Agroinfekcja	1.	powstawanie tkanki kalusowej	X		2.	wprowadzenie do komórek rośliny metalowego pyłu pokrytego obcym genem	X		3.	wstawienie obcego genu do plazmidu		X	<p>1 p. za poprawne określenie tendencji</p> <p>1 p. za poprawne określenie przynależności etapów do podanych metod</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
		Mikro-wstrzeliwanie	Agroinfekcja															
1.	powstawanie tkanki kalusowej	X																
2.	wprowadzenie do komórek rośliny metalowego pyłu pokrytego obcym genem	X																
3.	wstawienie obcego genu do plazmidu		X															
<p>16.</p>	<p><b>a)</b> 1 – NIE, 2 – TAK, 3 – TAK, 4 – NIE, 5 – TAK</p> <p><b>b)</b> Argumenty (jeden spośród podanych): - Genotyp w wyniku oddziaływań środowiska może dać różne fenotypy. / Wygląd organizmów jest zależny nie tylko od genotypu, ale także od warunków środowiska, w jakich przebywają. - U jednego z klonów mogą zajść mutacje, mające wpływ na fenotyp. - U kobiet na fenotyp wpływa również losowa inaktywacja chromosomu X.</p> <p><b>c)</b> Nazwa tkanki: kallus / tkanka kalusowa / tkanka kallusowa / merystem przyranny / tkanka przyranna Miejsce naturalnego występowania tkanki: w miejscu zranienia</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie za pomocą jednego argumentu</p> <p>1 p. za poprawne podanie nazwy tkanki oraz miejsca naturalnego występowania</p>																



	rośliny	
17.	<p><b>a)</b> C, ponieważ zarodki w polizygotycznej ciąży mnogiej rozwijają się z oddzielnych zygot, a więc mają różny materiał genetyczny.</p> <p><b>b)</b> 1 – P, 2 – F, 3 – P</p>	<p>1 p. za prawidłowy wybór oraz uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
18.	<p><b>a)</b> Z owcą A, ponieważ od niej pochodzi jądro komórkowe, w którym jest zgromadzony materiał genetyczny.</p> <p><b>b)</b> Sklonowane zwierzę będzie płci żeńskiej / będzie samicą, ponieważ taką płć miała owca, od której pochodzi materiał genetyczny / ponieważ owca, od której pobrano materiał genetyczny, była samicą / płci żeńskiej.</p> <p><b>c)</b> Sklonowana owca nie jest organizmem zmodyfikowanym genetycznie, ponieważ w czasie klonowania nie zmieniono jej cech dziedzicznych wskutek ingerencji w materiał genetyczny. / Nie jest, ponieważ do jej materiału genetycznego nie wstawiono dodatkowej kopii jednego z jej genów ani genów pochodzących od innych gatunków, nie zmieniono także aktywności żadnego z jej genów.</p> <p><b>d)</b> metodą rozdzielania komórek zarodka</p>	<p>1 p. za poprawne wskazanie owcy i uzasadnienie wyboru</p> <p>1 p. za poprawne podanie płci i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
19.	<p><b>a)</b> Ponieważ DNA mitochondrialne pochodziło z komórki jajowej pozbawionej jądra komórkowego, pobranej od owcy (biorcy) nie będącej dawcą.</p> <p><b>b)</b> Ponieważ kłony jednego osobnika mają identyczny materiał genetyczny, co powoduje, że prawdopodobieństwo wystąpienia chorób genetycznych (uwarunkowanych mutacjami recesywnymi) jest dużo większe niż w przypadku krzyżowania niespokrewnionych ze sobą osobników.</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
20.	<p><b>a)</b> Zarodkowe komórki macierzyste mogą się różnicować w dowolne komórki / tkanki organizmu, natomiast somatyczne komórki macierzyste mogą się różnicować tylko w komórki charakterystyczne dla danej tkanki, z której zostały pobrane, np. w różne rodzaje komórek skóry.</p> <p><b>b)</b> Argument za: Możliwość wykorzystywania zarodkowych komórek macierzystych w celach leczniczych do wytwarzania tkanek, które trudno jest uzyskać z somatycznych komórek macierzystych lub przeszczepić. Argument przeciw: Sprzeciw natury moralnej: wykorzystanie komórek zarodkowych wiąże się ze zniszczeniem zarodka / istnieje możliwość uzyskiwania komórek macierzystych w inny sposób (niepowodujący dylematów moralnych).</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie różnicy</p> <p>1 p. za podanie po jednym poprawnym argumentem za i przeciw</p>
21.	<p><b>a)</b> Przy stosowaniu szczepionek nowej generacji nie istnieje ryzyko, że patogeny uaktywnią się, wywołując chorobę u zaszczepionej osoby.</p> <p><b>b)</b> Przykłady różnic (jeden przykład spośród podanych): - Szczepionki rekombinowane zawierają białko patogenu, a szczepionki DNA – DNA patogenu. - Szczepionki rekombinowane, w przeciwieństwie do szczepionek DNA, są wytwarzane za pomocą organizmów transgenicznych. - Szczepionki DNA, w przeciwieństwie do szczepionek rekombinowanych, mogą doprowadzić do uzyskania odporności na kilka czynników chorobotwórczych jednocześnie.</p> <p><b>c)</b> 1 – F, 2 – P, 3 – P</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne podanie jednej różnicy</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>

22.	<p><b>a)</b> Szpik kostny jest dobrym źródłem komórek wykorzystywanych w regeneracji uszkodzonych tkanek, ponieważ zawiera komórki macierzyste zdolne do różnicowania się w różne typy komórek.</p> <p><b>b)</b> Przykłady korzyści (dwa spośród podanych):  - Nie trzeba szukać dawcy / oczekiwać na organ do przeszczepu.  - Komórki te mają takie same antygeny zgodności tkankowej, co pacjent, więc jest większa szansa na przyjęcie przeszczepu / na to, że organizm nie odrzuci przeszczepu.  - Nie trzeba stosować leków immunosupresyjnych.</p> <p><b>c)</b> Ponieważ z wiekiem maleje liczba mezenchymalnych komórek macierzystych szpiku, co grozi dawcy niedostatkami tych komórek.</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch korzyści</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
23.	1 – B, 2 – A, 3 – D	1 p. za poprawną odpowiedź
24.	1 – P, 2 – F, 3 – P	1 p. za poprawną odpowiedź
25.	<p><b>a)</b> Przeciwciała rozpoznające markery nowotworowych komórek macierzystych działają na ściśle określonej grupie komórek, które są odpowiedzialne za rozrost i odtworzenie guza nowotworowego. Likwidacja (selektywna) tych komórek zwiększa szanse wyleczenia.</p> <p><b>b)</b> Nie wszystkie komórki nowotworowe w jednakowym stopniu uczestniczą w tworzeniu guza – pozbawienie guza macierzystych komórek nowotworowych powoduje jego degenerację, natomiast pozostawienie tych komórek powoduje jego rozrost.</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie znaczenia</p> <p>1 p. za poprawne określenie stopnia uczestnictwa różnych rodzajów komórek nowotworowych w tworzeniu guza</p>
26.	<p><b>a)</b> Stwierdzenie jest słuszne, ponieważ (jeden argument spośród podanych):  - somatyczne komórki macierzyste nie pobudzą układu immunologicznego do odrzucenia przeszczepu.  - użycie somatycznych komórek macierzystych nie budzi wątpliwości natury etycznej (jak użycie komórek embrionalnych).  - nie trzeba długo oczekiwać na dawcę, gdyż chory sam jest źródłem komórek lub tkanek do przeszczepu.</p> <p><b>b)</b> Nie można, komórki macierzyste krwi są multipotencjalne – można z nich uzyskać komórki szpiku, gdyż krew i szpik pochodzą z tej samej tkanki zarodkowej (mezodermy), ale jelito cienkie powstaje z entodermy, nie może więc powstać z komórek macierzystych krwi.</p> <p><b>c)</b> Ponieważ wykorzystanie takich komórek wiąże się ze zniszczeniem zarodka (dawcy).</p>	<p>1 p. za poprawne uzasadnienie słuszności stwierdzenia przy pomocy jednego argumentu</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
27.	<p><b>a)</b> Syn 1, ponieważ prążki w jego profilu genetycznym występują na tej samej wysokości, co (niektóre) prążki matki i ojca / ponieważ jego profil genetyczny stanowi kombinację profili genetycznych rodziców / jego profil genetyczny jest najbardziej podobny do profili genetycznych rodziców.</p> <p><b>b)</b> Przykłady zastosowania metody (dwa spośród podanych):  - diagnostyka chorób dziedzicznych  - kryminalistyka (identyfikacja przestępcy lub ofiary)  - identyfikacja osób zaginionych lub ciał osób zmarłych w katastrofach</p> <p><b>c)</b> DNA pozagenowy, ponieważ sekwencje pozagenowe są najmniej podobne u różnych osób (częściej występują w nich mutacje niż w DNA genowym) i dzięki temu jest możliwe stworzenie unikalnego profilu dla każdej osoby.</p>	<p>1 p. za poprawne wskazanie dziecka oraz uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch przykładów</p> <p>1 p. za poprawne określenie rodzaju DNA i uzasadnienie</p>

28.	<p><b>a)</b> 1 – F, 2 – F, 3 – P</p> <p><b>b)</b> Tak, ponieważ został do nich wprowadzony gen pochodzący od innego gatunku.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p>
29.	<p><b>a)</b> 1 – F, 2 – P, 3 – F</p> <p><b>b)</b> Ponieważ dojrzałe erythrocyty są pozbawione jądra komórkowego / nie zawierają materiału genetycznego.</p> <p><b>c)</b> Nie może stanowić podstawy do ustalenia ojcostwa, ponieważ cały mtDNA dziecka pochodzi od matki / do komórki jajowej w trakcie zapłodnienia wchodzi tylko jądro plemnika, więc w mitochondriach dziecka jest wyłącznie DNA pochodzący od matki / ponieważ ojciec nie przekazuje swoich mitochondriów dziecku, a cały mtDNA dziecko dziedziczy po matce.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p>
30.	<p><b>a)</b> Prawidłowo sformułowane problemy badawcze: 2, 3 Prawidłowo sformułowane hipotezy: 1, 5</p> <p><b>b)</b> Nie pozwalają, ponieważ zróżnicowane komórki zwierzęce nie dzielą się w hodowli i słabo rozwijają się w komórki nowego organizmu / ponieważ, aby sklonować zwierzę, jest potrzebna transplantacja jądra komórkowego (do komórki jajowej, do oocyty) lub rozdzielenie komórek zarodka.</p>	<p>2 p. za poprawny wybór dwóch problemów badawczych i dwóch hipotez</p> <p>1 p. za poprawny wybór przynajmniej jednego problemu badawczego i jednej hipotezy</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p>

### III. Ekologia

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Punktowanie
1.	<p><b>a)</b> B</p> <p><b>b)</b> A – 2, B – 4, C – 1, D – 3</p> <p><b>c)</b> Jest to stwierdzenie słuszne, gdyż siedlisko oznacza przestrzeń fizyczną (np. las liściasty), w której występuje dany gatunek, natomiast nisza jest zbiorem wszystkich wymogów życiowych danego gatunku i nisze nawet bardzo blisko spokrewnionych gatunków różnią się od siebie.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za prawidłową ocenę i uzasadnienie</p>
2.	<p><b>a)</b> A, C, E</p> <p><b>b)</b> 1 – F, 2 – P, 3 – F</p> <p><b>c)</b> A – 6, B – 2, C – 3</p>	<p>1 p. za poprawny wybór trzech gatunków</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
3.	B	1 p. za poprawną odpowiedź
4.	<p><b>a)</b> Soliród jest gatunkiem stenohalicznym, ponieważ występuje wyłącznie w miejscach o znacznym zasoleniu, a więc jego zakres tolerancji w stosunku do stężenia soli w środowisku jest niewielki.</p> <p><b>b)</b> Przykłady przystosowań (trzy spośród podanych): - gruba skóra / epiderma - magazynowanie dużej ilości wody</p>	<p>1 p. za poprawne określenie zakresu tolerancji i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne podanie trzech przystosowań</p>

	<p>- wysokie stężenie osmotyczne soku komórkowego - gruczoły na liściach wydzielające stężoną solankę</p> <p>c) Soliród może być wykorzystywany jako bioindykator, ponieważ jest gatunkiem o wąskim zakresie tolerancji w stosunku do zasolenia / ponieważ występuje wyłącznie w siedliskach o znacznym zasoleniu – jego występowanie wskazuje na obecność znacznej ilości soli w glebie.</p>	1 p. za poprawne wyjaśnienie
5.	<p>a)</p> <p>liczebność samców                      liczebność samic</p> <p>  osobniki stare                       osobniki młode, zdolne do rozrodu   osobniki dojrzałe                       osobniki młodociane </p> <p>b) Jest to populacja rozwijająca się, ponieważ występuje w niej więcej osobników młodych niż starych.</p> <p>c) Przykłady czynników (trzy spośród podanych):  - siedlisko odpowiednie dla gatunku  - liczba / obecność drapieżników  - dostępność pokarmu  - występowanie pasożytów  - choroby zakaźne (bakteryjne i wirusowe)</p>	<p>1 p. za poprawne narysowanie piramidy</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne podanie trzech czynników</p>
6.	<p>a) 1 – E, pH ↓, 2 – C, pH ↓, 3 – A, 4 – D, pH ↑, 5 – B</p> <p>b) 1 – F, 2 – F, 3 – F</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
7.	<p>a) krzywa I (typ I)</p> <p>b) Słonie afrykańskie cechuje strategia typu <i>K</i>, czyli mają one małą liczbę potomstwa o dużych rozmiarach, które wolno rośnie i długo żyje.</p> <p>c) skupiskowe (grupy rodzinne)</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie typu strategii oraz uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
8.	<p>a) 1 – F, 2 – P, 3 – P</p> <p>b) A – 2, B – 5, C – 1, D – 3</p> <p>c) Korzyści, które czerpie grzyb: związki organiczne  Korzyści, które czerpie roślina: woda, sole mineralne (N, P, K)</p> <p>d) B, C, E</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie korzyści, które czerpie grzyb oraz roślina</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
9.	<p>a) A – 3, B – 1, C – 2, D – 4</p> <p>b) A</p> <p>c) Drapieżnik i jego ofiara regulują nawzajem swoją liczebność / spadek liczebności populacji ofiary prowadzi do spadku liczebności populacji drapieżnika, a to z kolei powoduje wzrost liczebności populacji ofiary.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wykazanie związku</p>
10.	<p>a) zwierzęta przeżuwające / przeżuwacze i mikroorganizmy (protisty zwierzęce / pierwotniaki, bakterie trawiące celulozę)</p> <p>b) Mikroorganizmy (protisty zwierzęce / pierwotniaki i bakterie)</p>	<p>1 p. za poprawne podanie obu grup organizmów</p> <p>1 p. poprawne podanie korzyści</p>

	<p>uzyskują glukozę oraz siedlisko występowania, zwierzęta przeżuujące – octan, propionian i maślan.</p> <p>c) Jest to symbioza / mutualizm obligatoryjny, ponieważ obie grupy organizmów czerpią korzyści z tej relacji i jest ona niezbędna im do przeżycia.</p>	<p>obu grup organizmów</p> <p>1 p. za poprawne określenie rodzaju interakcji międzygatunkowej i uzasadnienie</p>
11.	<p>a) A – sukcesja pierwotna, B – sukcesja wtórna, ponieważ sukcesja pierwotna zachodzi na terenach dotychczas niezajętych przez żadną biocenozę, których przykładem jest skała, a sukcesja wtórna – na terenach zajętych wcześniej przez jakąś biocenozę, których przykładem jest płytkie jezioro.</p> <p>b) 2, 4, 5, 1, 3</p> <p>c) sukcesja pierwotna</p> <p>d) C</p>	<p>1 p. za poprawne określenie rodzaju sukcesji w obu przykładach i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
12.	<p>a) 5, 7, 3, 4, 1, 2, 6</p> <p>b) Przykłady (jeden przykład spośród podanych):  - zrzuty / dopływ / wylewanie ścieków przemysłowych i komunalnych  - pola uprawne (pestycydy, środki ochrony roślin)  - nielegalne wysypiska</p> <p>c) Wraz ze wzrostem żyzności (eutrofizacją) wody zbiornika wrasta ilość fitoplanktonu, którego rozwój i rozkład zmniejsza ilość tlenu i powoduje obumieranie wielu gatunków (zmniejszenie bioróżnorodności wskutek obumierania wielu gatunków).</p> <p>d) Przykłady (dwa spośród podanych):  - oczyszczanie ścieków (w oczyszczalniach)  - likwidowanie nielegalnych wysypisk śmieci  - redukcja fosforanów w detergentach  - kompostowanie odpadów  - ograniczenie stosowania nawozów sztucznych i środków ochrony roślin</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie jednego przykładu</p> <p>1 p. za poprawne wykazanie związku</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch przykładów</p>
13.	<p>a) Szczur śniady zasiedla poddasza i strychy, a jego pokarmem są głównie warzywa. Szczur wędrowny zasiedla piwnice i kanały ściekowe, a jego pokarmem są głównie warzywa i mięso.</p> <p>b) stały dostęp do pożywienia oraz liczne miejsca schronienia</p> <p>c) Podkreślone: mucha domowa, jaskółka dymówka, karaczan prusak</p>	<p>1 p. za poprawne opisanie niszy ekologicznych obu gatunków</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch korzyści</p> <p>1 p. za poprawne podkreślenie trzech gatunków</p>
14.	<p>a) A – 3, B – 2, C – 1</p> <p>b) Łańcuch 1 – ponieważ jest to przykład łańcucha detrytusowego, a w ekosystemie heterotroficznym występuje jedynie łańcuch detrytusowy (brak łańcuchów spasanania).</p> <p>c) Łańcuch spasanania: 2, 3  Łańcuch detrytusowy: 1</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne określenie rodzaju łańcucha i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
15.	<p>a) 1 – ściółka, 2 – skała macierzysta</p> <p>b) Zwierzęta: wprowadzają materię organiczną w głąb gleby, spulchniają ją, przyspieszają mineralizację.  Rośliny: chronią glebę przed deszczem i erozją.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne określenie roli obu grup organizmów</p>

	<b>c) 1 – P, 2 – P, 3 – F</b>	1 p. za poprawną odpowiedź
16.	<p><b>a) Przykłady czynników (dwa spośród podanych):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- warunki środowiskowe / klimat</li> <li>- wilgotność</li> <li>- temperatura</li> <li>- skład gatunkowy zespołów roślinnych</li> </ul> <p><b>b) D</b></p> <p><b>c) zakładanie przez człowieka monokultur leśnych</b></p>	<p>1 p. za poprawne podanie dwóch czynników</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
17.	<p><b>a) Im mniejsze zasolenie wód w Bałtyku, tym niższa różnorodność gatunków występujących w tym morzu.</b></p> <p><b>b) Stwierdzenie to jest słuszne, ponieważ w strefie przydennej Morza Bałtyckiego nie występują producenci, a dodatkowo na dno opada martwa materia organiczna, która jest rozkładana przez destruentów.</b></p>	<p>1 p. za poprawne wykazanie zależności</p> <p>1 p. za poprawną ocenę słuszności twierdzenia i uzasadnienie uwzględniające dwa argumenty</p>
18.	<p><b>a) Przyczyna (jedna spośród podanych):</b> brak drapieżników, łatwy dostęp do pokarmu</p> <p><b>b) Ponieważ nastąpiło zwiększenie liczby myszy, szczurów (żywiących się jajami i pisklętami pingwinów) oraz zwiększenie liczby królików, które zjadają roślinność stanowiącą materiał do budowy gniazd pingwinów.</b></p> <p><b>c) A</b></p> <p><b>d) Ponieważ przeżyła grupa osobników odpornych na chorobę, dzięki której populacja królików na wyspie się odnowiła.</b></p>	<p>1 p. za poprawne podanie jednej przyczyny</p> <p>1 p. za poprawną ocenę przyczyny negatywnego wpływu zmniejszenia liczby kotów</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
19.	<p><b>a) 1 – nityfikacja, 2 – denityfikacja, 3 – amonifikacja, 4 – asymilacja / pobieranie azotanów(V) (<math>\text{NO}_3^-</math>) przez rośliny, 5 – wiązanie wolnego azotu atmosferycznego</b></p> <p><b>b) bakterie z rodzaju <i>Azotobacter</i>, cyjanobakterie / sinice, bakterie z rodzajów <i>Rhizobium</i> i <i>Clostridium</i></b></p> <p><b>c) 1 – P, 2 – F, 3 – P</b></p>	<p>1 p. za poprawne podanie wszystkich nazw</p> <p>1 p. za poprawne podanie jednego rodzaju bakterii</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
20.	<p><b>a) 1 – P, 2 – P, 3 – F</b></p> <p><b>b) Przykład ekosystemu o największej produktywności: las tropikalny / rafa koralowa</b> Przykład ekosystemu o najmniejszej produktywności: tundra / pustynia / otwarty ocean</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie po jednym przykładzie obu rodzajów ekosystemu</p>
21.	<p><b>a) C, F</b></p> <p><b>b) A – 4, B – 5, C – 2, D – 3</b></p> <p><b>c) Najwięcej gatunków występuje w klimacie równikowym i podzwrotnikowym, czyli rejonach ciepłych i wilgotnych. W miarę oddalania się od równika liczba gatunków maleje.</b></p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wykazanie związku</p>
22.	<p><b>a) Węgiel w postaci związków organicznych: B, C, D</b> Węgiel w postaci związków nieorganicznych: A</p> <p><b>b) Przykłady źródeł emisji dwutlenku węgla (dwa spośród podanych):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spalanie paliw kopalnych</li> <li>- produkcja przemysłowa</li> <li>- pojazdy silnikowe / motoryzacja</li> <li>- wybuchy wulkanów</li> <li>- wietrzenie wapieni</li> </ul>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch źródeł emisji</p>

	<p>c) Powoduje to wzrost stężenia dwutlenku węgla w atmosferze – w lasach tropikalnych bardzo intensywnie zachodzi fotosyntaza, przez co następuje zużycie znacznych ilości dwutlenku węgla.</p>	<p>1 p. za poprawne określenie wpływu zmniejszenia powierzchni lasów tropikalnych na stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze</p>
23.	<p>a) Porównanie bioróżnorodności dwóch przyległych ekosystemów i strefy pomiędzy nimi. / Czy bioróżnorodność ekotonu będzie większa niż bioróżnorodność dwóch przyległych do niego ekosystemów?</p> <p>b) W ekotonie występują gatunki charakterystyczne dla obu sąsiadujących ze sobą ekosystemów oraz gatunki typowe tylko dla strefy pośredniej.</p>	<p>1 p. za poprawne sformułowanie problemu badawczego</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
24.	<p>a) Przykłady cech (trzy cechy spośród podanych): odczyn / pH wody, zawartość substancji odżywczych, stopień odizolowania od podłoża, bioróżnorodność / różnorodność gatunkowa</p> <p>b) Przykłady ról torfowisk (jeden przykład spośród podanych): są naturalnymi zbiornikami retencyjnymi, regulują stosunki wodne w przyległych do nich siedliskach, są miejscem występowania rzadkich gatunków roślin i zwierząt</p> <p>c) Przykłady działalności człowieka, zagrażające torfowiskom (dwa spośród podanych): osuszanie terenów podmokłych, eksploatacja torfu, zwiększanie powierzchni gruntów przeznaczonych do produkcji rolnej</p>	<p>1 p. za poprawne podanie trzech cech</p> <p>1 p. za poprawne podanie jednej roli</p> <p>1 p. za poprawne wskazanie dwóch przykładów</p>
25.	<p>a) Jest to gatunek, który pochodzi z innych regionów geograficznych, błyskawicznie się rozprzestrzenia, stanowi zagrożenie dla gatunków rodzimych.</p> <p>b) Stanowią duże zagrożenie dla naturalnej bioróżnorodności, ponieważ wygrywają konkurencję o siedliska z gatunkami rodzimymi.</p>	<p>1 p. za podanie trzech cech</p> <p>1 p. za poprawną ocenę zagrożenia</p>
26.	<p>Litoral cechuje się największą różnorodnością gatunkową, ponieważ jest tu największy wybór pokarmu, dociera tu najwięcej światła słonecznego, ciśnienie jest najniższe, a natlenienie – najwyższe.</p>	<p>1 p. za poprawne określenie strefy jeziora o najwyższej bioróżnorodności i uzasadnienie</p>
27.	<p>a) Restytucja polega najczęściej na przeniesieniu osobników gatunku zagrożonego wyginięciem do specjalnych miejsc, w których można je otoczyć szczególną opieką. Dzięki temu mogą się one rozmnażać i odpowiednio rozwijać. Reintrodukcja polega na umieszczeniu osobników w ich naturalnych siedliskach.</p> <p>b) Przykłady działań (dwa spośród podanych):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leczenie osobników chorych</li> <li>- hodowla w warunkach zbliżonych do naturalnych</li> <li>- odtworzenie siedlisk występowania gatunku</li> <li>- monitoring wędrówek fok</li> </ul>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie różnicy pomiędzy pojęciami</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch przykładów działań</p>
28.	<p>a) Przykładowe przyczyny (dwie spośród podanych):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spalanie paliw kopalnych</li> <li>- produkcja przemysłowa</li> <li>- przetwarzanie rud metali</li> <li>- pojazdy silnikowe / motoryzacja</li> <li>- produkcja nawozów sztucznych</li> <li>- wybuchy wulkanów</li> </ul> <p>b) 1 – P, 2 – F, 3 – P</p>	<p>1 p. za poprawne podanie dwóch przyczyn</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>

## IV. Ewolucja organizmów

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Punktacja
1.	<p><b>a)</b> A – 2, B – 1, C – 5, D – 4</p> <p><b>b)</b> Teoria samoródtwa mówi o tym, że życie powstało samorzutnie z materii nieorganicznej, a teoria panspermii zakłada, że życie na Ziemię zostało przeniesione z Kosmosu, np. bakterie zostały przeniesione przez meteoryt.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
2.	<p><b>a)</b> Formy niepodobne były częściej zjadane przez drapieżniki, co utrwalalo i zwiększało częstość występowania form podobnych do pазia.</p> <p><b>b)</b> A</p> <p><b>c)</b> Konwergencji, ponieważ jeden gatunek upodobnił się do drugiego w wyniku działania tego samego czynnika – selekcja innych form przez drapieżniki.</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p>
3.	<p><b>a)</b> Żywa skamieniałość jest to gatunek, który nie uległ zmianie od milionów lat. / Gatunek żyjący obecnie, który niewiele się zmienił w bardzo długim okresie czasu. / który przetrwał wiele milionów lat do dzisiaj w niemal niezmienionej postaci.</p> <p><b>b)</b> Przykłady gatunków (trzy spośród podanych): hoacyn, hatteria, dziobak, skrzypłoc, łodzik, miłorzęb, woemia, araukaria, metasekwoja</p> <p><b>c)</b> Ponieważ gatunki wymarłe są bezpośrednim dowodem ewolucji / pozwalają w przybliżeniu poznać cechy zwierząt dawno wymarłych.</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne podanie trzech gatunków</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
4.	<p><b>a)</b> 2</p> <p><b>b)</b> Gatunki A i C, ponieważ pomiędzy nimi występuje najmniej różnic w porównywanej sekwencji DNA.</p> <p><b>c)</b> Ponieważ fragmenty kodujące wolniej ewoluują / jest większa presja selekcyjna fragmentów kodujących / wolniej kumulują się w nich mutacje, a badane gatunki były gatunkami blisko spokrewnionymi. Analiza tych fragmentów mogła nie wykazać żadnych różnic.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
5.	A – 2, B – 1, C – 3, D – 5, E – 4	1 p. za poprawną odpowiedź
6.	<p><b>a)</b> Dwa spośród podanych: A, C, F</p> <p><b>b)</b> Przykłady konwergencji: B, D, E Przykłady dywergencji: A, C, F</p> <p><b>c)</b> B</p> <p><b>d)</b> Przykłady pośrednich dowodów ewolucji (dwa spośród podanych): - jedność budowy i funkcjonowania organizmów - narządy szczątkowe - atawizmy</p>	<p>1 p. za poprawne wskazanie dwóch par</p> <p>1 p. za poprawne przyporządkowanie sześciu par</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch przykładów</p>



	- podobieństwo rozwoju embrionalnego	
7.	B	1 p. za poprawną odpowiedź
8.	<p>a) Ponieważ drapieżnik traci posiłek, ale ma możliwość kolejnego polowania, natomiast ofiara traci życie – nie ma kolejnej szansy na modyfikację zachowania / ponieważ ofiary niemające pewnych cech (niewykazujące pewnych zachowań) są zabijane (giną), a w wypadku drapieżnika osobnik traci jedynie posiłek, ale wciąż mają szansę na kolejne polowanie.</p> <p>b) 1 – P, 2 – F, 3 – P</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
9.	<p>a) Czy sposób rozmnażania ma wpływ na przetrwanie populacji <i>Caenorhabditis elegans</i> zainfekowanej bakterią chorobotwórczą? / Wpływ sposobu rozmnażania na przetrwanie populacji <i>C. elegans</i> zainfekowanej bakterią chorobotwórczą.</p> <p>b) Rozmnażanie płciowe zwiększa / zmniejsza / wpływ na możliwości przeżycia populacji <i>Caenorhabditis elegans</i> zainfekowanej bakterią chorobotwórczą.</p> <p>c) Rozmnażanie płciowe umożliwia rekombinację, a tym samym wystąpienie w populacji zestawu alleli korzystnego w danych warunkach środowiska / zwiększa zmienność osobników, co z kolei zwiększa szanse pojawienia się osobników odpornych na daną bakterię chorobotwórczą.</p>	<p>1 p. za poprawne sformułowanie problemu badawczego</p> <p>1 p. za poprawne sformułowanie hipotezy</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>
10.	<p>a) Jest to możliwe, ponieważ większe zwierzęta mają mniejszą powierzchnię ciała w stosunku do masy / rozmiarów ciała – tracą przez to mniej ciepła. Mniejsze zwierzęta klimatu gorącego mają małą powierzchnię ciała, dzięki czemu tracą mniej wody / mają większą powierzchnię ciała w stosunku do masy ciała / rozmiarów – przez co sprawniej chłodzą organizm / co chroni je przed przegrzaniem.</p> <p>b) Zwierzęta klimatu chłodniejszego mają krótsze peryferyczne części ciała / krótsze uszy / kończyny niż zwierzęta klimatu gorącego. W klimacie chłodniejszym odstające części ciała powodują niepotrzebną utratę ciepła. W klimacie gorącym – ułatwiają chłodzenie organizmu.</p>	<p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie związku</p>
11.	<p>a) A – 2, B – 1, C – 3</p> <p>b) A. dobór sztuczny, B. dobór krewniaczy, C. dobór płciowy</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie trzech nazw</p>
12.	<p>Liczebność populacji: 1000 osobników</p> <p>Częstość występowania genotypów:</p> <p>AA: <math>650 / 1000 = 0,65</math></p> <p>Aa: <math>200 / 1000 = 0,20</math></p> <p>aa: <math>150 / 1000 = 0,15</math></p> <p>Liczba alleli w populacji: 2000</p> <p>Częstość występowania alleli:</p> <p>A: <math>650 \times 2 + 200 = 1500</math></p> <p><math>1500 / 2000 = 0,75</math></p> <p>a: <math>150 \times 2 + 200 = 500</math></p> <p><math>500 / 2000 = 0,25</math></p> <p>Oczekiwana częstość występowania genotypów:</p> <p>AA: <math>p^2 = 0,75^2 = 0,5625</math></p> <p>Aa: <math>2pq = 2 \times 0,75 \times 0,25 = 0,375</math></p> <p>aa: <math>q^2 = 0,25^2 = 0,0625</math></p> <p>Oczekiwana liczebność genotypów w populacji:</p> <p>AA: <math>0,5625 \times 1000 = 562</math></p> <p>Aa: <math>0,375 \times 1000 = 375</math></p> <p>aa: <math>0,0625 \times 1000 = 63</math></p>	1 p. za prawidłowe określenie

	Odpowiedź: Populacja nie znajduje się w stanie równowagi genetycznej.	
13.	<p><b>a)</b> <math>A_1A_3</math> i <math>A_2A_3</math></p> <p><b>b)</b> <math>A_1</math> i <math>A_2</math></p> <p><b>c)</b> D</p> <p><b>d)</b> dobór krewniaczy</p>	<p>1 p. za poprawne podanie dwóch genotypów</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch genotypów</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
14.	<p><b>a)</b> przez wędrówki / rozprzestrzenianie się (po lodzie)</p> <p><b>b)</b> Jest wynikiem efektu założyciela – powstała z małej grupy osobników, które wykorzystały sprzyjające warunki i przywędrowały na Islandię.</p> <p><b>c)</b> Dzięki kolejnym wędrówkom w czasie małej epoki lodowcowej różnorodność genetyczna lisów polarnych wzrosła (z jednego do pięciu haplotypów).</p>	<p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne określenie efektu i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne określenie wpływu wędrówek na różnorodność genetyczną populacji</p>
15.	<p><b>a)</b> Przykłady komplikacji zdrowotnych (dwa spośród podanych): - miażdżyca - zawał serca - choroba wieńcowa</p> <p><b>b)</b> Prawdopodobieństwo występowania homozygoty dominującej wynosi <math>1 / 1\,000\,000</math> <math>p^2 = 0,000001</math> <math>p = 0,001</math>, <math>q = 1 - 0,001</math> <math>q = 0,999</math></p> <p><b>c)</b> B</p>	<p>1 p. za poprawne podanie dwóch przykładów</p> <p>1 p. za poprawne podanie prawdopodobieństwa</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
16.	1 – TAK, 2 – TAK, 3 – NIE, 4 – TAK	1 p. za poprawną odpowiedź
17.	<p><b>a)</b> dobór kierunkowy</p> <p><b>b)</b> W populacjach narażonych na działanie warfaryny częstość występowania allelu warunkującego niewrażliwość na ten związek rośnie, a po usunięciu warfaryny ze środowiska – spada.</p> <p><b>c)</b> Szczury odporne na warfarynę są narażone na niedobory witaminy K.</p> <p><b>d)</b> ilość witaminy K w pożywieniu</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne określenie kierunku zmian częstości występowania allelu</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne wskazanie czynnika selekcyjnego</p>
18.	<p><b>a)</b> Obserwacja gatunków pierścieniowych pozwala zrozumieć stopniowy proces powstawania nowych gatunków w wyniku pojawiania się form pośrednich.</p> <p><b>b)</b> Specjacja allopatryczna – bariera przestrzenna uniemożliwiła swobodne krzyżowanie się wszystkich populacji / podgatunków salamander.</p> <p><b>c)</b> nagromadzenie zmian / duża zmienność dwóch skrajnych form i wytworzenie między nimi izolacji rozrodczej</p>	<p>1 p. za poprawną ocenę przydatności obserwacji gatunków pierścieniowych</p> <p>1 p. za poprawne określenie rodzaju specjacji i uzasadnienie</p> <p>1 p. za poprawne wskazanie przyczyny</p>
19.	<p><b>a)</b> <math>p = 1 - 0,6 = 0,4</math></p> <p><b>b)</b> 480</p> <p><b>c)</b> D, ponieważ w populacji znajdującej się w stanie równowagi mutacje nie zachodzą.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawny wybór i uzasadnienie</p>
20.	<p><b>a)</b> A – 5, B – 3, C – 1, D – 4</p> <p><b>b)</b> Mechanizmy izolacji prezygotycznej (jeden spośród podanych): - izolacja siedliskowa - izolacja sezonowa</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie po jednym przykładzie izolacji z dwóch grup</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- izolacja behawioralna (etologiczna)</li> <li>- izolacja mechaniczna</li> <li>- izolacja gametyczna</li> </ul> <p>Mechanizmy izolacji postzygotycznej (jeden spośród podanych):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obniżona żywotność mieszańców</li> <li>- bezpłodność mieszańców</li> <li>- upośledzenie potomstwa mieszańców</li> </ul>							
21.	<p><b>a) A</b></p> <p><b>b) A.</b> ok. 54 mln lat temu, <b>B.</b> ok. 67 mln lat temu, <b>C.</b> ok. 78 mln lat temu</p> <p><b>c) D</b></p> <p><b>d) radiacja adaptacyjna</b></p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie trzech dat (z dokładnością do 3 mln lat)</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>						
22.	<p><b>a)</b> Efekt wąskiego gardła, ponieważ przetrwały tylko nieliczne osobniki tego gatunku / nie istnieje gdzie indziej większa populacja żubra.</p> <p><b>b)</b> Ponieważ populacja pochodzi praktycznie od jednej pary założycieli, pula genowa żubrów jest bardzo niewielka. Istnieje zatem duże ryzyko pojawienia się schorzeń genetycznych. / Niższa jest zatem odporność na różnego rodzaju choroby.</p>	<p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie zawierające jeden argument</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>						
23.	<p><b>a) A</b></p> <p><b>b) fosylizacja</b></p> <p><b>c) Przykłady czynników (dwa spośród podanych):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- środowisko ubogie w tlen</li> <li>- brak zwierząt mogących zniszczyć szczątki</li> <li>- bardzo wolny proces rozkładu</li> <li>- dostateczna ilość osadów</li> <li>- stabilne siedlisko osłonięte przed czynnikami zewnętrznymi / dostępem tlenu</li> </ul>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch czynników</p>						
24.	<p><b>a)</b> różna stabilność warunków środowiska</p> <p><b>b)</b> Im występowanie zmian środowiska jest częstsze, tym tempo ewolucji jest szybsze. / W stabilnym środowisku gatunki zmieniają się powoli, a w środowisku zmiennym – szybko.</p> <p><b>c) radiacja adaptacyjna</b></p>	<p>1 p. za poprawne podanie jednej przyczyny</p> <p>1 p. za poprawne wykazanie zależności</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>						
25.	<p><b>a) B</b></p> <p><b>b)</b></p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Sylur</th> <th>Jura</th> <th>Proterozoik</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </tbody> </table>	Sylur	Jura	Proterozoik	1	5	2	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wpisanie trzech cyfr</p>
Sylur	Jura	Proterozoik						
1	5	2						
26.	<p><b>a) 1. A, E; 2. C, E; 3. B, E; 4. B, D</b></p> <p><b>b)</b> Według teorii pierwotnego bulionu procesy polimeryzacji przebiegały w toni wodnej praooceanu, natomiast według teorii pierwotnej pizzy w wodach praooceanu związki organiczne były zbyt rozproszone (było ich zbyt mało), by mogły dać początek życiu / aby zaszły procesy polimeryzacji potrzebne były katalizatory / procesy polimeryzacji przebiegały w dnach płytkich (wysychających) zbiorników wodnych / procesy polimeryzacji zachodziły w warunkach silnego ogrzewania i stopniowego odwodnienia.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p>						
27.	<p><b>a) A.</b> kreda, <b>B.</b> perm</p>	<p>1 p. za poprawne podanie dwóch nazw</p>						

	<p><b>b)</b> Przykłady negatywnego wpływu człowieka na środowisko (trzy spośród podanych):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wzrost zanieczyszczeń środowiska</li> <li>- likwidacja naturalnych siedlisk</li> <li>- rozwój rolnictwa, urbanizacji i przemysłu</li> <li>- zmniejszenie powierzchni lasów / terenów zielonych</li> <li>- stosowanie szkodliwych środków ochrony roślin</li> <li>- niekontrolowany wyrąb lasów</li> </ul> <p><b>c) A</b></p>	<p>1 p. za poprawne podanie trzech przykładów</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p>
28.	<p><b>a)</b> Przykłady struktur roślinnych (dwa spośród podanych):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wiązki przewodzące: umożliwiają transport wody, soli mineralnych (pobieranych na łądzie z podłoża) i substancji odżywczych (produkowanych w zielonych częściach rośliny) wzdłuż całej rośliny</li> <li>- tkanka wzmacniająca: pomaga utrzymać się roślinie w pionie (z uwagi na mniejszą gęstość powietrza od wody)</li> <li>- epiderma / skórka wysycona kutyną / pokryta kutykulą: ogranicza parowanie i utratę ciepła (na łądzie jest mniejsza wilgotność i większe wahania temperatur)</li> <li>- aparaty szparkowe: umożliwiają regulację wymiany gazowej i parowania (na łądzie jest mniejsza wilgotność i odmienne stężenia gazów)</li> <li>- system korzeniowy: umożliwia sprawne pobieranie wody z podłoża (ograniczony dostęp do wody na łądzie)</li> </ul> <p><b>b) C</b></p> <p><b>c)</b> ryniofity</p> <p><b>d)</b> Przykłady roślin (dwa spośród podanych):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mszaki</li> <li>- paprotniki</li> <li>- rośliny pierwotnie wodne (zielenice, krasnorosty)</li> </ul>	<p>2 p. za poprawne podanie dwóch struktur roślinnych i opisanie ich wartości przystosowawczej,</p> <p>1 p. za poprawne podanie jednej struktury roślinnej i opisanie jej wartości</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie dwóch grup roślin</p>
29.	<p><b>a)</b> Afryka → Azja → Australia → Europa → Ameryka Północna</p> <p><b>b)</b> poziom wody był wówczas niższy / istniał most lądowy / podczas zlodowacenia można było przejść po łądzie między tymi kontynentami</p> <p><b>c)</b> Nie, ponieważ m.in. <i>Homo erectus</i> (człowiek wyprostowany) również przemieszczał się między kontynentami.</p>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne wyjaśnienie</p> <p>1 p. za poprawne określenie i uzasadnienie</p>
30.	1 – TAK, 2 – TAK, 3 – NIE, 4 – TAK, 5 – NIE	1 p. za poprawną odpowiedź
31.	<p><b>a)</b> A – 2, B – 1, C – 3</p> <p><b>b)</b> Przykłady różnic (trzy spośród podanych):</p> <p>Czaszka A:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mniejsza objętość mózgowcazki,</li> <li>- obecne wały nadoczodołowe,</li> <li>- większe zęby, wyraźnie odróżniają się kły w czaszce A,</li> <li>- mocna żuchwa.</li> </ul> <p>Czaszka C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- większa objętość mózgowcazki,</li> <li>- brak wałów nadoczodołowych,</li> <li>- mniejsze zęby, mniej zróżnicowane,</li> <li>- drobniejsza budowa twarzoczaszki,</li> <li>- spłaszczona twarzoczaszka.</li> </ul>	<p>1 p. za poprawną odpowiedź</p> <p>1 p. za poprawne podanie trzech różnic</p>
32.	Ameryka Południowa szybciej oddzieliła się od Afryki niż Europa, Azja i Ameryka Północna oddzieliły się od siebie. Przez to między Ameryką Południową a Afryką powstała bariera w postaci oceanu,	1 p. za poprawne wyjaśnienie

	która uniemożliwiła ssakom migracje. Europa, Azja i Ameryka Północna były połączone jeszcze przez długi czas, dlatego ssaki mogły się swobodnie przemieszczać między nimi.	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--