Pytania – Egzamin Dyplomowy Licencjacki (2021/2022)

1. Wyjaśnij pojęcie: szybkość reakcji enzymatycznej. Omów metodę wyznaczenia szybkości reakcji enzymatycznej.
2. Wyjaśnij pojęcie: stała Michaelisa-Menten (Km) i Szybkość Maksymalna (Vmax) reakcji enzymatycznej. Omów metodę wyznaczania Km i Vmax.
3. Wyjaśnij pojęcie: aktywność enzymu. Jak doświadczalnie wyznacza się aktywność enzymu? Podaj definicje jednostki aktywności enzymatycznej.
4. Jaka jest typowa zależność szybkości reakcji enzymatycznej od temperatury, pH i stężenia jonów w środowisku reakcji?
5. Wyjaśnij pojęcie: enzym. Jakie makromolekuły mają aktywność enzymatyczna? Podaj i omów przykłady.
6. Wyjaśnij fizyczne podstawy procesu elektroforezy żelowej białek. Do czego stosowana jest ta technika? Podaj przykłady.
7. Wyjaśnij fizyczne podstawy chromatografii cieczowej jonowymiennej i sączenia molekularnego. Podaj zastosowania tych metod.
8. Wyjaśnij zasady rozdziału mieszaniny cząsteczek DNA w procesie elektroforezy agarozowej. Podaj zastosowania tej metody.
9. Krótko omów trzy różne techniki laboratoryjne pozwalające na rozdział mieszaniny białek. Podaj przykłady zastosowania każdej z nich w biochemii lub biotechnologii.
10. Omów poszczególne etapy procedury izolacji plazmidowego DNA z komórki bakteryjnej. Wyjaśnij jakie procesy chemiczne mają miejsce w czasie każdego z omawianych etapów.
11. Wyjaśnij zasadę amplifikacji cząsteczki DNA techniką łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR). Omów najczęściej stosowane warianty tej techniki.
12. Wyjaśnij pojęcia: biblioteka genomowa oraz biblioteka genowa. Podaj przykłady zastosowania bibliotek genomowych i genowych w genetyce lub biotechnologii.
13. Wyjaśnij pojęcie: transdukcja. Podaj przykład zastosowania transdukcji w bio-medycynie lub biotechnologii.
14. Wyjaśnij pojęcie: organizm modelowy. Podaj przykłady przynajmniej trzech organizmów modelowych. W każdym przypadku wyjaśnij znaczenie omawianego organizmu modelowego w biomedycynie lub biotechnologii.

15. Na przykładzie bakterii *Escherichia coli* omów budowę komórki prokariotycznej. Jakie cechy odróżniają ją od komórki eukariotycznej zwierzęcej?
16. Na czym polega inżynieria metabolizmu komórek mikroorganizmów? Omów na wybranym przykładzie.
17. Wyjaśnij, na czym polega i czym zajmuje się metagenomika? Podaj trzy przykłady zastosowania strategii metagenomicznej w badaniach.
18. Omów, na trzech wybranych przykładach praktyczne wykorzystanie bakteriofagów?
19. Wymień i wyjaśnij, o czym mówią postulaty Kocha?
20. W jaki sposób badania nad ludzkim genomem oraz rozwój nowoczesnych technik sekwencjonowania wpłynęły na rozwój medycyny personalizowanej?
21. Co badania asocjacyjne całego genomu (GWAS) wniosły do nowoczesnej genetyki człowieka?
22. Wymień i krótko omów dwa główne mechanizmy modyfikacji genetycznych zmieniających ekspresję genów.
23. Jakie są mechanizmy powstawania zmienności genetycznej? Krótko omów.
24. Czy mutacje w rejonach niekodujących mogą wpływać na funkcjonowanie organizmów? Jeśli tak to, w jaki sposób?
25. Jaka jest różnica pomiędzy genetyką klasyczną a genetyką odwrotną?
26. Czy na podstawie frekwencji fenotypów wśród potomstwa pochodzącego z krzyżówek osobników różniących się barwą kwiatów można ustalić zasady dziedziczenia barwy kwiatów? Uzasadnij odpowiedź.
27. Podaj przykład testu statystycznego, który wykorzystasz do badania różnic pomiędzy kilkoma grupami danych. Uzasadnij swój wybór.
28. Wyjaśnij zjawisko interkalacji. Podaj przykłady wykorzystania zjawiska interkalacji i krótko je omów.
29. Wyjaśnij zjawisko denaturacji DNA oraz zaproponuj metodę badania tego procesu.
30. Scharakteryzuj stadia rozwojowe roślin wyższych.
31. Wyjaśnij pojęcia: wernalizacja, fotoperiodyzm. Omów mechanizm i znaczenie tych procesów.
32. Omów mechanizmy pobierania wody przez rośliny.
33. Wyjaśnij, czym są aparaty szparkowe i na czym polega mechanizm ruchu aparatów szparkowych.
34. Wymień techniki stosowane w badaniach lipidów i omów dwie wybrane. Omów główne klasy lipidów oraz mechanizm ich biosyntezy.
35. Omów rolę mitochondriów w procesie programowalnej śmierci komórki
36. Omów proces glikolizy i znaczenie biologiczne tego procesu.
37. Omów mechanizm asymilacji CO_2 przez rośliny wyższe.

38. Wyjaśnij pojęcie: klonowanie genu. Omów na przykładzie procedurę klonowania genu prokariotycznego lub eukariotycznego.
39. Wyjaśnij różnicę pomiędzy pojęciami selekcja (*selection*) i przesiewanie (*screen*). Podaj konkretny przykład zastosowania tych technik w bio-medycynie lub biotechnologii.
40. Wyjaśnij pojęcie: gen. Omów różnice w budowie genów prokariotycznych i eukariotycznych.
41. Wyjaśnij pojęcie: genom. Omów różnice w strukturze i zawartości genowej genomów prokariotycznych i eukariotycznych.
42. Wyjaśnij pojęcie: ruchomy element genetyczny. Na wybranym przykładzie omów mechanizm powielania ruchomych elementów genetycznych w komórce.
43. Wyjaśnij pojęcie: mutacja. Podaj przykłady czynników mutagennych, na wybranym przykładzie omów mechanizm działania takiego czynnika.
44. Wyjaśnij pojęcie bio-reaktor (fermentor). Omów schemat budowy bio-reaktora oraz podaj przykłady produktów o znaczeniu medycznym lub przemysłowym otrzymywanych w bio-reaktorach.
45. Wyjaśnij pojęcie: pierwsze prawo Mendla. Podaj konkretny przykład rozdziału genów zgodnie z tym mechanizmem genetycznym.
46. Wyjaśnij pojęcie: cecha sprzężona z płcią. Podaj przykład dziedziczenia takiej cechy.
47. Wyjaśnij pojęcie: mapa genetyczna. Na przykładach omów przynajmniej dwie techniki stosowane do mapowania genów w obrębie chromosomów.
48. Omów kilka metod pozwalających na przechowywanie materiału biologicznego w tym preparatów DNA, białek, szczepów bakteryjnych i drożdżowych oraz komórek eukariotycznych.
49. Omów na przykładach znaczenie technik molekularnych w medycynie sądowej.
50. Wyjaśnij pojęcie: dziedziczenie cytoplazmatyczne. Podaj konkretny przykład cechy dziedziczonej w ten sposób. Krótko omów budowę mitochondriów i wyjaśnij znaczenie tych organelli dla biologii komórki i organizmu.
51. Wyjaśnij ewolucyjne pochodzenie mitochondriów.
52. Krótko omów budowę rybosomu i wyjaśnij rolę poszczególnych elementów rybosomu w procesie translacji.
53. Wyjaśnij pojęcie: promotor. Podaj różnice w budowie promotorów prokariotycznych i eukariotycznych.
54. Krótko omów chemiczną budowę i strukturę cząsteczki DNA. Jak struktura wpływa na stabilność i replikację DNA?
55. Krótko omów chemiczną budowę białek. Wyjaśnij pojęcia struktura I, II, III i IV rzędowa, podaj przykłady technik eksperymentalnych umożliwiających badanie. I, II, III, i IV rzędowej struktury białka

56. Opisz drogę regulacji ekspresji genów przez hormon sterydowy. Podaj powód, dla którego receptory hormonów sterydowych są bardzo użytecznym celem terapii lekami.
57. Jakie typy uszkodzeń DNA są powodowane przez promienie UV? Omów mechanizm naprawy tych uszkodzeń.
58. Krótko omów budowę błony komórkowej. Jakie techniki mogą być stosowane w badaniach błon komórkowych?
59. Jakie są strategie obrony komórek przed uszkodzeniami spowodowanymi przez reaktywne formy tlenu (RFT)? Omów znaczenie wybrane strategii dla funkcjonowania organizmów żywych. ?
60. Omów budowę komórki roślinnej. Jakie cechy odróżniają ją od komórki zwierzęcej?
61. Zdefiniuj pojęcie totipotencja. Omów jego znaczenie w biotechnologii roślin.
62. Co to są regulatory wzrostu roślin? Omów ich praktyczne zastosowanie w biotechnologii.
63. Omów mechanizm wiązania azotu atmosferycznego. Wyjaśnij zainteresowanie biotechnologów tym zjawiskiem.
64. Co to są biopaliwa? Jakie organizmy znalazły się w polu zainteresowania biotechnologów pracujących nad tym zagadnieniem?
65. Omów proces fotosyntezy i chemosyntezy. Przedstaw znaczenie obu tych procesów.
66. Wymień trzy choroby o znanym podłożu genetycznym. Omów molekularne podstawy jednej z tych chorób.
67. Jakie procesy biotechnologiczne były stosowane już w starożytności? Wymień przynajmniej dwa, omów dokładnie przynajmniej jeden.
68. Wymień trzy związki naturalne zawierające struktury porfirynowe (hemopodobne). Wyjaśnij rolę jednego z nich.
69. Wyjaśnij pojęcie: modyfikacja potranslacyjna białek. Omów jeden z typów tej modyfikacji.
70. Co to są węglowodany? Napisz i omów wzór cukru prostego w formie liniowej i pierścieniowej.
71. Wymień i omów mechanizmy lekooporności drobnoustrojów.
72. Wyjaśnij pojęcie: szczep i klon bakteryjny; omów techniki genotypowania drobnoustrojów.
73. Wyjaśnij pojęcia MIC (*minimal inhibitory concentration*) i MBC (*minimal bactericidal concentration*) oraz omów metody wyznaczania tych parametrów.
74. Omów różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych.
75. Wyjaśnij pojęcie wiązanie wodorowe. Opisz wpływ wiązań wodorowych na strukturę wybranych trzech cząsteczek poznanych w toku studiów licencjackich.

76. Zdefiniuj zjawisko luminescencji. Jakie znasz praktyczne zastosowania luminescencji w biomedycynie i biotechnologii?
77. Scharakteryzuj pojęcie wektor. Wymień rodzaje wektorów stosowanych w biologii molekularnej i biotechnologii. Podaj przykłady ich zastosowania.
78. Scharakteryzuj pojęcie wektor. Podaj przykłady i omów wektory stosowane do klonowania genów.
79. W jaki sposób możemy kontrolować ekspresję genów w komórkach? Podaj przykład wektorów ekspresyjnych stosowanych w biotechnologii.
80. Wymień metody sekwencjonowania DNA i omów przynajmniej dwie z nich.
81. Wymień i omów metody elektroforetyczne stosowane w analizie kwasów nukleinowych.
82. Wymień i omów metody stosowane do izolacji kwasów nukleinowych z komórek.
83. Wymień i omów metody stosowane do analizy oddziaływań białek z kwasami nukleinowymi.
84. Wymień i omów znane ci metody stosowane do badania ekspresji genów.
85. Wymień i scharakteryzuj podstawowe techniki chromatograficzne. Podaj przykłady zastosowań.
86. Wymień i omów znane ci metody detekcji kwasów nukleinowych. Podaj przykłady zastosowań.
87. Wymień i omów oparte na hybrydyzacji metody detekcji kwasów nukleinowych. Podaj przykłady zastosowań.
88. Wymień i opisz metody identyfikacji białek oparte na immunodetekcji. Podaj przykłady zastosowań.
89. Wymień i scharakteryzuj enzymy modyfikujące DNA stosowane w biotechnologii do klonowania genów.
90. Co to jest DNA-chip? Do czego stosujemy analizę z wykorzystaniem macierzy?
91. Wyjaśnij pojęcie mutageneza miejscowo-specyficzna. Opisz metody stosowane do przeprowadzania mutagenezy miejscowo-specyficznej.
92. Omów strukturę chromatyny w komórce eukariotycznej i mechanizmy regulujące jej aktywność transkrypcyjną.
93. Wyjaśnij pojęcie cykl komórkowy i omów jego główne mechanizmy regulatorowe.
94. Wyjaśnij pojęcie cytoszkielet, omów rolę cytoszkieletu w funkcjonowaniu komórki.
95. Omów znane Ci typy śmierci komórki zwierzęcej oraz ich znaczenie dla wybranych chorób (co najmniej dwóch).
96. Omów ogólny model transdukcji sygnału w komórce i jego poszczególne elementy.
97. Omów główne kategorie genów zaangażowanych w proces kancerogenezy. Podaj przykłady.
98. Wymień i omów metody uzyskiwania zwierząt transgenicznych. Podaj przykład zastosowania zwierząt transgenicznych w praktyce.
99. Wyjaśnij pojęcie farmakogenetyka, podaj wybrane zastosowanie praktyczne.

100. Na czym polega terapia celowana? Podaj i omów, co najmniej jeden przykład.
101. Na czym polega terapia genowa? Wymień kilka metod, przedstaw podstawowe problemy terapii genowej?
102. Wyjaśnij pojęcie komórki macierzyste i omów kilka możliwości ich zastosowania.
103. Omów podstawowe zasady prowadzenia hodowli komórek zwierzęcych.
104. Omów metody analizy proliferacji i śmierci komórek w hodowli komórkowej zwierzęcej.
105. Podaj przykłady roślinnych typów kultur in vitro i omów biotechnologiczne zastosowanie jednej z nich.
106. Co to są roślinne metabolity wtórne? Podaj przykłady i ich zastosowanie w przemyśle biotechnologicznym.
107. Omów prawo rozpadu promieniotwórczego. Podaj przykłady wykorzystania izotopów promieniotwórczych w biomedycynie i biotechnologii.
108. Wyjaśnij pojęcie sedymentacja. Omów podstawy fizyczne metod sedymentacyjnych. Podaj przykłady zastosowania metod sedymentacyjnych w biomedycynie i biotechnologii.
109. Wyjaśnij pojęcie transport aktywny. Podaj i omów przykłady transportu aktywnego.
110. Omów podstawy fizyczne zjawiska fluorescencji. Podaj przykłady wykorzystania metod fluorescencyjnych w biomedycynie i biotechnologii.
111. Omów podstawy spektroskopii absorpcyjnej w zakresie UV-VIS. Omów prawo Lamberta-Beera. Podaj przykłady wykorzystania tej metody w badaniach biologicznych.
112. Na czym polega metoda hybrydyzacji somatycznej komórek roślinnych. Jakie cechy można w ten sposób wprowadzić do genomu roślin?
113. Omów główne techniki umożliwiające bezwektorową transformację roślin. Jakie mechanizmy są w tych procesach wykorzystywane?
114. Omów główne techniki umożliwiające wektorową transformację roślin; podaj przykłady wektorów wykorzystywanych do transformacji.
115. Omów cechy bakterii z rodzaju *Agrobacterium tumefaciens*, warunkujące ich wykorzystanie w transformacji tkanek roślinnych.
116. Jakie znaczenie w procesach transformacji roślin mają geny selekcyjne i reporterowe? Omów przykładowe geny należące do jednej z wymienionych grupy.
117. Omów metody pozwalające na stwierdzenie czy badana żywność lub pasza została wyprodukowana z roślin modyfikowanych genetycznie.
118. Wyjaśnij pojęcie: fitoremediacji. Jakie modyfikacje genomu roślin mogą prowadzić do zwiększenia efektywności fitoremediacji?

119. Wyjaśnij powody, dla których *Arabidopsis thaliana* została uznana za roślinną modelową w badaniach genomu roślin.
120. Jakie są sposoby przenoszenia genów pomiędzy mikroorganizmami? Wyjaśnij krótko te sposoby.
121. W jaki sposób można sprawdzić mutagenną aktywność określonego związku? Omów zasadę testu Amesa.
122. Jaka jest rola enzymów restrykcyjnych w komórce bakteryjnej? Jak wykorzystuje się te enzymy w biotechnologii i biomedycynie?
123. Czym są bakterie wielolekooporne i w jaki sposób nabywają oporność na antybiotyki?
124. Wymień metody znakowania kwasów nukleinowych i białek. Podaj przykłady zastosowania tych metod w biomedycynie i biotechnologii.
125. Podaj sposoby identyfikacji określonego białka w ekstrakcie komórkowym.
126. Wyjaśnij pojęcie: allosteryczność. Podaj przykład białek regulowanych tym sposobem.
127. Wyjaśnij pojęcie: grupa prostetyczna. Podaj przykład grupy prostetycznej i omów jej znaczenie.
128. Wyjaśnij różnice między hamowaniem kompetycyjnym i niekompetycyjnym reakcji enzymatycznej na wybranych przykładach.
129. Wyjaśnij różnice między transformacją a transfekcją. Podaj przykłady zastosowania obu technik.
130. Jakie czynniki wpływają na szybkość migracji kwasów nukleinowych w żelach, w polu elektrycznym? Jak możemy te różnice wykorzystać w praktyce?
131. Opisz różnice między bakteriami Gram-dodatnimi oraz Gram-ujemnymi. Podaj przykłady.
132. Wyjaśnij pojęcie: organizm genetycznie zmodyfikowany. Podaj przykłady takich organizmów i omów wprowadzone modyfikacje.
133. Na czym polega atenuacja transkrypcji? Wyjaśnij, dlaczego ten sposób regulacji dotyczy głównie operonów odpowiedzialnych za katabolizm aminokwasów.
134. Wyjaśnij pojęcie: replikon. Podaj przykłady replikonów prokariotycznych i eukariotycznych, zaproponuj ich zastosowania praktyczne.
135. Wyjaśnij pojęcia: mutagen, onkogen, teratogen. Podaj przykłady i omów je.
136. Wyjaśnij pojęcie: cDNA. Podaj sposoby jego otrzymywania oraz zastosowania.
137. Wyjaśnij pojęcie: transkrypcja. Podaj metody umożliwiające wyznaczenie miejsca rozpoczęcia transkrypcji.
138. Zdefiniuj pojęcie: biologiczna ochrona roślin. Omów wybrane przykłady.
139. Wykorzystując odpowiednie przykłady, omów metody ulepszania szczepów mikroorganizmów do prowadzenie procesów produkcyjnych.

140. Zdefiniuj pojęcie *quorum sensing*. Omów mechanizm *quorum sensing* na wybranym przykładzie bakterii Gram-ujemnych.
141. Podaj definicje stałej równowagi. Na znanym Ci przykładzie wyjaśnij, w jaki sposób można stałą równowagi wyznaczyć.
142. Co to jest atom chiralny w cząsteczce chemicznej? Podaj znane Ci przykłady związków chemicznych zawierających chiralne atomy. Podaj przykład znaczenia chiralności w procesach biochemicznych.
143. Omów budowę chemiczną estrów. Podaj przykłady estrów występujących w organizmach żywych oraz omów jeden proces biochemiczny, gdzie kluczowym elementem jest ester lub estry.
144. Omów zjawisko fluorescencji. Podaj kilka przykładów zastosowania substancji fluoryzujących w biologii molekularnej i biotechnologii.
145. Podaj znane Ci definicje kwasu i zasady. Podaj przykłady związków organicznych będących kwasami lub zasadami zgodnie ze znanymi Ci definicjami.
146. Podaj definicje roztworu buforowego. Na wybranych przez Ciebie przykładach omów reakcje lub procesy chemiczne/biochemiczne, gdzie buforowanie środowiska ma kluczowe znaczenie.
147. Omów budowę chemiczną dowolnego nukleotydu. Wskaż atomy (grupy atomów) o wysokiej reaktywności chemicznej i zwięźle omów procesy biochemiczne związane z tymi atomami, grupami atomów.
148. Omów proces denaturacji białek i znane Ci czynniki denaturujące. Podaj przykłady i omów, procesy biochemiczne lub procedury stosowane w biologii molekularnej, gdzie następuje proces denaturacji białek.
149. Sklasyfikuj wirusy ze względu na posiadany rodzaj materiału genetycznego. Które z nich są bardziej zmienne i dlaczego?
150. Co to są markery molekularne? Podaj znane Ci przykłady ich zastosowań w diagnostyce nowotworów.
151. Na podstawie przykładowych związków chemicznych wyjaśnij pojęcia: chromofor, fluorofor, luminofor.
152. Zdefiniuj pojęcie personalizowanej medycyny. Jaki jest jej związek z nowoczesną diagnostyką medyczną i biotechnologią? Podaj przykłady.
153. Scharakteryzuj przedmiot wynalazków biotechnologicznych w rozumieniu prawa patentowego oraz wyłączenia spod ochrony patentowej specyficzne dla dziedziny biotechnologii.
154. Co to jest system dwuhybrydowy i w jakim celu go stosujemy?
155. Wyjaśnij pojęcie potencjał błonowy. Omów przyczyny powstawania takiego potencjału i omów jego znaczenie w procesach biochemicznych
156. Wyjaśnij pojęcia w odniesieniu do genów: homolog, paralog, ortolog. Podaj odpowiednie przykłady.

157. Wyjaśnij pojęcie transkrypcja. Podaj i omów metody analizy transkrypcji w komórkach.
158. Wyjaśnij pojęcia: koniugacja, transformacja, transdukcja, transfekcja. Podaj znaczenie tych procesów w biologii molekularnej i biotechnologii.
159. Opisz zasady pracy w laboratorium klasy Bio Safety Level 2 (BSL2) i Bio Safety Level 3 (BSL3), podaj przykłady organizmów z którymi praca wymaga laboratoriów klasy BSL3.
160. Opisz tok postępowania dla identyfikacji bakteryjnych patogenów człowieka.
161. Omów krótko najważniejsze etapy, jakie musi przejść kandydat na lek by stać się lekiem.
162. Zdefiniuj pojęcie interakcji pomiędzy lekami w organizmie ludzkim i wymień trzy dziedziny mechanizmu farmakologicznego, w których mogą występować interakcje pomiędzy związkami.
163. Wyjaśnij pojęcie ryzyka ekotoksykologicznego. Omów metody jakimi można takie ryzyko prognozować.
164. Wskaż zależność pomiędzy budową histologiczną szyjki macicy i wpustu żołądka, a wystąpieniem nowotworów, opisz ich charakterystyczną budowę oraz wskaż jakie czynniki mogą wpłynąć na zwiększenie prawdopodobieństwa nowotworzenia w tych miejscach.
165. Scharakteryzuj budowę histologiczną błony śluzowej żołądka, wskaż znaczenie tego narządu dla organizmu człowieka oraz opisz mechanizm tworzenia specyficznego pH w tym narządzie.
166. Opisz anatomiczne i funkcjonalne powiązanie podwzgórza i przysadki mózgowej, wskaż ich znaczenie dla organizmu oraz podaj przykłady wybranych patologii związanych z ich nieprawidłową aktywnością.
167. Do czego może służyć kolekcja mutantów *Arabidopsis thaliana* zgromadzona w The European Arabidopsis Stock Center? Jak można z niej skorzystać?
168. Wymień modyfikacje genomu roślin oparte o metody epigenetyczne, jedne wybrany przykład omów.
169. Wymień przykłady i ich cechy użytkowe roślin użytkowych w przypadku, których uzyskano ważną z gospodarczego punktu widzenia modyfikację wykorzystując metodę CRISPR-CAS.
170. Wymień główne postacie leków, omów los po podaniu do ustroju wybranej postaci leku.
171. Omów klasyfikację BCS substancji leczniczych.
172. Omów różnice pomiędzy biodostępnością bezwzględną i względną preparatów leczniczych.
173. Wymień cechy, którymi powinien charakteryzować się biomateriał w zastosowaniach medycznych, omów te cechy na wybranym przykładzie.
174. Jak jest rola bakteriofagów wirulentnych (litycznych) i łagodnych (lizogennych) w środowisku?
175. Zaproponuj eksperyment w którym pokażesz, że dana bakteria jest podatna/oporna na zakażenia danym bakteriofagiem.
176. Co to są profagi i jakie mają cechy?
177. Omów dowolnym przykładzie metodę biotechnologiczną wykorzystywaną w ochronie środowiska.

178. Omów rolę mikroorganizmów w obiegu biogenów w ekosystemie Ziemi (na podstawie jednego biogenu).
179. Wymień i omów w kontekście ewolucyjnym typy oddychania organizmów komórkowych. Która forma oddychania jest pierwotna?, która i dlaczego jest obecnie procesem dominującym wśród organizmów lądowych (jedno i wielokomórkowych)?
180. Wymień i omów na jednym przykładzie, procesy biotechnologiczne wykorzystywane w produkcji odnawialnych źródeł energii takich jak, biodiesel, biogaz, wodór czy biomasa.