



## Kierunek Biotechnologia, I stopień

### Zestaw zagadnień do testu kompetencji

Dla Programu studiów obowiązującego od roku 2022/23  
(Uchwała Senatu PK z 27 kwietnia 2022 r. nr 24/d/04/2022)

1. Systemy gospodarki.
2. Podstawowe kategorie produktu i dochodu narodowego.
3. Popyt, podaż, równowaga ogólna.
4. Pieniądz i rynek pieniężny.
5. Budżet i polityka fiskalna państwa.
6. Podstawy enzymologii.
7. Ogólne informacje o pozyskiwaniu, właściwościach i zastosowaniu głównych enzymów przemysłowych: lipaz, proteaz i amylaz.
8. Podstawy Excel.
9. Podstawowe informacje o polimeryzacji rodnikowej i polikondensacji
10. Podstawowe informacje o otrzymywaniu właściwościach i zastosowaniu: polisacharydów, białek i poliestrów.
11. Rodzaje i własności funkcji.
12. Ciągi liczbowe.
13. Granice ciągów liczbowych.
14. Liczby zespolone.
15. Rozwiązywanie równań kwadratowych jednej zmiennej.
16. Warunki ciągłości funkcji.
17. Funkcje różniczkowalne lub nieróżniczkowalne w całej swojej dziedzinie.
18. Pochodne funkcji. Warunek występowania ekstremum lokalnego funkcji.
19. Warunek występowania punktu przegięcia funkcji.
20. Pochodne funkcji trygonometrycznych. Własności funkcji ex.
21. Rozwiązywanie przykładowych równań różniczkowych.
22. Postacie równań różniczkowych.
23. Układ równań liniowych jednorodnych – własności.
24. Wartość wyznacznika macierzy  $A-1$ .
25. Warunek prostopadłości dwóch wektorów.
26. Obliczanie wartości podanego iloczynu wektorowego.
27. Rząd macierzy kwadratowej o zadanym wymiarze.
28. Macierz główna układu równań liniowych.
29. Symbol nieoznaczony.
30. Wykresy funkcji.
31. Druga pochodna funkcji  $f$ .
32. Cechy macierzy kwadratowej.
33. Rozwiązania układu wielu równań liniowych jednorodnych.
34. Odległość punktu od płaszczyzny.
35. Równania opisujące krzywe stopnia drugiego.
36. Warunek monotoniczności funkcji. Asymptoty wykresu funkcji.
37. Tworzenie i czytanie rysunków technicznych: elementy rysunku technicznego i ich cechy.

38. Podstawy obsługi programu AutoCAD: rysunek, szablon, profil, obszar roboczy, ikonki linii statusowej, rysowanie obiektów graficznych, tworzenie kreskowania, operacje modyfikacji obiektów, tworzenie tekstu, wymiarowania, tabliczki rysunkowej, wielolinii odniesienia, bloki statyczne i dynamiczne, biblioteki bloków, rzutowanie prostokątne, rysunek izometryczny, wydruk i eksport rysunku.
39. Rodzaje wiązań chemicznych w cząsteczkach organicznych – rola wiązań kowalencyjnych w strukturze glukozy
40. Konformacje hemoglobiny i ich wpływ na powinowactwo do tlenu (T vs R state)
41. Kinazy jako kluczowe enzymy w fosforylacji – mechanizm przenoszenia grup fosforanowych z ATP
42. Transport cholesterolu – funkcja lipoprotein HDL w odwrotnym transporcie cholesterolu
43. Rola tlenu jako końcowego akceptora elektronów w mitochondrialnym łańcuchu oddechowym
44. Tryptofan jako prekursor serotoniny – znaczenie w biosyntezie neuroprzekaźników
45. Regulacja glikolizy – fosfofruktokinaza-1 (PFK-1) jako enzym kontrolny szlaku
46.  $\beta$ -oksydacja kwasów tłuszczowych – lokalizacja i znaczenie w macierzy mitochondrialnej
47. Koenzym A (CoA) jako główny przenośnik grup acylowych w metabolizmie lipidów
48. Powstawanie GTP w cyklu Krebsa – reakcja konwersji bursztynylo-CoA do bursztynianu
49. Stabilizacja struktury drugorzędowej białek – rola wiązań wodorowych w  $\alpha$ -helisie i  $\beta$ -kardce
50. Nieodwracalne reakcje w glukoneogenezie – karboksylacja pirogronianu jako etap kontrolny
51. Hormonalna regulacja glikemii – mechanizm działania glukagonu
52. Źródła atomów azotu w syntezie puryn – rola glutaminy w biosyntezie zasad azotowych
53. Funkcja tRNA w translacji – mechanizm wiązania aminokwasów do rybosomu
54. Helikaza w replikacji DNA – etap rozplatania podwójnej helisy
55. Powinowactwo hemoglobiny do  $\text{CO}_2$  – znaczenie formy T (deoxy-Hb)
56. Powstawanie NADPH w szlaku pentozofosforanowym – rola dehydrogenazy glukozy-6-fosforanowej
57. Regulacja  $\beta$ -oksydacji – wpływ malonylo-CoA na aktywność CPT-I
58. Skład aminokwasowy kolagenu – znaczenie glicyny i hydroksyproliny w strukturze włókien
59. Synteza ATP w mitochondriach – wykorzystanie gradientu protonowego przez syntazę ATP
60. Mechanizmy fitostabilizacji – procesy zachodzące w ryzosferze i ich wpływ na immobilizację metali (z uwzględnieniem roli precypitacji jonów metali i zwiększenia zawartości materii organicznej w glebie)
61. Bioaugmentacja jako strategia bioremediacji – wprowadzanie egzogennych mikroorganizmów i ich adaptacja w środowisku (różnice między bioaugmentacją a biostymulacją, zastosowania w glebie i wodzie)
62. Rizodegradacja – interakcje roślina–mikroorganizmy w strefie korzeniowej i ich znaczenie w degradacji zanieczyszczeń organicznych (rola wydzielin korzeniowych w stymulacji mikrobiomu ryzosfery)
63. Bakterie termowrażliwe – mechanizm ujawniania mutacji w podwyższonej temperaturze i ich zastosowanie w badaniach genetycznych
64. Charakterystyka NAPL (Non-Aqueous Phase Liquid) – znaczenie nierozpuszczalnych faz ciekłych w kontekście zanieczyszczeń środowiska (przykłady: węglowodory, rozpuszczalniki chlorowane)
65. Fitodegradacja zanieczyszczeń organicznych – synergistyczna rola mikroorganizmów w enzymatycznych przemianach ksenobiotyków (mechanizmy wspomaganie przez mikrobiom roślinny)



66. Enzymy i ich funkcje katalityczne (katalaza, lipaza, ureaza, poligalakturonaza)
67. Izolacja i oczyszczanie enzymów
68. Metody oznaczania aktywności enzymów
69. Standardowe procedury izolacji mikroorganizmów z różnych materiałów tj. gleby, wody, powietrza etc.
70. Metody izolacji mikroorganizmów z gleby – znaczenie stosowania sterylnej wody w przygotowaniu zawiesin glebowych (rola sterylności w unikaniu kontaminacji i zapewnieniu wiarygodności wyników)
71. Cele izolacji mikroorganizmów – od wyodrębnienia pojedynczych szczepów po przygotowanie biopreparatów i oczyszczanie próbek (zastosowania w biotechnologii, bioremediacji i diagnostyce)
72. Charakterystyka pożywki Sabouraud’a – jej skład, właściwości i zastosowanie w hodowli grzybów (różnice w stosunku do pożywek bakteryjnych, znaczenie pH i źródeł węgla)
73. Uboczne produkty fermentacji *Aspergillus niger* – powstawanie kwasu szczawowego obok kwasu cytrynowego.
74. Procesy downstream – kluczowe etapy to oddzielanie biomasy i zagęszczanie produktu.
75. Efekt Crabtree – represja enzymów oddechowych w obecności glukozy.
76. Procesy upstream – dobór mikroorganizmów i substratów fermentacyjnych.
77. Produkcja kwasu cytrynowego – *Aspergillus niger* jako najwydajniejszy organizm.
78. Status GRAS – brak oznacza potencjalne właściwości patogene mikroorganizmu.
79. Krzywa wzrostu Monoda – fazy: lag, logarytmiczna, równowagi, zamierania komórek.
80. Zastosowanie metabolitów mikroorganizmów – wykorzystanie bezpośrednio, modyfikacje i projektowanie leków.
81. Sterylizacja podłoży – standardowe warunki autoklawowania
82. Teoria orbitali molekularnych: warunki tworzenia orbitali cząsteczkowych, wiązania  $\sigma$  i  $\pi$ , nakładanie się orbitali, rola energii i symetrii orbitali.
83. Podstawy chemii koordynacyjnej i chemii metali przejściowych: pojęcie kompleksu, ligandy, liczba koordynacyjna, izomeria w związkach kompleksowych (hydratacyjna, geometryczna, optyczna, wiązaniowa).
84. Teoria pola krystalicznego i pola ligandów: rozszczepienie orbitali d w polu oktaedrycznym i tetraedrycznym, symbole  $t_{2g}$  /  $e_g$ , energia rozszczepienia  $10Dq$ , energia stabilizacji w polu krystalicznym (ESPK), konfiguracje wysokospinowe i niskospinowe, szereg spektrochemiczny, związki barwne kompleksów z przejściami elektronowymi d–d.
85. Efekt Jahn–Tellera: zdegenerowany stan podstawowy, zniekształcenia oktaedru, wpływ na poziomy energetyczne i widma absorpcyjne.
86. Magnetyzm związków metali przejściowych: pojęcia układów para- i diamagnetycznych, rola niesparowanych elektronów d.
87. Okresowe zmiany właściwości pierwiastków bloku s, p, d i f: trendy energii jonizacji, promienia atomowego, charakteru metalicznego/niemetalicznego w układzie okresowym, definicja powinowactwa elektronowego.
88. Barwa związków metali przejściowych: rola obsadzenia orbitali d (puste vs całkowicie wypełnione), warunki pojawiania się i zaniku barwy.
89. Defekty sieci krystalicznych w ciałach stałych.
90. Budowa i charakterystyka ekosystemu.
91. Ochrona hydrosfery-biologiczne metody oczyszczania ścieków.
92. Zjawisko zubożenia warstwy ozonowej („dziura ozonowa”)
93. Porównanie budowy genomów organizmów pro- i eukariotycznych, replikacja DNA u pro – i eukariontów, skutki błędów replikacji – mutacje, transkrypcja – mechanizmy regulujące, modyfikacje potranskrypcyjne



94. Metody manipulacji genami w oparciu o konstrukty genetyczne (nokaut, nokaut warunkowy, gene-trap, transgeneza, knock-in), metody edycji genów (TALEN, ZFN, CRISPR/Cas9), metody produkcji białek w oparciu o bioinkubatory.
95. Wektory stosowane w inżynierii genetycznej.
96. Techniki modyfikacji i analizy kwasów nukleinowych.
97. Kinetyka mikrobiologiczna: model niestrukturalny, kinetyka Monoda, inhibicja substratowa, mikro\_max, metoda różniczkowa.
98. Bioreaktory: batch (czas procesu), CSTR/chemostat (czas przebywania, wymywanie), obliczanie stopnia przemiany.
99. Reaktory specjalne: airlift (strefy hydrodynamiczne), bioreaktor barbotażowy, bioreaktor trójfazowy, biofilm (rola).
100. Stechiometria: stopień przemiany, współczynniki wydajności, bilanse reakcji.
101. Stabilność procesów: wartości własne, warunek niestabilności.
102. Termodynamika: wpływ temperatury, izoterma van 't Hoffa, stała równowagi.
103. Podstawy biotransformacji i immobilizacji enzymów
104. Budowa i funkcje komórek bakteryjnych, roślinnych i zwierzęcych,
105. Budowa i funkcje organelli komórkowych
106. Budowa materiał genetycznego u Prokaryota i Eucaryota
107. Enzymy budowa i funkcja
108. Gruczoły dokrewne i hormony przez nie wydzielane
109. Podziały komórkowe
110. Budowa i rozmnażanie roślin nago- i okrytonasiennych
111. Budowa i funkcja białek
112. Bakteriofagi
113. Czynniki fizyczne i chemiczne wpływające na wzrost drobnoustrojów
114. Podłoża mikrobiologiczne
115. Drożdże – budowa komórki, rozmnażanie i zastosowanie
116. Sterylizacja
117. Dezynfekcja
118. Prawa Mendla
119. Cechy sprzężone i niesprzężone z płcią
120. Mutacje samoistne i indukowane (fizyczne i chemiczne)
121. Rodzaje mutacji
122. Antyoksydanty (polifenole i flawonoidy) zawarte w produktach naturalnych i ich aktywność na organizm człowieka.
123. Miareczkowanie jodometryczne pośrednie i bezpośrednie. Charakterystyka wskaźnika.
124. Spektrofotometryczna analityka ilościowa.
125. Podstawy teoretyczne metody turbidymetrycznej, metoda turbidymetryczna oznaczania zawartości siarki w roślinach
126. Metoda Bertranda do oznaczania zawartości cukrów redukujących
127. Spektrofotometryczna metoda oznaczania Fe
128. Pojęcia chromofora, fluorofora. Wyjaśnienie zjawisk absorpcji, fluorescencji i konwersji wewnętrznej na podstawie diagramu Jabłońskiego
129. Rodzaje przejść elektronowych ( $\pi$ - $\pi^*$ ,  $n$ - $\pi^*$ ,  $d$ - $d^*$ ) i klasyfikacja na przejścia dozwolone oraz zabronione (reguły wyboru)
130. Cechy strukturalne i porównanie właściwości absorpcyjnych (UV-Vis) substancji pochodzenia naturalnego, zawierających ugrupowanie tetrapiolowe (porfiryny vs chloryny vs baktriochloryny) na przykładzie cząsteczek protoporfiryny IX, chlorofilu A i bakteriochlorofilu A



131. Zasady pomiarów widm IR (ATR), jaka informacja dotycząca struktury badanego związku jest zawarta w widmie IR
132. Metody otrzymywania estrów (estryfikacji Fishera oraz reakcji acetylowania alkoholi i fenoli za pomocą chlorków kwasowych) - np. otrzymywanie estrów kwasów tłuszczowych, otrzymywanie aspiryny, reakcja acetylowania Betuliny chlorkiem acetylu, itp.
133. Właściwości redukujące cukrów
134. Cel klarowania próbek oraz reakcje zachodzące w trakcie klarowania metodą Carreza
135. Reakcje zachodzące w trakcie próby Fehlinga
136. Inwersja sacharozy
137. Definicja liczby diastazowej i jej prawidłowe wartości dla miodów różnych odmian
138. Czynniki wpływające na aktywność diastatyczną miodów
139. Żywotność drożdży – błękit metylenowy, barwienie żywych/martwych komórek.
140. Materiały zapasowe drożdży – skrobia, glikogen (różnice), metabolizm węglowodanów.
141. Oznaczanie kwasu mlekowego – metoda spektrofotometryczna, kompleks z  $\text{FeCl}_3$ .
142. Oznaczanie tlenu rozpuszczonego – metoda Winklera, miareczkowanie tiosiarczanem sodu, skrobia jako wskaźnik.
143. Wartość opałowa – spalanie paliw, para wodna nieskraplana, różnica między wartością opałową a ciepłem spalania.
144. Analiza alkoholu w winie – destylacja próbki, oznaczenia enologiczne
145. Oznaczanie cukrów wagowo – piknometria, gęstość roztworu.
146. Stabilność barwników betalainowych – degradacja termiczna, utrata barwy buraka.
147. Likopen – karotenoidy, barwniki naturalne, antyoksydanty.
148. Podstawowe procesy biotechnologiczne
149. Podział biotechnologii ze względu na zastosowanie
150. Podstawowe definicje biotechnologiczne
151. Pożywki i ich skład
152. Metody spektroskopowe stosowane w analizie materiałów chemicznych: zasady absorpcji promieniowania w UV-Vis, rodzaje przejść elektronowych, interpretacja widm oraz wpływ budowy cząsteczki na położenie pasm; charakterystyczne drgania w FTIR, zasady ich powstawania oraz identyfikacja podstawowych grup funkcyjnych; NMR – przesunięcia chemiczne, czynniki wpływające na ekranowanie i odstonięcie sygnałów, sprzężenia spinowe proste i złożone, interpretacja widm.
153. Metody obrazowania i analizy morfologii: podstawy działania mikroskopii SEM, rodzaje detektorów, mechanizmy powstawania kontrastu oraz możliwości oceny powierzchni i mikrostruktury próbek.
154. Metody termiczne służące do oceny właściwości materiałów: zasady działania DSC, interpretacja zjawisk takich jak  $T_g$ , krystalizacja i topnienie; podstawy TGA i utrata masy w funkcji temperatury; podstawy DMA i zmienność właściwości mechanicznych wraz z temperaturą.
155. Ustawa Prawo własności przemysłowej z dnia 30 czerwca 2000 r. z późniejszymi zmianami.
156. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 r. z późniejszymi zmianami.
157. Termodynamika procesów zachodzących w organizmach żywych.
158. Stany standardowe w biochemii.
159. Energetyka procesów biologicznych.
160. Mitochondrialny łańcuch oddechowy.
161. Podstawy spektroskopii. Spektroskopia UV-Vis i IR.
162. Transport przez błony biologiczne, selektywny transport jonów i translokacja białek.



163. Kanały i pompy jonowe.
164. Relacje między metabolizmem pierwotnym i wtórnym.
165. Biosynteza podstawowych związków wtórnych.
166. Mechanizmy biosyntezy związków wtórnych.
167. Metabolizm wtórny u prokariota i eukariota.
168. Zastosowania biotechnologiczne związków wtórnych.
169. Sporządzanie roztworów.
170. Zasady prawidłowego odważania substancji.
171. Techniki odmierzenia objętości cieczy.
172. Rozcieńczanie i mieszanie roztworów.
173. Analiza miareczkowa.
174. Miano roztworu.
175. Podstawy analizy wagowej oraz sączenia ilościowego i jakościowego.
176. Wyznaczanie gęstości roztworów.
177. Współmierność.
178. Praktyczne zastosowanie potencjometrii.
179. Oznaczanie temperatury topnienia wybranych związków organicznych.
180. Rozdział mieszanin wieloskładnikowych pochodzenia organicznego wybranymi technikami filtracji.
181. Oznaczanie zawartości wybranych barwników asymilacyjnych w próbkach naturalnych metodą spektrofotometryczną.
182. Budowa mikroskopu świetlnego, przygotowanie mikroskopu świetlnego do obserwacji.
183. Metody przygotowania tkanek i komórek do obserwacji mikroskopowych i sporządzania preparatów mikroskopowych.
184. Metody barwienia preparatów mikroskopowych.
185. Oznaczanie zawartości suchej masy w wybranych organach roślinnych.
186. Określenie stopnia uwodnienia tkanek roślinnych.
187. Analiza zawartości cukrów w wybranych sokach owocowych.
188. Ekstrakcja substancji barwnych z surowców roślinnych.
189. Ogólne postanowienia Dyrektywy Seveso oraz Dyrektyw ATEX.
190. Systemy Zarządzania Środowiskowego: ISO 14001 i EMAS różnice/podobieństwa.
191. Ocena Cyklu Życia Produktu (LCA), deklaracja środowiskowa produktu (EPD).
192. Wzór empiryczny i rzeczywisty.
193. Reguła azotu.
194. Wzory strukturalne i izomeria.
195. Wiązania chemiczne w związkach organicznych: jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, kowalencyjne wielokrotne, koordynacyjne, wodorowe, pojedyncze C-C.
196. Klasyfikacja związków organicznych na podstawie budowy szkieletu cząsteczki oraz zgodna z rodzajem grupy funkcyjnej.
197. Nomenklatura związków organicznych – reguły według IUPAC.
198. Rodzaje reakcji organicznych: reakcje addycji, reakcje eliminacji, reakcje substytucji, reakcje kondensacji, reakcje przegrupowania.
199. Węglowodory alifatyczne nasycone (alkany) i nienasycone (alkeny, alkiny, dieny) – struktura, występowanie, otrzymywanie, właściwości fizyczne i chemiczne.
200. Podstawniki alkilowe i halogenowe.
201. Konformacja alkanów.
202. Reakcje rodnikowe – mechanizm.
203. Izomeria geometryczna.



204. Węglowodory aromatyczne – budowa benzenu (wzór Kekulego, rezonansowy i orbitalowy model cząsteczki), reguła Hückla.
205. Nomenklatura związków aromatycznych.
206. Podstawienie elektrofilowe w układach aromatycznych – chlorowcowanie, acylowanie, nitrowanie, sulfonowanie, alkilowanie.
207. Mechanizm substytucji elektrofilowej.
208. Wpływ skierowujący podstawników w pierścieniu aromatycznym.
209. Substytucja nukleofilowa w układach aromatycznych.
210. Węglowodory aromatyczne wielopierścieniowe.
211. Chlorowcopochodne alifatyczne i aromatyczne – nomenklatura, struktura, metody otrzymywania, właściwości chemiczne.
212. Izomeria optyczna – centra chiralności (węgiel asymetryczny), enancjomery, diastereoizomery, mieszaniny racemiczne, węgiel pseudoasymetryczny, formy erytro-, treo- i mezo-, skręcalność właściwa.
213. Substytucja nukleofilowa – mechanizm reakcji typu SN1, SN2, stereochemia reakcji (struktura halogenku, atakujący nukleofil, grupa opuszczająca, rozpuszczalnik).
214. Reakcje eliminacji typu E1, E2 – mechanizm.
215. Reguła Zajcewa.
216. Związki metaloorganiczne – otrzymywanie, reakcje.
217. Alkohole alifatyczne i aromatyczne – nomenklatura, otrzymywanie, właściwości chemiczne.
218. Budowa a właściwości fizyczne alkoholi i fenoli.
219. Charakter kwasowy alkoholi i fenoli.
220. Przegrupowanie Friesa.
221. Diole – otrzymywanie i własności.
222. Przegrupowanie pinakolinowe.
223. Etery – budowa, nazewnictwo, otrzymywanie, reakcje chemiczne.
224. Własności chemiczne eterów: tworzenie soli oksoniowych, utlenianie, rozszczepienie eterów.
225. Aldehydy, ketony – budowa i nomenklatura, otrzymywanie.
226. Reakcje aldehydów i ketonów.
227. Reakcja Cannizzaro.
228. Reakcje kondensacji: kondensacja aldolowa i krotonowa, kondensacja benzoinowa, kondensacja Perkina.
229. Kwasy monokarboksyłowe alifatyczne i aromatyczne – nazewnictwo, struktura i otrzymywanie, właściwości chemiczne.
230. Pochodne kwasów karboksylowych (halogenki, bezwodniki, amidy kwasowe) – nazewnictwo, otrzymywanie, właściwości chemiczne.
231. Estry kwasów karboksylowych: mechanizm reakcji dla alkoholi I- i III-rzędowych, kinetyka re-akcji estryfikacji, inne metody otrzymywania estrów.
232. Hydroliza estrów w środowisku kwaśnym i zasadowym.
233. Reakcja transestryfikacji i amonolizy.
234. Tłuszcze, mydła – otrzymywanie, właściwości.
235. Przegrupowanie Beckmanna.
236. Chlorowco- i hydroksykwas – budowa, nomenklatura, właściwości chemiczne. Laktony, laktydy.
237. Kwasy dikarboksyłowe – nazewnictwo, otrzymywanie, reakcje chemiczne.
238. Malonian dietylu i jego zastosowanie w syntezie organicznej.



239. Ketonokwasy – budowa, nomenklatura, otrzymywanie, tautomeria, rozpad ketonowy i kwasowy.
240. Kondensacja: Claisena, Knoevenagela, Michaela.
241. Zastosowanie acetylooctanu etylu w syntezie organicznej.
242. Nitrozwiązki alifatyczne – nazewnictwo, budowa, tautomeria nitro-izonitrozowa, otrzymywanie, właściwości chemiczne.
243. Nitrozwiązki aromatyczne – otrzymywanie, właściwości chemiczne (redukcja nitrobenzenu w zależności od środowiska – cykl Habera).
244. Aminy alifatyczne – budowa, rzędowość, nazewnictwo, otrzymywanie, zasadowość, reakcje, wyczerpujące metylowanie, eliminacja Hoffmanna, odróżnianie rzędowości amin.
245. Aminy aromatyczne – nomenklatura, otrzymywanie, reakcje chemiczne, zabezpieczanie grupy aminowej.
246. Przegrupowanie benzydynowe.
247. Sole diazoniowe – otrzymywanie i właściwości, redukcja soli diazoniowych.
248. Reakcje soli diazoniowych z wydzieleniem azotu.
249. Reakcje sprzęgania soli diazoniowych z fenolami i aminami – wpływ środowiska reakcji.
250. Diazany.
251. Barwniki – definicja, otrzymywanie, teoria barwności, klasyfikacja.
252. Organiczne związki siarki (tiole, sulfidy, disulfidy, kwasy sulfonowe) – otrzymywanie, właściwości chemiczne, zastosowanie.
253. Związki heterocykliczne pięcioczątonowe i sześcioczątonowe (pirydyna) – budowa, charakter aromatyczny, otrzymywanie, właściwości fizyczne i chemiczne.
254. Związki heterocykliczne skondensowane (chinolina) – otrzymywanie w reakcji Skraupa, właściwości chemiczne.
255. Węglowodany – nomenklatura, konfiguracja, zjawisko mutarotacji, reakcje chemiczne, dobudowa i odbudowa łańcucha węglowego monosacharydów.
256. Disacharydy.
257. Lipidy (tłuszcze, woski, fosfolipidy, izoprenoidy, steroidy) – budowa, właściwości.
258. Polimery syntetyczne – definicja, podział, otrzymywanie w reakcji polimeryzacji wolnorodnikowej, kationowej, anionowej, polikondensacji.
259. Aminokwasy – nazewnictwo, budowa, właściwości kwasowo-zasadowe, punkt izoelektryczny, właściwości fizyczne i chemiczne.
260. Peptydy – budowa grupy peptydowej, nazewnictwo, metody syntezy.
261. Białka – podział, budowa (struktura drugo-, trzecio-, czwartorzędowa), właściwości chemiczne.
262. Kinematyka, zasady dynamiki Newtona, ruch obrotowy bryły sztywnej, drgania i zjawiska rezonansowe, elektryczność, magnetyzm, przewodnictwo ciał stałych, oddziaływanie promieniowania z materią, zjawisko fotoelektryczne.
263. Procesy przepływowe.
264. Równanie ciągłości strugi.
265. Równanie Bernoulli'ego.
266. Filtracja.
267. Sedymentacja i opadanie cząstek.
268. Odpylanie gazów.
269. Procesy wymiany ciepła.
270. Wymienniki ciepła.
271. Procesy wymiany masy.
272. Stechiometria procesów mikrobiologicznych.
273. Kinetyka wzrostu biomasy.



274. Kinetyka enzymatyczna.
275. Zagrożenia podczas prowadzenia procesów mikrobiologicznych i sposoby ich zapobiegania.
276. Zasady zielonej chemii i E-factor,
277. Skalowanie procesów – różnice między skalami,
278. Podstawowe procesy w chemii organicznej i petrochemicznej:
279. Wacker, hydratacja, hydroformylacja,
280. Reforming katalityczny.
281. Proces kumenowy,
282. Produkcja aldehydów i formaldehydu,
283. Modelowanie procesów i inżynieria systemów
284. Przegrupowanie Beckmanna i jego znaczenie przemysłowe
285. Bioinformatyczne bazy danych i ich zastosowanie
286. Formaty plików wykorzystywane w bioinformatyce
287. Analiza sekwencji biologicznych (dopasowania globalne, lokalne, MSA)
288. Modelowanie struktury i funkcji białek
289. Metody wizualizacji danych omicznych
290. Metody analizy wielowymiarowej stosowane w bioinformatyce (data mining)
291. Statystyka analityczna i walidacja metod
292. Immunochemia
293. Chemia kwas–zasada, pH, bufory
294. Elektrochemia analityczna (konduktometria, polarografia)
295. Spektroskopia (UV-Vis, fluorescencja)
296. Chromatografia (HPLC, GC, detektory, retencja)
297. Spektrometria mas (jonizacja, fragmentacja)
298. Fotometria płomieniowa
299. Właściwości rozpuszczalników
300. Wpływ Cr(VI) na komórki, zjawisko plazmolizy i deplazmolizy
301. Metoda oznaczania zawartości szczawianów w produktach roślinnych
302. Toksyczny wpływ azotanów(III) i (V) na organizm człowieka
303. Fitotoksyny
304. Toksyczne działanie glikozydów cyjanogennych na organizm człowieka na przykładzie amigdaliny
305. Podstawy technologii chemicznej
306. Surowce w procesie technologicznym
307. Podstawy projektowania procesu technologicznego
308. Green Chemistry – prawa zielonej chemii i ich praktyczna realizacja
309. Metody wzbogacania surowców naturalnych i odpadów przemysłowych
310. Kopalne surowce energetyczne (węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny)
311. Przetwórstwo węgla jako surowców chemicznych
312. Proces koksowniczy
313. Przetwórstwo ciekłych węglowodnorodnych
314. Procesy przetwórstwa ropy naftowej i petrochemia
315. Przetwórstwo gazu ziemnego i biogazu wysypiskowego
316. Otrzymywanie i zastosowanie gazu syntezowego
317. Dytlenek węgla jako surowiec technologiczny
318. Wodór – właściwości. Metody otrzymywania wodoru. Przyszłość wodorowa
319. Właściwości, pozyskiwanie i technologie przetwarzania celulozy
320. Właściwości, pozyskiwanie i technologie przetwarzania skrobi



321. Technologia pozyskiwania tłuszczów z różnorodnej bazy surowcowej
322. Technologia przetwarzania tłuszczów
323. Zjawiska fizyczne związane z działaniem bioreaktorów i elementy konstrukcyjne bioreaktora
324. Immobilizacja w procesach biochemicznych
325. Elementy biokatalizy enzymatycznej
326. Operacje jednostkowe; procesy jednostkowe; stała równowagi (K); transport pneumatyczny materiałów sypkich; rozdrabnianie celulozy; materiały odporne chemicznie – polietylen
327. Budowa atomu
328. Związek budowy atomu z układem okresowym
329. Wiązania chemiczne
330. Hybrydyzacja
331. VSEPR, przewidywanie budowy przestrzennej cząsteczek
332. Związki kompleksowe
333. Współczynnik oszczędności atomowej (E) w przemyśle petrochemicznym
334. Skala półtechniczna w porównaniu do ćwierćtechnicznej
335. Metody otrzymywania aldehydu octowego
336. Zakres inżynierii systemów w projektowaniu procesów
337. Alkilowanie benzenu – warunki prowadzenia procesu
338. Proces reformingu – katalizator platynowy
339. Utlenianie kumenu jako etap produkcji fenolu i acetonu
340. Produkcja metanalu przez utlenianie metanolu na katalizatorze srebrnym
341. Przegrupowanie Beckmana w syntezie kaprolaktamu
342. Elektroliza NaCl metodą rtęciową – produkty na anodzie i katodzie
343. Procesy ciągłe w technologii wielkoskalowej
344. Wpływ wzrostu objętości reaktora na wymianę ciepła
345. Zastosowanie regeneratorów ciepła w procesach wysokotemperaturowych
346. Suszenie produktów nietrwałych – współprąd w suszarce obrotowej
347. Proces Solvay'a – rola amoniaku jako reagenta pomocniczego
348. Wizualizacja przepływów energii i surowców – wykres Sankeya
349. Utlenianie amoniaku do NO na siatkach platynowych
350. Zasada zamrażania układu w celu stabilizacji produktu reakcji