

**Zagadnienia testu kompetencyjnego dla studentów II stopnia**  
**kierunek: Technologia Chemiczna**  
**Analityka Przemysłowa i Środowiskowa**

1. Raport oddziaływania inwestycji na środowisko.
2. Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach.
3. Nienasycone związki karbonylowe, reakcje i otrzymywanie.
4. Barwniki azowe.
5. Annulacja Robinsona.
6. Wpływ podstawników w dienie na reakcję Dielsa-Aldera.
7. Otrzymywanie sulfidów.
8. Kwas węglowy i jego pochodne.
9. Mutarotacja.
10. Interpretacja widm NMR.
11. Indygo.
12. Właściwości magnetyczne związków kompleksowych.
13. Budowa związków kompleksowych.
14. Właściwości związków kompleksowych.
15. Związki kompleksowe, izomeria kompleksów metali.
16. Izomery wiązaniowe związków kompleksowych.
17. Wyznaczanie liczby koordynacyjnej jonu metalu w kompleksach.
18. Wyznaczanie stopnia utlenienia atomu metalu w kompleksach.
19. Nazewnictwo związków kompleksowych.
20. Rozszczepienie poziomów energetycznych orbitali d metali w związkach kompleksowych.
21. Techniki i metody analityczne: spektrometria atomowa.
22. Techniki i metody analityczne: jonizacja typu electrospray (ESI).
23. Techniki i metody analityczne: ilościowa analiza w technice ICP-AES.
24. Techniki i metody analityczne: woltamperometria.
25. Techniki i metody analityczne: jonizacja w aparacie MALDI-TOF.
26. Techniki i metody analityczne: technika ICP-AES, ICP-MS.
27. Techniki i metody analityczne: technika AAS.
28. Techniki i metody analityczne: technika 2D NMR.
29. Techniki i metody analityczne: fluorescencja opóźniona.
30. Model stechiometryczny procesu chemicznego.
31. Relacje między funkcjami termodynamicznymi reakcji chemicznych, a funkcjami termodynamicznymi słusznymi dla wielkości molowych i parametrów stanu.
32. Wyznaczenie modelu kinetycznego procesu chemicznego.
33. Równania bilansów masy i ciepła zbiornikowego reaktora okresowego.
34. Stopień przemiany substratu w procesie izotermicznym.
35. Bilans ciepła w przepływowym reaktorze zbiornikowym.
36. Obszary występowania wielokrotnych stanów stacjonarnych w przepływowych reaktorach autotermicznych.
37. Stabilność liniowa politropowego przepływowego reaktora chemicznego.
38. Równania opisujące stacjonarne rozkłady stężeń i temperatury w reaktorze rurowym.
39. Pojęcie katalizy i katalizatora.
40. Ogólna charakterystyka katalizatorów homo- i heterogenicznych.
41. Reaktory laboratoryjne stosowane w badaniach kinetyki procesów katalitycznych.

42. Teoria stanu przejściowego.
43. Izotermy adsorpcji.
44. Kinetyka procesów kontaktowych.
45. Przemysłowe procesy katalityczne.
46. Materiały o rozwiniętej powierzchni.
47. Centra aktywne katalizatorów heterogenicznych.
48. Rola PCR w biotechnologii, diagnostyce i kryminologii.
49. Produkcja L- glutamianu.
50. Parametry opisujące wzrost hodowli mikroorganizmów w bioreaktorze.
51. Zatężanie płynów pofermentacyjnych.
52. Miksotrofy.
53. Metody wyjąławiania.
54. Biologiczne Zapotrzebowanie Tlenu.
55. Biologiczna utylizacja odpadów stałych.
56. Techniki immobilizacji.
57. Anoda i katoda.
58. Standardowa elektroda wodorowa.
59. Elektrody odniesienia – reakcje i potencjały.
60. Potencjały elektrod, na których zachodzą reakcje z udziałem protonów lub anionów hydroksylowych.
61. Woltamperometria cykliczna – podstawy.
62. Woltamperometria – związek z kinetyką i termodynamiką.
63. Woltamperometria – warunki prowadzenia analizy.
64. Czułość metod elektroanalitycznych.
65. Elektrody jonoselektywne, w tym szklana.
66. Koncepcja technologiczna procesu.
67. Skutki zastosowania teorii podobieństwa.
68. Modelowanie matematyczne procesów technologicznych.
69. Analiza czynnikowa.
70. Procedury nadzorowania.
71. Karta kontrolna procesu.
72. Warunki tworzenia się tlenków azotu.
73. Sucha metoda odsiarczania gazów spalinowych.
74. Metody absorpcji tlenków siarki.
75. Proces Clausa.
76. Rodzaje szkła stosowanego do produkcji aparatury laboratoryjnej.
77. Właściwości podtlenku azotu.
78. Technologia sody, zasady technologiczne.
79. Oczyszczalnie biologiczno-chemiczne.
80. Surowce energetyczne w warunkach krajowych.
81. Kwas fosforowy, surowce i metody otrzymywania.
82. Metody określania wartości opałowej oraz ciepła spalania paliw konwencjonalnych.
83. Zasady technologiczne.
84. Przygotowanie oraz interpretacja bilansów masowych.
85. Przygotowanie oraz interpretacja bilansów cieplnych.
86. Technologie otrzymywania kwasu siarkowego.

87. Sposoby oczyszczania gazów wraz ze sposobami obniżania emisji szkodliwych substancji gazowych.
88. technologia sody – procesy jednostkowe.
89. Rodzaje schematów procesowych wraz z metodami ich przygotowania.
90. Projekt technologiczno-procesowy – wymagane składniki.
91. Projekt technologiczno-procesowy – dokumentacja.
92. Projekt technologiczno-procesowy – dobór technologii.
93. Zasady wykonywania bilansu masowego oraz cieplnego.
94. Zasady doboru technologii.
95. Technologie otrzymywania kwasu azotowego.
96. Rola specjacji w chemii analitycznej.
97. Metoda supresji w chromatografii jonowej.
98. Metody wzbogacania analitu.
99. Najlepsze dostępne techniki w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.
100. Metody spektrometrii mas w analityce.
101. Pomiary emisji zanieczyszczeń przemysłowych.
102. Metody pobierania próbek spalin.
103. Analiza zanieczyszczeń atmosfery.
104. Techniki ekstrakcji próbek w oznaczaniu związków organicznych.
105. Metody oznaczania metali ciężkich w próbkach środowiskowych.
106. Metody spektrometrii mas w analityce.
107. Pomiary emisji zanieczyszczeń w spalinach z energetyki wielkoprzemysłowej.
108. Pobieranie próbek do analiz chemicznych - Próbniki wysokoobjętościowe.
109. Metody przygotowania próbek do analiz.
110. Klasyfikacja szkodliwych związków w środowisku.
111. Selektywność w metodach analitycznych.
112. Neutronowa analiza aktywacyjna.
113. Oznaczanie zawartości dioksyn w żywności.
114. Problemy utraty analitu w analizie śladowej.
115. Precyzja w analityce.
116. Metody pobierania i wzbogacania próbek gazowych.
117. Mineralizacja próbki w oznaczaniu składu pierwiastkowego metodą ICP-MS.
118. Techniki mikroekstrakcji wzbogacania analitu.
119. Metody oznaczania składu pierwiastkowego próbek.
120. Techniki ekstrakcja próbek wodnych.
121. Metody pomiaru śladowych ilości analitu.
122. Próbka reprezentatywna.
123. Rozpoznanie składowych widma  $^1\text{H-NMR}$  dla wybranego związku chemicznego.
124. Pochodzenie multipletowości widm  $^1\text{H-NMR}$ .
125. Różnice w intensywności poszczególnych sygnałów  $^{13}\text{C-NMR}$
126. Metody odróżnienia sygnałów pochodzących od grup  $-\text{CH}_3$ ,  $-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}-$  oraz węgli czwartorzędowych.
127. Od czego pochodzi Multiplet w  $^1\text{H}$ -odprzęgniętym (decoupled) widmie  $^{13}\text{C-NMR}$ ?
128. Przygotowaniu próbek do analizy IR.
129. Nadtony obserwowane w widmach IR.
130. Absorbancja.
131. Multipletowość sygnałów na widmie  $^1\text{H-NMR}$ .

132. Analiza C H N.
133. Fluorescencja i fosforescencja.
134. Tlen w stanie singletowym.
135. Błędy wyników pomiarów.
136. Zróżnicowanie poszczególnych wartości cechy od wartości średniej arytmetycznej.
137. Granica oznaczalności.
138. Granica wykrywalności.
139. Co określa współczynnik korelacji r-Pearsona ?
140. Obliczanie współczynnika korelacji r-Pearsona.
141. Rozkład normalny zmiennej.
142. Histogram.
143. Reguła „trzy sigma”.
144. Analiza skupień.
145. Standaryzacja we wstępnej analizie podobieństwa.
146. Analiza głównych składowych (PCA).
147. Charakterystyka parametru ChZT.
148. Charakterystyka metody Winklera oznaczania tlenu rozpuszczonego w wodzie.
149. Sposoby oznaczania różnych form fosforu w nawozach typu NPK.
150. Analiza jakości surowców fosforowych – analizowane parametry i sposoby ich wyznaczania.
151. Analiza jakości kwasu fosforowego (termicznego i ekstrakcyjnego) – analizowane parametry.
152. Statystyczne sterowanie procesami -Zdolność procesu produkcyjnego.
153. Atmosfera, jej skład i funkcjonowanie. Fizykochemia atmosfery.
154. Rodzaje zanieczyszczeń gazowych i ich oddziaływanie w środowisku.
155. Zasady teoretyczne technik pomiarowych stosowanych do określania składu chemicznego fazy gazowej.
156. Pomiary emisji z procesów spalania - spektrometr NDIR.
157. Przetwarzanie danych pomiarowych. Skład spalin.
158. Pomiary emisji z procesów spalania – warunki temperaturowe pobierania zapyłonej próbki gazowej.
159. Pomiary emisji z procesów spalania – szybkość poboru zapyłonych próbek spalin.
160. Interferometr Michelsona.
161. Przetwarzanie danych pomiarowych. Zawartość pyłu w analizowanym gazie.

**Zagadnienia testu kompetencyjnego dla studentów II stopnia**  
**kierunek: Technologia Chemiczna**  
**Chemia i Technologia Kosmetyków**

1. Raport oddziaływania inwestycji na środowisko.
2. Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach.
3. Nienasycone związki karbonylowe, reakcje i otrzymywanie.
4. Barwniki azowe.
5. Annulacja Robinsona.
6. Wpływ podstawników w dienie na reakcję Dielsa-Aldera.
7. Otrzymywanie sulfidów.
8. Kwas węglowy i jego pochodne.
9. Mutarotacja.
10. Interpretacja widm NMR.
11. Indygo.
12. Właściwości magnetyczne związków kompleksowych.
13. Budowa związków kompleksowych.
14. Właściwości związków kompleksowych.
15. Związki kompleksowe, izomeria kompleksów metali.
16. Izomery wiązaniowe związków kompleksowych.
17. Wyznaczanie liczby koordynacyjnej jonu metalu w kompleksach.
18. Wyznaczanie stopnia utlenienia atomu metalu w kompleksach.
19. Nazewnictwo związków kompleksowych.
20. Rozszczepienie poziomów energetycznych orbitali d metali w związkach kompleksowych.
21. Techniki i metody analityczne: spektrometria atomowa.
22. Techniki i metody analityczne: jonizacja typu electrospray (ESI).
23. Techniki i metody analityczne: ilościowa analiza w technice ICP-AES.
24. Techniki i metody analityczne: woltamperometria.
25. Techniki i metody analityczne: jonizacja w aparacie MALDI-TOF.
26. Techniki i metody analityczne: technika ICP-AES, ICP-MS.
27. Techniki i metody analityczne: technika AAS.
28. Techniki i metody analityczne: technika 2D NMR.
29. Techniki i metody analityczne: fluorescencja opóźniona.
30. Model stechiometryczny procesu chemicznego.
31. Relacje między funkcjami termodynamicznymi reakcji chemicznych, a funkcjami termodynamicznymi słusznymi dla wielkości molowych i parametrów stanu.
32. Wyznaczenie modelu kinetycznego procesu chemicznego.
33. Równania bilansów masy i ciepła zbiornikowego reaktora okresowego.
34. Stopień przemiany substratu w procesie izotermicznym.
35. Bilans ciepła w przepływowym reaktorze zbiornikowym.
36. Obszary występowania wielokrotnych stanów stacjonarnych w przepływowych reaktorach autotermicznych.
37. Stabilność liniowa politropowego przepływowego reaktora chemicznego.
38. Równania opisujące stacjonarne rozkłady stężeń i temperatury w reaktorze rurowym.
39. Pojęcie katalizy i katalizatora.
40. Ogólna charakterystyka katalizatorów homo- i heterogenicznych.
41. Reaktory laboratoryjne stosowane w badaniach kinetyki procesów katalitycznych.

42. Teoria stanu przejściowego.
43. Izotermy adsorpcji.
44. Kinetyka procesów kontaktowych.
45. Przemysłowe procesy katalityczne.
46. Materiały o rozwiniętej powierzchni.
47. Centra aktywne katalizatorów heterogenicznych.
48. Rola PCR w biotechnologii, diagnostyce i kryminologii.
49. Produkcja L- glutamianu.
50. Parametry opisujące wzrost hodowli mikroorganizmów w bioreaktorze.
51. Zatężanie płynów pofermentacyjnych.
52. Miksotrofy.
53. Metody wyjąławiania.
54. Biologiczne Zapotrzebowanie Tlenu.
55. Biologiczna utylizacja odpadów stałych.
56. Techniki immobilizacji.
57. Zjawisko napięcia powierzchniowego.
58. Parametry wpływające na napięcie powierzchniowe.
59. Równanie Laplace'a.
60. Równowaga na granicy faz ciało stałe-ciecz.
61. Nadmiar powierzchniowy.
62. Przewodnictwo elektrolityczne.
63. Przewodnictwo w roztworach elektrolitów.
64. Zjawisko osmozy.
65. Współczynnik izotoniczny.
66. Krytyczne stężenie micelizacji.
67. Zjawisko micelizacji.
68. Zjawisko koagulacji.
69. Koloidy liofobowe i liofilowe.
70. Emulsje.
71. Podwójna warstwa elektryczna.
72. Modelowanie matematyczne.
73. Konstrukcja modelu matematycznego oraz typy modelu; modele matematyczne reaktorów chemicznych.
74. Równania opisujące modele matematyczne reaktorów chemicznych.
75. Model szeregowo połączonych n aparatów z idealnym wymieszaniem.
76. Modele matematyczne reaktorów chemicznych - stężenie substratu w strumieniach i reaktorze.
77. Analiza regresji; parametry modelu matematycznego.
78. Biopaliwa stałe.
79. Elementy zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie.
80. Zanieczyszczenia powietrza.
81. Zanieczyszczenia antropogeniczne.
82. Punktowe źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych.
83. Zanieczyszczenia wód – grupy wskaźników jakości wody.
84. Bilans masowy reaktora chemicznego.
85. Selektywność procesu.
86. Schemat technologiczny procesu.

87. Wydajność w procesie technologicznym.
88. Liczba postępu reakcji.
89. Bilans materiałowy instalacji.
90. Model stechiometryczny procesu.
91. Bilans termodynamiczny procesu.
92. Stan termodynamicznej równowagi w reakcji chemicznej.
93. Właściwości roztworów doskonałych.
94. Źródła danych termodynamicznych.
95. Wykres Sankey'a.
96. Utlenianie parafin do kwasów tłuszczowych.
97. Utlenianie węglowodorów parafinowych tlenem z powietrza w fazie ciekłej.
98. Utlenianie n-parafin do kwasów tłuszczowych.
99. Metody oczyszczania surowych kwasów tłuszczowych.
100. Otrzymywanie syntetycznych kwasów tłuszczowych.
101. Syntetyczne kwasy tłuszczowe jako surowce.
102. Przykłady kosmetycznych układów jednofazowych.
103. Mikroemulsje kosmetyczne.
104. Hydrofilowe i lipofilowe właściwości emulgatorów.
105. Teoria „skierowanego klina”.
106. Metody stabilizacji emulsji.
107. Hydrokoloidy jako emulgatory.
108. Reguła Bancrofta.
109. Rozpoznawanie charakteru grup funkcyjnych w emulgatorach.
110. HLB.
111. Krytyczne stężenie micelarne.
112. Prawo podziału Nernsta.
113. Układy ciekłokrystaliczne jako forma produktów kosmetycznych.
114. Właściwości reologiczne produktów kosmetycznych – prawa.
115. Właściwości reologiczne produktów kosmetycznych – płyny lepkosprężyste.
116. Płyny reostabilne.
117. Równanie Arrheniusa.
118. Zole jako forma fizykochemiczna kosmetyków.
119. Dezodoranty.
120. Piany jako forma fizykochemiczna kosmetyków.
121. Piana poliedryczna.
122. Piana mokra.
123. Technologia wytwarzania kosmetyków kolorowych.
124. Technologia wytwarzania emulsji kosmetycznych – emulgatory.
125. Technologia wytwarzania emulsji kosmetycznych – stabilizacja typu emulsji.
126. Formy fizykochemiczne kosmetyków – żele.
127. Technologia wytwarzania kosmetyków do pielęgnacji włosów.
128. Środki higieniczne.
129. Płyny kosmetyczne.
130. Charakterystyka emulgatorów.
131. Rola kwasu mlekowego w kosmetykach.
132. Alkohol cetylowy.
133. Parabeny.

134. Pantenol.
135. Euceryt.
136. Technologia wytwarzania kosmetyków kolorowych – pigmenty w tuszach do rzęs.
137. Hydrofilowe substancje nawilżające.
138. Filtry promieniochronne.
139. Nanoemulsje kosmetyczne.
140. Nośniki NLC.
141. Raport oceny bezpieczeństwa kosmetyku.
142. Standard COSMOS.
143. Dossier kosmetyku.
144. Alkohole cukrowe – budowa i właściwości.
145. Właściwości składników proszków do prania.
146. Metody oznaczania utlenialności.
147. Ciecze jonowe – właściwości i zastosowania.
148. Mechanizmy dezaktywacji wolnych rodników.
149. Dyspergator – rodzaje, właściwości.
150. Zasady Deminga.
151. Skrobia – budowa, właściwości; Zjawiska zachodzące pod wpływem wody i temperatury. Modyfikacje skrobi.
152. Przetwórstwo tłuszczu; ocena właściwości tłuszczu.
153. Czym jest i kogo obowiązuje Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady WE nr 1223/2009.
154. Definicja i zadania kontroli jakości.
155. Raport Bezpieczeństwa Produktu Kosmetycznego – elementy.
156. Oleje roślinne – budowa, właściwości.
157. Woski – budowa i właściwości.
158. Kwas oleinowy.
159. Hydantoina.
160. Kwas sorbowy.
161. Kokamide DEA.
162. Oksyetylenowane estry sorbitanu oraz kwasów tłuszczowych.
163. Glikol propylenowy.
164. Analiza grupowa ekstraktów roślinnych.
165. Składniki past do zębów.
166. Podstawowe syntetyczne związki zapachowe.
167. Parabeny.



**Zagadnienia testu kompetencyjnego dla studentów II stopnia**  
**kierunek: Technologia Chemiczna**  
**Lekka Technologia Organiczna**

1. Raport oddziaływania inwestycji na środowisko.
2. Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach.
3. Nienasycone związki karbonylowe, reakcje i otrzymywanie.
4. Barwniki azowe.
5. Annulacja Robinsona.
6. Wpływ podstawników w dienie na reakcję Dielsa-Aldera.
7. Otrzymywanie sulfidów.
8. Kwas węglowy i jego pochodne.
9. Mutarotacja.
10. Interpretacja widm NMR.
11. Indygo.
12. Właściwości magnetyczne związków kompleksowych.
13. Budowa związków kompleksowych.
14. Właściwości związków kompleksowych.
15. Związki kompleksowe, izomeria kompleksów metali.
16. Izomery wiązaniowe związków kompleksowych.
17. Wyznaczanie liczby koordynacyjnej jonu metalu w kompleksach.
18. Wyznaczanie stopnia utlenienia atomu metalu w kompleksach.
19. Nazewnictwo związków kompleksowych.
20. Rozszczepienie poziomów energetycznych orbitali d metali w związkach kompleksowych.
21. Techniki i metody analityczne: spektrometria atomowa.
22. Techniki i metody analityczne: jonizacja typu electrospray (ESI).
23. Techniki i metody analityczne: ilościowa analiza w technice ICP-AES.
24. Techniki i metody analityczne: woltamperometria.
25. Techniki i metody analityczne: jonizacja w aparacie MALDI-TOF.
26. Techniki i metody analityczne: technika ICP-AES, ICP-MS.
27. Techniki i metody analityczne: technika AAS.
28. Techniki i metody analityczne: technika 2D NMR.
29. Techniki i metody analityczne: fluorescencja opóźniona.
30. Model stechiometryczny procesu chemicznego.
31. Relacje między funkcjami termodynamicznymi reakcji chemicznych, a funkcjami termodynamicznymi słusznymi dla wielkości molowych i parametrów stanu.
32. Wyznaczenie modelu kinetycznego procesu chemicznego.
33. Równania bilansów masy i ciepła zbiornikowego reaktora okresowego.
34. Stopień przemiany substratu w procesie izotermicznym.
35. Bilans ciepła w przepływowym reaktorze zbiornikowym.
36. Obszary występowania wielokrotnych stanów stacjonarnych w przepływowych reaktorach autotermicznych.
37. Stabilność liniowa politropowego przepływowego reaktora chemicznego.
38. Równania opisujące stacjonarne rozkłady stężeń i temperatury w reaktorze rurowym.
39. Pojęcie katalizy i katalizatora.
40. Ogólna charakterystyka katalizatorów homo- i heterogenicznych.
41. Reaktory laboratoryjne stosowane w badaniach kinetyki procesów katalitycznych.

42. Teoria stanu przejściowego.
43. Izotermy adsorpcji.
44. Kinetyka procesów kontaktowych.
45. Przemysłowe procesy katalityczne.
46. Materiały o rozwiniętej powierzchni.
47. Centra aktywne katalizatorów heterogenicznych.
48. Rola PCR w biotechnologii, diagnostyce i kryminologii.
49. Produkcja L- glutamianu.
50. Parametry opisujące wzrost hodowli mikroorganizmów w bioreaktorze.
51. Zatężanie płynów pofermentacyjnych.
52. Miksotrofy.
53. Metody wyjąławiania.
54. Biologiczne Zapotrzebowanie Tlenu.
55. Biologiczna utylizacja odpadów stałych.
56. Techniki immobilizacji.
57. Zjawisko napięcia powierzchniowego.
58. Parametry wpływające na napięcie powierzchniowe.
59. Równanie Laplace'a.
60. Równowaga na granicy faz ciało stałe-ciecz.
61. Nadmiar powierzchniowy.
62. Przewodnictwo elektrolityczne.
63. Przewodnictwo w roztworach elektrolitów.
64. Zjawisko osmozy.
65. Współczynnik izotoniczny.
66. Krytyczne stężenie micelizacji.
67. Zjawisko micelizacji.
68. Zjawisko koagulacji.
69. Koloidy liofobowe i liofilowe.
70. Emulsje.
71. Podwójna warstwa elektryczna.
72. Modelowanie matematyczne.
73. Konstrukcja modelu matematycznego oraz typy modelu; modele matematyczne reaktorów chemicznych.
74. Równania opisujące modele matematyczne reaktorów chemicznych.
75. Model szeregowo połączonych n aparatów z idealnym wymieszaniem.
76. Modele matematyczne reaktorów chemicznych - stężenie substratu w strumieniach i reaktorze.
77. Analiza regresji; parametry modelu matematycznego.
78. Biopaliwa stałe.
79. Elementy zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie.
80. Zanieczyszczenia powietrza.
81. Zanieczyszczenia antropogeniczne.
82. Punktowe źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych.
83. Zanieczyszczenia wód – grupy wskaźników jakości wody.
84. Bilans masowy reaktora chemicznego.
85. Selektywność procesu.
86. Schemat technologiczny procesu.

87. Wydajność w procesie technologicznym.
88. Liczba postępu reakcji.
89. Bilans materiałowy instalacji.
90. Model stechiometryczny procesu.
91. Bilans termodynamiczny procesu.
92. Stan termodynamicznej równowagi w reakcji chemicznej.
93. Właściwości roztworów doskonałych.
94. Źródła danych termodynamicznych.
95. Bilans procesu na wykresach Sankey'a.
96. Utlenianie parafin do kwasów tłuszczowych.
97. Utlenianie węglowodorów parafinowych tlenem z powietrza w fazie ciekłej.
98. Utlenianie n-parafin do kwasów tłuszczowych.
99. Metody oczyszczania surowych kwasów tłuszczowych.
100. Otrzymywanie syntetycznych kwasów tłuszczowych.
101. Syntetyczne kwasy tłuszczowe jako surowce w procesach technologii chemicznej.
102. Termoliza skrobi.
103. Synteza fluoresceiny.
104. Główne składniki ekstraktów z kory brzozy brodawkowatej (*Betula pendula*).
105. Bielenie tłuszczów roślinnych i zwierzęcych.
106. Leki generyczne.
107. Techniki stosowane w syntezie kombinatorycznej.
108. Reakcje Maillarda.
109. Proces frakcjonowania tłuszczu.
110. Metody ekstrakcji oleju z nasion roślin olejarskich.
111. Proces wędzenia klasyczny i w kąpielach.
112. Właściwości składników proszku do prania.
113. Cyklodekstryny - otrzymywanie i właściwości.
114. Białkowe substancje słodzące.
115. Skrobia – budowa, właściwości; Zjawiska zachodzące pod wpływem wody i temperatury. Modyfikacje skrobi.
116. Alkohole cukrowe.
117. Ciecze jonowe – budowa, właściwości, zastosowanie.
118. Zasady Deminga.
119. Proces otrzymywania cukru z buraków cukrowych.
120. Melasa buraczana i trzcinowa, skład i zastosowania.
121. Ogrzewanie mikrofalowe – zastosowania.
122. Zasady Dobrej Praktyki Wytwórczej (GMP).
123. Kosmetyki pielęgnacyjne – preparaty nawilżające.
124. Kwas salicylowy i jego pochodne.
125. Koenzym Q10.
126. Kosmetyki promieniochronne.
127. Mechanizm działania promieniochronnego pochodnych kwasu cyjanonowego.
128. Kosmetyki higieniczne – preparaty dezodorujące.
129. Propelenty w antyperspirantach w spray'u.
130. Działanie stosowanego w kosmetykach dezodorujących hydroksychlorku glinowego.
131. Kosmetyki higieniczne – preparaty do pielęgnacji jamy ustnej.
132. Rola składników pasty do zębów.

133. Substancje ścierające i polerujące w pastach do zębów.
134. Rola siarczanu sodowego alkoholu laurylowego w szamponach.
135. Rola alkanoloamidów kwasów tłuszczowych w szamponach.
136. Rola czwartorzędowych soli amoniowych w szamponach.
137. Czynniki utleniające w środkach do trwałej ondulacji.
138. Lakiery i emalie do paznokci – skład, rola składników.
139. Substancje błonotwórcze w lakierach i emaliach do paznokci.
140. Kosmetyki do makijażu - pigmenty perłowe.
141. Składniki chłonna w kosmetykach do makijażu.
142. Wosk Carnauba w preparatach do makijażu ust.
143. Składniki kryjące w kosmetykach do makijażu.
144. Chinina.
145. Morfina.
146. Do jakiej grupy leków należy Isoniazyd.
147. Jakie działanie mają leki mukolityczne.
148. Kodeina.
149. Do jakiej grupy leków należy Klotrimazol.
150. Aspiryna.
151. Operacje jednostkowe w technologii chemicznej.
152. Bilans materiałowy.
153. Schemat techniczny procesów technologicznych.
154. Najczęściej stosowany sposób dokowania w modelowaniu molekularnym nowych leków.
155. Zasada najlepszego wykorzystania energii.
156. Estry wyższych kwasów tłuszczowych i wyższych alkoholi.
157. Nienasycone kwasy tłuszczowe szkodliwe jako składniki pożywienia.
158. Estry glicerolu i kwasów tłuszczowych.
159. Synteza terpenów i sterydów.
160. Aminokwasy z czwartorzędową grupą amoniową.
161. Alkaloidy purynowe.
162. Skwalen.
163. Lecytyna.
164. Otrzymywanie witaminy A.
165. Liposomy.
166. Aminokwasy produkowane na masową skalę dla przemysłu spożywczego.
167. Lanolina.

**Zagadnienia testu kompetencyjnego dla studentów II stopnia**  
**kierunek: Technologia Chemiczna**  
**Technologia Polimerów**

1. Raport oddziaływania inwestycji na środowisko.
2. Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach.
3. Nienasycone związki karbonylowe, reakcje i otrzymywanie.
4. Barwniki azowe.
5. Annulacja Robinsona.
6. Wpływ podstawników w dienie na reakcję Dielsa-Aldera.
7. Otrzymywanie sulfidów.
8. Kwas węglowy i jego pochodne.
9. Mutarotacja.
10. Interpretacja widm NMR.
11. Indygo.
12. Właściwości magnetyczne związków kompleksowych.
13. Budowa związków kompleksowych.
14. Właściwości związków kompleksowych.
15. Związki kompleksowe, izomeria kompleksów metali.
16. Izomery wiązaniowe związków kompleksowych.
17. Wyznaczanie liczby koordynacyjnej jonu metalu w kompleksach.
18. Wyznaczanie stopnia utlenienia atomu metalu w kompleksach.
19. Nazewnictwo związków kompleksowych.
20. Rozszczepienie poziomów energetycznych orbitali d metali w związkach kompleksowych.
21. Techniki i metody analityczne: spektrometria atomowa.
22. Techniki i metody analityczne: jonizacja typu electrospray (ESI).
23. Techniki i metody analityczne: ilościowa analiza w technice ICP-AES.
24. Techniki i metody analityczne: woltamperometria.
25. Techniki i metody analityczne: jonizacja w aparacie MALDI-TOF.
26. Techniki i metody analityczne: technika ICP-AES, ICP-MS.
27. Techniki i metody analityczne: technika AAS.
28. Techniki i metody analityczne: technika 2D NMR.
29. Techniki i metody analityczne: fluorescencja opóźniona.
30. Model stechiometryczny procesu chemicznego.
31. Relacje między funkcjami termodynamicznymi reakcji chemicznych, a funkcjami termodynamicznymi słusznymi dla wielkości molowych i parametrów stanu.
32. Wyznaczenie modelu kinetycznego procesu chemicznego.
33. Równania bilansów masy i ciepła zbiornikowego reaktora okresowego.
34. Stopień przemiany substratu w procesie izotermicznym.
35. Bilans ciepła w przepływowym reaktorze zbiornikowym.
36. Obszary występowania wielokrotnych stanów stacjonarnych w przepływowych reaktorach autotermicznych.
37. Stabilność liniowa politropowego przepływowego reaktora chemicznego.
38. Równania opisujące stacjonarne rozkłady stężeń i temperatury w reaktorze rurowym.
39. Pojęcie katalizy i katalizatora.
40. Ogólna charakterystyka katalizatorów homo- i heterogenicznych.
41. Reaktory laboratoryjne stosowane w badaniach kinetyki procesów katalitycznych.

42. Teoria stanu przejściowego.
43. Izotermy adsorpcji.
44. Kinetyka procesów kontaktowych.
45. Przemysłowe procesy katalityczne.
46. Materiały o rozwiniętej powierzchni.
47. Centra aktywne katalizatorów heterogenicznych.
48. Rola PCR w biotechnologii, diagnostyce i kryminologii.
49. Produkcja L- glutamianu.
50. Parametry opisujące wzrost hodowli mikroorganizmów w bioreaktorze.
51. Zatężanie płynów pofermentacyjnych.
52. Miksotrofy.
53. Metody wyjąławiania.
54. Biologiczne Zapotrzebowanie Tlenu.
55. Biologiczna utylizacja odpadów stałych.
56. Techniki immobilizacji.
57. Oddziaływania trwałych dipoli.
58. Oddziaływania dyspersyjne Londona.
59. Energia oddziaływań van der Waalsa między ciałami fizycznymi.
60. Hydrofobowość.
61. Zjawiska super-, w tym superhydrofobowość.
62. Hydrofobowość materiałów polimerowych.
63. Zastosowania materiałów hydrofobowych – przepuszczalność wody i pary.
64. Kataliza i katalizatory.
65. Katalityczne reakcje polimeryzacji.
66. Wykorzystanie symulatora ChemCad do modelowania reaktorów w procesie alkilacji benzenu olefinami.
67. Modelowanie kolumn stosowanych do destylacji ekstrakcyjnej w procesie rozdziału frakcji propan – propylen.
68. Opcje termodynamiczne stosowane do modelowania schematu technologicznego otrzymywania eteru metylo – tert – butylowego (MTBE).
69. Własności należące w banku danych symulatora ChemCad do grupy Minimum Required Data (minimum wymaganych danych).
70. Modelowanie rozdziału frakcji C4 uzyskanej z pirolizy pod kątem otrzymania butadienu-1,3.
71. Modelowanie reaktora otrzymywania metanolu z gazu syntezowego.
72. Biopaliwa stałe.
73. Elementy zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie.
74. Zanieczyszczenia powietrza.
75. Zanieczyszczenia antropogeniczne.
76. Punktowe źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych.
77. Zanieczyszczenia wód – grupy wskaźników jakości wody.
78. Rozpuszczalniki łatwo lotne.
79. Produkty uboczne powstające w procesie technologicznym.
80. Zasady rozmieszczania urządzeń stanowiących linię technologiczną.
81. Efekty cieplne poszczególnych procesów i operacji jednostkowych.
82. Surowce pochodzenia naturalnego.
83. Zasady „zielonej chemii”.

84. Kontrola procesu w czasie rzeczywistym.
85. Zasady projektowania syntezy związku chemicznego w aspekcie procesu technologicznego.
86. Podstawowe surowce energetyczne.
87. Zastosowanie przeciwprądu cieplnego.
88. Graficzna interpretacja bilansu masowego.
89. Bilans cieplny.
90. Schemat ideowy procesu technologicznego.
91. Elementy składowe projektu technologiczno-procesowego.
92. Najważniejsze czynniki wpływające na dobór technologii.
93. Mechanizmy polireakcji.
94. Mechanizmy procesu polikondensacji.
95. Charakterystyczne cechy polikondensacji.
96. Przebieg polikondensacji.
97. Polimery polikondensacyjne
98. Jonowa polimeryzacja monomerów cyklicznych.
99. Przebieg reakcji formaldehydu z fenolem.
100. Sieciowanie żywic epoksydowych.
101. Polikondensacja na granicy faz.
102. Polimery wielkotonażowe.
103. Synteza żywic epoksydowych.
104. Polimeryzacja z metatetycznym otwarciem pierścienia.
105. Polikondensacja.
106. Polimeryzacja z otwarciem pierścienia monomerów cyklicznych.
107. Mechanizmy polireakcji i polimeryzacji utleniającej.
108. Biotworzywa.
109. Otrzymywanie Bio-polipropylenu.
110. Kauczuk naturalny.
111. Skrobia.
112. Polimery biodegradowalne.
113. Poli(octan winylu).
114. Poliuretany.
115. Jedwab octanowy.
116. Poli(alkohol winylowy).
117. Poliwinylbutyral.
118. Prepolimer izocyjanianowy.
119. Pianki poliuretanowe.
120. Celuloza.
121. Celuloid.
122. Antyutleniacze w tworzywach sztucznych.
123. Żywice rezolowe.
124. Żywice mocznikowo-formaldehydowe.
125. Żywice poliestrowe.
126. Poliwęglany.
127. Poli(tereftalanu etylenu).
128. Żywice alkidowe.
129. Polisiloksany.

130. Żywice epoksydowe.
131. Polikondensacja.
132. Epoksydowane oleje roślinne.
133. Poli(tereftalan etylenu) jako bio-tworzywo.
134. Polilaktyd.
135. Metody wyznaczania temperatury topnienia polimeru.
136. Interpretacja kształtu pików topnienia na krzywej DSC w kontekście masy cząsteczkowej i dyspersyjności.
137. Wpływ dodatku napełniaczy na morfologię fazy krystalicznej polimeru.
138. Etapy krystalizacji.
139. Ocena morfologii fazy krystalicznej za pomocą mikroskopu optycznego w świetle spolaryzowanym.
140. Wpływ budowy polimeru na przebieg procesu krystalizacji.
141. Warunki przetwarzania a stopień splątania polimeru.
142. Wyznaczanie stopnia krystaliczności kompozytu metodą DSC.
143. Typy morfologii struktur krystalicznych.
144. Wpływ budowy chemicznej polimeru na szybkość krystalizacji.
145. Sposoby obniżania temperatury topnienia polimeru.
146. Właściwości lepkosprężyste polimerów.
147. Technika wykonywania kanistrów i butelek.
148. Zgrzewanie elektrooporowe.
149. Zastosowania techniki spawania.
150. Dobór typu spawu do grubości arkuszy.
151. Przyczyny występowania wad spoiny.
152. Formowanie rozrostowe.
153. Zastosowania EPS.
154. Układy kalibracyjne w wytłaczaniu porującym.
155. Ulepszanie cieplne tworzyw sztucznych.
156. Typy głowic wytłaczarskich.
157. Warunki wtrysku kompozytów z włóknem ciętym i polimerów semikrystalicznych.
158. Wady wyprasek wtryskowych i ich przyczyny.



## Zagadnienia testu kompetencyjnego dla studentów II stopnia

### kierunek: Technologia Chemiczna

#### Procesy Technologiczne i Zarządzanie Produkcją

1. Raport oddziaływania inwestycji na środowisko.
2. Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach.
3. Nienasycone związki karbonylowe, reakcje i otrzymywanie.
4. Barwniki azowe.
5. Annulacja Robinsona.
6. Wpływ podstawników w dienie na reakcję Dielsa-Aldera.
7. Otrzymywanie sulfidów.
8. Kwas węglowy i jego pochodne.
9. Mutarotacja.
10. Interpretacja widm NMR.
11. Indygo.
12. Właściwości magnetyczne związków kompleksowych.
13. Budowa związków kompleksowych.
14. Właściwości związków kompleksowych.
15. Związki kompleksowe, izomeria kompleksów metali.
16. Izomery wiązaniowe związków kompleksowych.
17. Wyznaczanie liczby koordynacyjnej jonu metalu w kompleksach.
18. Wyznaczanie stopnia utlenienia atomu metalu w kompleksach.
19. Nazewnictwo związków kompleksowych.
20. Rozszczepienie poziomów energetycznych orbitali d metali w związkach kompleksowych.
21. Techniki i metody analityczne: spektrometria atomowa.
22. Techniki i metody analityczne: jonizacja typu electrospray (ESI).
23. Techniki i metody analityczne: ilościowa analiza w technice ICP-AES.
24. Techniki i metody analityczne: woltamperometria.
25. Techniki i metody analityczne: jonizacja w aparacie MALDI-TOF.
26. Techniki i metody analityczne: technika ICP-AES, ICP-MS.
27. Techniki i metody analityczne: technika AAS.
28. Techniki i metody analityczne: technika 2D NMR.
29. Techniki i metody analityczne: fluorescencja opóźniona.
30. Model stechiometryczny procesu chemicznego.
31. Relacje między funkcjami termodynamicznymi reakcji chemicznych, a funkcjami termodynamicznymi słusznymi dla wielkości molowych i parametrów stanu.
32. Wyznaczenie modelu kinetycznego procesu chemicznego.
33. Równania bilansów masy i ciepła zbiornikowego reaktora okresowego.
34. Stopień przemiany substratu w procesie izotermicznym.
35. Bilans ciepła w przepływowym reaktorze zbiornikowym.
36. Obszary występowania wielokrotnych stanów stacjonarnych w przepływowych reaktorach autotermicznych.
37. Stabilność liniowa politropowego przepływowego reaktora chemicznego.
38. Równania opisujące stacjonarne rozkłady stężeń i temperatury w reaktorze rurowym.
39. Pojęcie katalizy i katalizatora.
40. Ogólna charakterystyka katalizatorów homo- i heterogenicznych.
41. Reaktory laboratoryjne stosowane w badaniach kinetyki procesów katalitycznych.

42. Teoria stanu przejściowego.
43. Izotermy adsorpcji.
44. Kinetyka procesów kontaktowych.
45. Przemysłowe procesy katalityczne.
46. Materiały o rozwiniętej powierzchni.
47. Centra aktywne katalizatorów heterogenicznych.
48. Rola PCR w biotechnologii, diagnostyce i kryminologii.
49. Produkcja L- glutamianu.
50. Parametry opisujące wzrost hodowli mikroorganizmów w bioreaktorze.
51. Zatężanie płynów pofermentacyjnych.
52. Miksotrofy.
53. Metody wyjąławiania.
54. Biologiczne Zapotrzebowanie Tlenu.
55. Biologiczna utylizacja odpadów stałych.
56. Techniki immobilizacji.
57. Anoda i katoda.
58. Standardowa elektroda wodorowa.
59. Elektrody odniesienia – reakcje i potencjały.
60. Potencjały elektrod, na których zachodzą reakcje z udziałem protonów lub anionów hydroksylowych.
61. Woltamperometria cykliczna – podstawy.
62. Woltamperometria – związek z kinetyką i termodynamiką.
63. Woltamperometria – warunki prowadzenia analizy.
64. Czułość metod elektroanalitycznych.
65. Elektrody jonoselektywne, w tym szklana.
66. Koncepcja technologiczna procesu.
67. Skutki zastosowania teorii podobieństwa.
68. Modelowanie matematyczne procesów technologicznych.
69. Analiza czynnikowa.
70. Procedury nadzorowania.
71. Karta kontrolna procesu.
72. Warunki tworzenia się tlenków azotu.
73. Sucha metoda odsiarczania gazów spalinowych.
74. Metody absorpcji tlenków siarki.
75. Proces Clausa.
76. Rodzaje szkła stosowanego do produkcji aparatury laboratoryjnej.
77. Właściwości podtlenku azotu.
78. Zasady technologiczne w technologii sody.
79. Oczyszczalnie biologiczno-chemiczne.
80. Surowce energetyczne w warunkach krajowych.
81. Kwas fosforowy, surowce i metody otrzymywania.
82. Metody określania wartości opałowej oraz ciepła spalania paliw konwencjonalnych.
83. Zasady technologiczne.
84. Przygotowanie oraz interpretacja bilansów masowych.
85. Przygotowanie oraz interpretacja bilansów cieplnych.
86. Technologie otrzymywania kwasu siarkowego.

87. Sposoby oczyszczania gazów wraz ze sposobami obniżania emisji szkodliwych substancji gazowych.
88. Technologia sody – procesy jednostkowe.
89. Rodzaje schematów procesowych wraz z metodami ich przygotowania.
90. Projekt technologiczno-procesowy – wymagane składniki.
91. Projekt technologiczno-procesowy – dokumentacja.
92. Projekt technologiczno-procesowy – dobór technologii.
93. Zasady wykonywania bilansu masowego oraz cieplnego.
94. Zasady doboru technologii.
95. Technologie otrzymywania kwasu azotowego.
96. Metody produkcji biogazu.
97. Składniki biogazu.
98. Postawy prosu kompostowania.
99. Produkty procesu kompostowania.
100. Proces kompostowania – wsad i sposób prowadzenia.
101. Biomasa pochodzenia zwierzęcego.
102. Biomasa pochodzenia roślinnego.
103. Podstawy przerobu mączki mięsno-kostnej.
104. Utylizacja materiałów pochodzenia biologicznego.
105. Otrzymywanie ekstrakcyjnego kwasu fosforowego metodami alternatywnymi.
106. Metoda oznaczania fosforanów.
107. Metoda oznaczania ciepła spalania i wartości opałowej.
108. Metody oznaczania gęstości ciał stałych.
109. Oznaczanie żelaza metodą spektrofotometryczną.
110. Otrzymywanie i utylizacja mączki mięsno-kostnej.
111. Surowce powstałe w wyniku procesów biochemicznych.
112. Podział złóż surowcowych.
113. Gaz ziemny.
114. Metody wzbogacania surowców.
115. Oczyszczanie chlorku potasu.
116. Odpady niebezpieczne.
117. Składowanie odpadów.
118. Odpady w produkcji sody metodą Solvay’a.
119. Odpady w produkcji kwasu fosforowego.
120. Wartość opałowa węgla kamiennego.
121. Skład popiołu lotnego ze spalania węgla kamiennego.
122. Siarka w węglu.
123. Kierunki wykorzystania odpadów z przemysłu energetycznego.
124. Otrzymywanie tlenku glinu metodą Bayer’a.
125. Odpady z produkcji tlenku glinu metodą Bayer’a.
126. Odpady procesu wzbogacania polskich rud cynku i ołowiu.
127. Wydobycie siarki metodą Frasha.
128. Produkcja kwasu fosforowego.
129. Rola specjacji w chemii analitycznej.
130. Metody wzbogacania analitu.
131. Najlepsze dostępne techniki w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.
132. Pomiary emisji zanieczyszczeń przemysłowych.

133. Metody pobierania próbek spalin.
134. Analiza zanieczyszczeń atmosfery.
135. Techniki ekstrakcji próbek w oznaczaniu związków organicznych.
136. Metody oznaczania metali.
137. Spektrometr ruchliwości jonów – IMS.
138. Pomiar emisji zanieczyszczeń w spalinach z energetyki wielkoprzemysłowej.
139. Pobieranie próbek do analiz chemicznych - Próbniki wysokoobjętościowe.
140. Metody przygotowania próbek do analiz.
141. Kryształy jonowe – stała Modelunga.
142. Wyznaczanie energii sieciowej kryształów jonowych.
143. Systematyka reakcji w ciele stałym.
144. Dyfuzja w ciele stałym – energia aktywacji.
145. Dyfuzja własna promieniotwórczego traseru w sieci krystalicznej związku typu MX.
146. Mechanizmy spiekania ziaren.

**Issues of the competence test for second-degree students**  
**Chemical Technology**  
**Innovative Chemical Technologies**

1. Who is obliged to protect nature?
2. The emission law.
3. Recycling of waste according to the applicable definition of recycling.
4. Online engineering information resources.
5. Types of scientific publications.
6. Publication metrics.
7. Orbital hybridization.
8. Chemical bond.
9. Chemical polarity.
10. The IUPAC definition of Green chemistry.
11. NMR spectroscopy or magnetic resonance spectroscopy (MRS).
12. The reaction in the presence of microwave irradiation.
13. Physicochemical properties of silver nanoparticles.
14. Methods of deodorization of malodorous substances.
15. Management of waste plant raw materials.
16. Risks of using metal nanoparticles (Sorption of metallic ions and nanomaterials).
17. Obtaining of silver nanoparticles.
18. Cleaner technology – definitions.
19. Raw materials used for phosphorus compounds production.
20. Production technologies of phosphoric acid.
21. NP fertilisers (nitrogen and phosphorus)– characteristic and production technologies.
22. As the concentration of an NaCl solution in water increases, the surface tension of the solution.
23. The surface tension of a liquid.
24. The Laplace equation is expressed with one of the following relations.
25. The equilibrium of surface forces at the solid/liquid interface is determined with one of the following equations.
26. In the Gibbs equation denotes one of the following.
27. As the concentration increases, the specific conductivity of an electrolyte.
28. For infinitely diluted solutions of electrolytes.
29. For osmosis, the pressure of the solution which the solvent penetrates through a semipermeable membrane.
30. The van't Hoff isotonic ratio.
31. What is the critical concentration of micellization?
32. When micelles are formed from monomeric amphiphilic molecules.
33. Coagulation of lyophobic colloids forced by adding an electrolyte to a colloidal system grows in efficiency while the ionic charge.
34. What is the effect of addition of an electrolyte to a system on the stability of lyophobic colloids?
35. The emulsifiers which facilitate emulsification and increase stability of emulsions may include...

36. The zeta potential.
37. How the number of linearly independent chemical reactions is determined according to stoichiometric matrix method?
38. What is the relationship between thermodynamic functions of chemical reactions and thermodynamic functions related to molar quantities and state parameters?
39. What does determining kinetic model of a chemical reaction consist in?
40. What does designing a nonisothermal stirred tank periodic chemical reactor consist in?
41. What impact has partial recirculation of the stream leaving the continuous stirred tank reactor on degrees of conversion of the reference substrates?
42. Let us consider a single continuous stirred tank reactor and a cascade of reactors having the total volume as the sum of volumes of the reactors constituting the cascade. How the change of the degree of conversion in the cascade the reactors in comparison with the single reactor can be justified?
43. What is the importance of determination the regions of multiple steady states in autothermal chemical reactors?
44. How is justified the form and number of the equations describing steady state in a polytrophic tubular reactor with piston flow in which single exothermic chemical reaction occurs?
45. What is the importance of direction flow of cooling medium for exothermic chemical reaction occurring in a polytrophic tubular reactor with piston flow, i.e. changing co-current flow by counter-current flow or vice versa?
46. In what manner Peclet number affects the final degree of conversion in polytrophic tubular reactor for an exothermic chemical reaction?
47. Which sentence DOES NOT describe periodic model ?
48. Heterogeneous catalytic reaction.
49. Mechanism of catalysis.
50. Who proposed mode of thin films growth on support, where adatoms attach preferentially to surface sites resulting in atomically smooth monolayers?
51. Which of the factors only affects the rate of heterogeneous reactions?
52. The role of a catalyst.
53. The sorption in a catalytic process.
54. Description of electron densities.
55. The MNDO method.
56. Analytical techniques, UV-Vis spectroscopy.
57. Analytical techniques, liquid chromatography.
58. Analytical techniques, liquid chromatography, gas chromatography, quantitative analysis.
59. The use of a diode array detector (DAD).
60. Mass spectrometry analysis.
61. Analytical techniques - RP-HPLC.

62. The influence on electrospray ionization (ESI).
63. Auxochrome.
64. The reference electrode in voltammetry techniques
65. Biodiesel – definitions.
66. Method for removal of water from bioethanol.
67. Methods of biodiesel synthesis.
68. Generations of biofuels.
69. Examples of biofuels.
70. Biooil.
71. Comparison of energetic value of various types of solid bioresources.
72. Biomass pyrolysis.
73. Burning of biomass.
74. Raw materials for ethanol fermentation.
75. Biogas production and composition.
76. Properties of biodiesel.
77. FPT quality control parameters for a photocurable composition.
78. Sources of emission in phosphorescence.
79. t-BOC-Polystyrene-based composition.
80. Description of the process of the physisorption.
81. The types of surface reaction mechanisms used in the field of heterogeneous reactions.
82. The measurements of catalytic properties.
83. Conversion of propane to propene in industrial processes.
84. Synthesis of zeolites.
85. The nitrogen adsorption isotherms.
86. The models used in DFT studies for the geometrical representation of the surface cluster and periodic model.
87. The ion exchange procedure in zeolites.
88. The influence of modification of zeolites (dealumination, isomorphic substitution) on the acidity of zeolites.
89. Polymer and carbon materials and new trends in application in medicine.
90. Introduction to Biomaterials – Healing process.
91. Introduction to Biomaterials – Ionic bonding.
92. Ceramic materials and new trends in application in medicine.
93. The methods of physicochemical and biological evaluation applied in biomaterials.
94. The methods of physicochemical and biological evaluation applied in biomaterials – Toughness.
95. Polymer and carbon materials and new trends in application in medicine, Composite materials and new trends in application in medicine.
96. Metallic materials and new trends in application in medicine.
97. Tensile properties of biomaterials.
98. The methods of physicochemical and biological evaluation applied in biomaterials.
99. Chemical polymer structure.
100. Synthesis of urethane groups by isocyanate reaction.
101. Creating a high molecular weight PLA.

102. Viscoelastic polyurethane foams.
103. Bio-polymers produced from sugar cane as renewable raw material.
104. The role of phenyl groups in silicones.
105. Raw materials used for phosphorus compounds production.
106. Technological examples of phosphorus compounds production directly on wastewater treatment plants.
107. Waste that are used as a secondary raw materials for phosphorus recovery.
108. Phosphorus recovery technologies from secondary raw materials.
109. Phosphorus recovery technologies from sewage sludge ash.
110. Technological examples of phosphorus compounds production directly on wastewater treatment plants.
111. Cosmetic microemulsions.
112. Stabilization of alkaline soaps such as sodium laurate.
113. The "freeze / thaw" test.
114. Stabilization of emulsions , which consists in creating on the surface of dispersed phase droplets the "electrically charged" film, causing repulsion of individual drops of the dispersed phase.
115. Stabilization of the emulsion, which consists in creating on the surface of droplets of a dispersed phase the steric hindrances that limit the merging of individual droplets of the dispersed phase.
116. Functional groups of emulsifiers.
117. HLB.
118. Spans.
119. Emulsifiers in certified natural cosmetics.
120. Function fsolve (Scilab).
121. Function ode (Scilab).
122. To solve system of n nonlinear algebraic equations you need to provide.....
123. To integrate a system of ordinary differential equations (ODEs) you need to provide ...
124. The general equation for conservation of mass-energy.
125. Mass/energy balance in closed system.
126. Accumulation.
127. Chemical kinetics.
128. Mass balance of a mixer.
129. Kinetic model (closed system) for a given mechanism:  $A \rightarrow B + C$ , k.
130. The equilibrium constant (K) for a reaction in a solution:  $A \rightleftharpoons B + C$ .
131. Mass balance for a system  $A \rightleftharpoons B + C$ .
132. Explain a formula:  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ .
133. Mass balance for a batch reactor.
134. Mass balance for a semi-batch reactor.
135. Mass balance for a Continuous-Stirred Tank Reactor.
136. Rate of heat generation (q, J/s) by a single exothermic reaction.
137. What is the tank volume if the time it takes to fill the tank with a flow rate of 5L/min ?