

I. Treści podstawowe

I.1. Chemia ogólna, chemia fizyczna, korozja, fizyka, matematyka

1. Podaj definicje: liczby atomowej, liczby masowej, mola, masy molowej, wartościowości, stopnia utlenienia.
2. Jaki jest związek między położeniem pierwiastka w układzie okresowym, a jego budową i właściwościami ?.
3. Jakie znasz rodzaje wiązań chemicznych, omów dwa z nich.
4. Jakie są podstawowe właściwości metali (właściwości fizyczne, chemiczne, metody otrzymywania metali) ?.
5. Podaj sposoby wyrażania stężeń. Zdefiniuj procent wagowy oraz ułamek molowy.
6. Co to jest szereg napięciowy metali, i jakie informacje można wywnioskować z położenia metalu w szeregu napięciowym.
7. W jakich procesach metalurgicznych wykorzystywana jest elektroliza. Proszę podać przykłady.
8. Zdefiniuj ciało stałe i ciecz. Jakim przemianom fazowym mogą ulegać ?.
9. Zdefiniuj napięcie powierzchniowe, podaj jednostki oraz wyjaśnij jak można obniżyć napięcie powierzchniowe.
10. Podaj zapis formalny i słowny I - szej zasady termodynamiki dla układów: otwartego i zamkniętego.
11. Zdefiniuj wielkości i podaj ich jednostki: praca, ciepło, energia, ciepło molowe, ciepło właściwe.
12. Zdefiniuj pojemność cieplną układu, energię wewnętrzną, entalpię.
13. Podaj termodynamiczny warunek zachodzenia jakiegokolwiek procesu. Zdefiniuj stan równowagi termodynamicznej.
14. Reguła faz Gibbsa, podaj zapis oraz wyjaśnij symbole. Kiedy stosujemy uproszczoną regułę faz ?.
15. Podaj przykłady diagramów fazowych, dla układu dwuskładnikowego, w układzie ciało stałe – ciecz.
16. Zdefiniuj zjawiska adsorpcja i absorpcja, podaj przykłady występowania tych zjawisk w procesach metalurgicznych.
17. Metody ochrony przed korozją metali i stopów: scharakteryzuj dwie z nich.
18. Podaj warunek równowagi reakcji chemicznej, zdefiniuj stałą równowagi oraz sposoby jej wyrażania.
19. Podaj przykłady zastosowania polimerów w odlewnictwie.
20. Na czym polega zjawisko dyfrakcji elektronów w sieci krystalicznej, podaj prawo Bragga.
21. Podaj matematyczny zapis prawa Fick'a, opisz zjawisko, którego dotyczy.
22. Statystyczny rozkład normalny i jego zastosowanie.
23. Metoda najmniejszych kwadratów.
24. Korelacja, regresja, co rozumiesz pod tymi pojęciami ?.
25. Prawdopodobieństwo, rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej, dystrybuanta.
26. Omówić metody numeryczne: klasyczną i Hornera obliczania wartości wielomianów.
27. Omówić wybrane metody numeryczne rozwiązywania równania: $f(x) = 0$.
28. Omówić wybrane metody numeryczne obliczania wartości całki oznaczonej funkcji jednej zmiennej.
29. Przedstaw klasyfikację i scharakteryzuj metody sortowania zbiorów danych.

I.2. Materiały inżynierskie

30. Kryteria i podział stopów odlewniczych.
31. Materiały ceramiczne, polimerowe, kompozytowe – charakterystyka, właściwości.
32. Omów przemiany fazowe stali węglowa występujące podczas nagrzewaniu.
33. Charakterystyka procesu ulepszanie cieplnego stali i jego wpływ na właściwości.
34. Przemiany fazowe stali węglowej podczas chłodzenia do temperatury otoczenia.
35. Sposoby umocnienia metali i stopów.
36. Charakterystyka czynników wpływających na właściwości materiałów.
37. Opis sieci przestrzennej, prostej sieciowej, płaszczyzna sieciowej i komórki elementarnej
38. Rodzaje układów krystalograficznych i ich cechy.
39. Komórki elementarne typu A1, A2, A3; szkice wraz z rozmieszczeniem atomów.
40. Charakterystyka alotropii metali
41. Stopy metalowe: otrzymywanie, właściwości.
42. Charakterystyka struktury krystalicznej i amorficznej.
43. Kształtowanie wyrobów z polimerów i materiałów ceramicznych.
44. Rodzaje defektów strukturalnych występujących w sieciach krystalicznych.
45. Charakterystyka materiałów na osnowę i na fazy wzmacniające w kompozytach.
46. Jak zmieniają się właściwości metali przerobionych plastycznie w wyniku wyżarzania rekrytalizującego.
47. Struktura tworzyw sztucznych: termoplasty i duroplasty.
48. Charakterystyka obróbki cieplno – chemicznej stali: przykłady.
49. Przebieg krystalizacji w układach dwuskładnikowych przy braku rozpuszczalności składników w stanie stałym.
50. Przebieg krystalizacji w układach dwuskładnikowych przy ograniczonej rozpuszczalności składników w fazach stałym.

II. Treści kierunkowe

II.1. Metalurgia

51. Scharakteryzuj proces wielkopiecowy - produkty procesu i ich wykorzystanie.
52. Scharakteryzuj proces metalurgiczny otrzymywania aluminium z jego rud.
53. Wymień i scharakteryzuj rudy żelaza występujące w przyrodzie.
54. Opisz i scharakteryzuj konwertorowy proces otrzymywania stali.
55. Scharakteryzuj proces technologiczny otrzymywanie miedzi z jej rud.

II.2. Przeróbka plastyczna

56. Zjawisko zgniotu w przeróbce plastycznej i jego wpływ na strukturę i właściwości metali i stopów.
57. Kształty wyrobów hutniczych wytwarzanych na drodze przeróbki plastycznej i ich zastosowanie.
58. Scharakteryzuj procesy kucia swobodnego i matrycowego, wskaż istotę różnicy tych procesów.

II.3. Odlewnictwo

Materiały formierskie i ogniotrwale

59. Charakterystyka osnowy piaskowej pod względem wielkości ziaren.
60. Wymień i scharakteryzuj metody badań właściwości technologicznych mas formierskich z bentonitem i mas ze spoiwami chemicznymi.
61. Opisz cechy i właściwości, którymi powinny charakteryzować się masy formierskie: z bentonitem i masy ze spoiwami chemicznymi.
62. Opisz i scharakteryzuj procesy wytwarzania rdzeni w technologii z użyciem żywic termoutwardzalnych i żywic utwardzanych na zimno.
63. Żywotność masy formierskiej, jej rola w procesie technologicznym wytwarzania form i rdzeni oraz sposoby oznaczania (określania).
64. Przykłady materiałów ogniotrwałych i ich zastosowania, jak rozumiesz określenie: ogniotrwałość zwykła, ogniotrwałość pod obciążeniem – definicje.
65. Szamot: wytwarzanie, skład chemiczny, podstawowe właściwości i zastosowanie.
66. Wymień i scharakteryzuj współczesne tworzywa modelarskie, zasady ich doboru, obszary zastosowań.
67. Scharakteryzuj powłoki ochronne, cel ich stosowania, przykłady składów, sposoby nanoszenia na formy i rdzenie, suszenie powłok.
68. Klasyfikacja mas formierskich w technologii form piaskowych.
69. Opisz i scharakteryzuj proces odświeżanie mas klasycznych z bentonitem.
70. Porównaj masy stosowane w technologii SMS (sypkie masy samoutwardzalne) i masy technologii SMSZ (sypkie masy szybkowiązujące), wskaż i opisz różnice.
71. Scharakteryzuj czynniki decydujące o szybkości wiązania mas ze spoiwami chemicznymi.

Technologia formy

72. Zasady wyboru położenia modelu podczas formowania (doboru powierzchni) oraz położenia formy (jej wnętrza) przy zalewaniu.
73. Istota formowanie pod wysokim naciskiem, przykłady technologii, jej zalety i wady.
74. Wymień i scharakteryzuj czynniki decydujące o gładkości powierzchni odlewu wytwarzanych w formach piaskowych.
75. Projektowanie układów wlewowych, tok postępowania przy obliczaniu przekrojów.
76. Opisz technologię wytapianych modeli: materiały, przebieg etapów wykonywania formy, zastosowanie.
77. Technologia odlewania odśrodkowego, odmiany technologii, zasada procesu, tworzywa na formy, urządzenia do odlewania, obszary zastosowania.
78. Proces zimnej rdzennicy (cold-box), istota procesu, zalety i wady, materiały, urządzenia, zastosowanie elementów form wytwarzanych tą metodą.
79. Materiały stosowane na modele odlewnicze i rdzennice, scharakteryzuj ich właściwości, wymień obszary zastosowań poszczególnych materiałów.
80. Technologia form skorupowych: materiały, odmiany procesu, urządzenia stosowane w technologii, konstrukcja form, obszary zastosowań.
81. Nadlewy a strefa zasilania, zasada ich obliczania, kształty nadlewów, nadlewy atmosferyczne, izolacyjne, egzotermiczne.
82. Rdzenie odlewnicze, ich rola, materiały i technologie ich wykonywania.
83. Skurcz liniowy i objętościowy stopów odlewniczych, opisz ich przebiegi w okresach: stygnięcia metalu w stanie ciekłym, krzepnięcia i podczas stygnięcia w stanie stałym.

84. Podaj i scharakteryzuj podstawowe równania opisujące przepływ metalu w układach wlewowych.

Krzepnięcie i krystalizacja odlewów

85. Mechanizm powstawania jam skurczowych w odlewach.
86. Rodzaje, konstrukcja, zastosowanie i dobór wielkości ochładzalników.
87. Charakterystyka właściwości odlewniczych stopów.
88. Zarodkowanie homo i heterogeniczne podczas krystalizacji metali.
89. Kryteria podziału i rodzaje eutektyk, budowa ziaren eutektycznych.
90. Klasyfikacja segregacji składników chemicznych w odlewach.

Żeliwo -Wytapianie i odlewanie

91. Charakterystyka żeliwa szarego i sferoidalnego, ich zastosowania.
92. Wpływ postaci, ilości i rozmieszczenia grafitu na właściwości żeliwa.
93. Piece do wytopu żeliwa, ich charakterystyka.
94. Wytapianie żeliwa w żeliwiaku, konstrukcja pieca, strefy procesu, przebieg wytopu.
95. Proces modyfikowania żeliwa szarego, jego wpływ na strukturę i właściwości żeliwa.
96. Charakterystyka metod określania właściwości odlewniczych żeliwa (lejności, skurczu liniowego, skłonność do tworzenia jam skurczowych, skłonność do tworzenia zabieleń).

Staliwo -Wytapianie i odlewanie

97. Rodzaje pieców do wytapia staliwa.
98. Obróbka pozapiecowa stali, istota procesu, zastosowania.
99. Klasyfikacja i zastosowanie staliwa stopowego.
100. Odsiarczanie stali, przebieg procesu, zastosowanie.
101. Wytapianie staliwa na odlewy w elektrycznych piecach indukcyjnych i łukowych.
102. Podział, charakterystyka właściwości i zastosowanie staliwa węglowego.

Stopy metali nieżelaznych -Wytapianie i odlewanie

103. Metody rafinacji stopów Al.
104. Modyfikacja stopów aluminium – krzem: istota procesu, technologie, zastosowanie.
105. Proces rafinacji utleniającej miedzi i stopów miedzi, przebieg procesu, zastosowanie.
106. Fizykochemiczne właściwości magnezu, ich wpływ na technologię wytapiania i odlewania stopów magnezu.
107. Aluminium i jego stopy, charakterystyka, właściwości, obszary zastosowań.
108. Magnez i jego stopy, charakterystyka właściwości i zastosowanie.
109. Miedź i jej stopy (mosiądze, brązy), charakterystyka właściwości i zastosowanie.

Metody badań materiałów

110. Jakie właściwości mechaniczne oznaczają symbole: HB, HV, HRC, R_m , R_e , R_c , R_g ?
111. Analiza termiczna stopów odlewniczych: odmiany, istota metody, zastosowania.
112. Zjawiska fizyczne wykorzystywane w badaniach nieniszczących (w defektoskopii) wyrobów metalowych, rodzaje badań defektoskopowych i ich zastosowanie.
113. Zasady działania mikroanalizatora rentgenowskiego.

Elektrotechnika i elektronika

114. Co to jest moc czynna, bierna i pozorna w obwodach prądu sinusoidalnego ?
115. Zasada działania transformatora jednofazowego.
116. Charakterystyka mechaniczna silnika synchronicznego i indukcyjnego.
117. Charakterystyka mechaniczne silnika indukcyjnego.

Mechanika, wytrzymałość materiałów

118. Uogólniona definicja modułu sprężystości i współczynnika Poissona.
119. Ruch punktu (prostoliniowy, prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny), ruch harmoniczny.
120. Zasada zachowania energii mechanicznej, równoważności energii kinetycznej i pracy.
121. Dynamiczne równania ruchu płaskiego ciała.
122. Definicja naprężenia. Zasada de Saint Venanta.
123. Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Warunek bezpieczeństwa na skręcanie, warunek sztywności wału.
124. Hipotezy wytrzymałościowe, scharakteryzuj każdą z hipotez.
125. Przedstaw graficznie typowy przebieg rozciągania próbki stopu odlewniczego, wyjaśnij na jego podstawie pojęcia: E – moduł sprężystości, R_{02} – granica plastyczności, R_m – doraźna wytrzymałość na rozciąganie, A_{10} – wydłużenie.

Grafika inżynierska i projektowanie inżynierskie (PKM, maszyny, konstrukcja odlewów, automatyka, mechanizacja)

126. Mieszarki do sporządzania mas formierskich i rdzeniowych. Podział, operacje elementarne procesu mieszania.
127. Klasyfikacja maszyn formierskich (formierek) i sposobu zagęszczania.
128. Regeneracja zużytych mas formierskich (definicja i podstawowe metody, operacje elementarne procesu regeneracji mechanicznej).
129. Charakterystyka i schematy podstawowych maszyn do wykonywania rdzeni metodami dmuchowymi.
130. Urządzenia do homogenizacji masy używanej, istota i cel procesu.
131. Charakterystyka procesu odlewnia pod wysokim ciśnieniem. Maszyny zimno- i gorąco komorowe – różnice i przeznaczenie.
132. Urządzenia fluidyzacyjne w procesach suszenia piasku i chłodzenia masy formierskiej – schematy i omówienie.
133. Rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych w konstrukcji maszyn (wykonać szkice).
134. Charakterystyka procesu oczyszczania odlewów: metody, urządzenia.
135. Charakterystyka sterowania w układzie otwartym i zamkniętym – opis, schematy blokowe.
136. Definicje i klasyfikacja podstawowych układów logicznych (układy kombinacyjne i sekwencyjne).
137. Zasady konstruowania odlewów żeliwnych i staliwnych.
138. Wytyczne dotyczące usytuowania nadlewów.

Termodynamika techniczna i technika cieplna

139. Metody pomiaru temperatury ciała stałego i metali w stanie ciekłym.
140. Przemiany gazu doskonałego: izochoryczna, izobaryczna, izotermiczna, adiabatyczna i politropowa.
141. Pomiar ciśnienia i prędkości przepływu płynu.
142. Klasyfikacja oraz fizyczne właściwości płynów.
143. Charakterystyka procesów wymiany ciepła (proces przewodzenia, proces unoszenia, proces promieniowania).

III. Treści ogólne

Organizacja pracy, ergonomia, zarządzanie, ochrona środowiska

144. Metody ograniczenia zagrożeń – hałas.
145. Metody ograniczenia zagrożeń - zapylenie.
146. Efekt cieplarniany, niszczenie warstwy ozonowej, kwaśne deszcze.
147. Odpady przemysłowe i metody ich zagospodarowania.
148. Systemy zarządzania środowiskowego.
149. Rodzaje odpadów i produktów ubocznych w procesach odlewniczych.
150. Recykling i zagospodarowanie odpadów metalowych.