

# INŻYNIERIA MATERIAŁOWA – studia stacjonarne I stopnia

## Ogólny egzamin kierunkowy

### Pytania na rok akademicki 2017/2018

#### Pytania kierunkowe

1. Zdefiniuj stałe sprężystości, moduł Younga, moduł Kirchoffa oraz współczynnik Poissona dla ciała izotropowego.
2. Wymień i scharakteryzuj metody wytwarzania proszków metali.
3. Co to jest twardość. Porównaj metodę Rockwella i Brinella badania twardości; na czym polega pomiar, stosowane wgłębniki, opis metody, wady/zalety, do jakich materiałów można stosować te metody.
4. Opisz przebieg procesu starzenia w stopach Al-Cu. Scharakteryzuj fazy pojawiające się w kolejnych etapach i omów ich wpływ na własności plastyczne i wytrzymałościowe stopu.
5. Zdefiniuj pojęcie stali węglowej, stali stopowej, żeliwa i staliwa.
6. Metody badań własności mechanicznych z uwzględnieniem opisu parametrów określanych w próbie rozciągania.
7. Rodzaje zbrojenia w kompozytach metalicznych i czynniki decydujące o umocnieniu materiału. Metody wprowadzania zbrojenia w procesach wytwarzania metalicznych materiałów kompozytowych.
8. Wyjaśnij, na czym polega proces mechanicznej syntezy. Jakie proszki można otrzymać w wyniku zastosowania niniejszej metody.
9. Opisz procesy ulepszania cieplnego stopów metali.
10. Jednorodne i niejednorodne plastyczne płynięcie odkształcanych metali.
11. Metody badań strukturalnych, zdolność rozdzielcza i rodzaje elementów struktury, które można ocenić daną metodą.
12. Wpływ rekrytalizacji dynamicznej na przebieg krzywej  $\sigma$ - $\epsilon$  i strukturę odkształconego materiału.
13. Co to jest kompozyt. Czym różni się kompozyt klasyczny od nanokompozytu.
14. Wymień własności fizyczne, chemiczne i technologiczne proszków metali. Opisz, w jaki sposób przeprowadza się oznaczenie własności technologicznych proszków.
15. Opisz mechanizmy umocnienia roztworowego stopów metali. Podaj reguły tworzenia się roztworów stałych (Hume-Rothery'ego).
16. Zdefiniuj pojęcie nanomateriału. Podaj rodzaje nanomateriałów ze względu na wymiary i na zastosowanie.
17. Wyprowadź ogólną postać macierzy deformacji oraz podaj jej konkretną postać dla wybranego systemu poślizgu.
18. Omów procesy konsolidacji proszków i wyjaśnij ich mechanizmy.
19. Jaki jest cel badań mikroskopowych. Opisz metodę obserwacji w ciemnym i jasnym polu widzenia.
20. Opisz procesy zdrowienia i rekrytalizacji metali i stopów.
21. Podaj zastosowanie wiązki elektronów w badaniach struktury nanomateriałów.
22. Omów wpływ wielkości ziarna na własności plastyczne i wytrzymałościowe metali.

23. Wpływ temperatury i prędkości odkształcania na charakterystyki mechaniczne rozciąganych metali.
24. Wymień i opisz podstawowe układy równowagi fazowej w stopach podwójnych i opisz przebieg przemiany korzystając z „reguły dźwigni”.
25. Przedstaw wykres krzywej rozciągania z wyraźną granicą plastyczności i bez granicy plastyczności.
26. Opisz typ struktury typu A1; wymień 3 pierwiastki krystalizujące w tym układzie, narysuj komórkę elementarną, podaj: stopień wypełnienia, liczbę koordynacyjną, systemy poślizgu.
27. Opisz mechanizmy pełzania w metalach i stopach. W jaki sposób można przeciwdziałać zjawisku pełzania.
28. Na bazie znajomości fragmentu układu równowagi Cu-Zn, wyznacz temperaturę przeróbki plastycznej mosiądzów przejściowych ( $\alpha + \beta$ ) oraz uzasadnij swój wybór.
29. Uzasadnij koncepcje dyslokacji oraz podaj definicje wektorów Burgersa dla dyslokacji krawędziowej i śrubowej.
30. Co to jest symetria. Jakie są podstawowe operacje symetrii?
31. Narysuj krzywą umocnienia uzyskaną w statycznej próbie rozciągania i wyznacz: granicę plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie. Oszacuj, jaka energia została pochłonięta na odkształcenie plastyczne próbki.
32. Na czym polega „przesycenie stopu”?
33. Rodzaje roztworów stałych w stopach metal i warunki tworzenia roztworów ciągłych i ograniczonych.
34. Wymień i scharakteryzuj rodzaje defektów sieci krystalicznej.
35. Scharakteryzuj mechanizmy odkształcenia plastycznego metali.
36. Nisko i wysoko-temperaturowe odkształcanie metali - podaj kryteria podziału.
37. Wymień co najmniej 3 rodzaje faz międzymetalicznych i opisz ich cechy strukturalne.
38. Procesy strukturalne zachodzące podczas starzenia stopów aluminium serii 2000 (Al-Cu, Mg) i ich wpływ na własności wyrobów.
39. Co to jest system poślizgu. Wymień systemy poślizgu w sieci A1, A2 i A3.
40. Podaj uogólnione prawo Hooke'a oraz przeprowadź redukcję liczby stałych sprężystości dla kryształów heksagonalnych.
41. Wymień i krótko opisz typy sieci Bravais'go.
42. Opisz widmo promieniowania lampy rtg. Wyjaśnij mechanizm powstawania promieniowania charakterystycznego.
43. Omów podstawowe dyslokacje sieci regularnych RSC i RPC oraz sieci HZ.
44. Omów metody odlewania metali i stopów.
45. Obróbka cieplna stopów aluminium serii 6000 (Al-Mg-Si) – procesy strukturalne i ich wpływ na własności wyrobów.
46. Opisz proces starzenia (naturalne, sztuczne). Układ równowagi, przy którym jest możliwy lub niemożliwy proces starzenia.
47. Podział stopów aluminium. Wymień i scharakteryzuj najpopularniejsze stopy aluminium do odkształcenia.
48. Określ, jakie są powłoki hybrydowe i jakie mają zastosowanie.
49. Opisz metody i sposoby określania wielkości ziarna.
50. Scharakteryzuj procesy azotowania i nawęglania stopów żelaza.

## Pytania uzupełniające

1. Omów zachowanie elektrody w warunkach równowagi i w warunkach polaryzacji.
2. Omów pojęcia izotermy i izobary van't Hoffa, przedstaw graficzne.
3. Wyjaśnij regułę faz Gibbsa i regułę przekory Le' Chateliera, podaj przykłady na reakcjach.
4. Wymień metody otrzymywania ołowiu i omów szczegółowo jedną z nich.
5. Omów otrzymywanie tlenku glinowego metodą Bayera w układzie  $\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$ .
6. Omów otrzymywanie aluminium metodą elektrolizy w solach stopionych, narysuj jeden z rodzajów elektrolizerów.
7. Omów teorie prażenia siarczków oraz proces prażenia koncentratów Zn w warstwie fluidalnej.
8. Omów proces otrzymywania cynku metodą IS.
9. Scharakteryzuj proces otrzymywania miedzi w piecu zawieszinowym i szybowym, omów ich różnice.
10. Opisz etapy procesu konwertorowania kamienia miedziowego, narysuj konwertor.
11. Wyjaśnij pojęcie wyrobu i półwyrobu na przykładzie wybranych wyrobów hutniczych.
12. Na przykładzie procedury odlewu dzwonu, wymień i scharakteryzuj etapy procesu technologicznego wytwarzania odlewów w formach piaskowych.
13. Omów operacje technologiczne półciągnięgo odlewania wlewków mosiężnych do walcowania.
14. Wymień podstawowe procesy przeróbki plastycznej metali, w oparciu o schematy krótko scharakteryzuj każdy z nich.
15. Narysuj i opisz 20-walcowy układ walcarki Sendzimira i wyjaśnij rolę walców oporowych.
16. Omów technologię walcowania uszlachetnionej folii aluminiowej.
17. Podaj sposoby ciągnięcia rur i omów rodzaje stosowanych narzędzi i urządzeń.
18. Zdefiniuj proces wyciskania i wskaźnik(i) odkształcenia materiału w tym procesie. Wskaż różnice pomiędzy wyciskaniem współ- i przeciwbieżnym.
19. Wymień podstawowe procesy kształtowania blach, narysuj schemat i opisz proces wytłaczania, omów zjawiska ograniczające ten proces.
20. Zdefiniuj wskaźniki odkształcenia dla procesu wydłużania, określ związek pomiędzy odkształceniem względnym i rzeczywistym, wykaż addytywność odkształceń rzeczywistych.

*Dyplomant udziela pisemnej odpowiedzi na dwa pytania kierunkowe i jedno uzupełniające.*