

**METALURGIA – studia stacjonarne I stopnia**  
**Kierunek dyplomowania: Przeróbka Plastyczna**  
**Ogólny egzamin kierunkowy**

**Pytania na rok akademicki 2019/2020**

**Pytania kierunkowe**

1. Definicja odkształcenia, miary odkształceń, odkształcenie względne i rzeczywiste, relacje między nimi.
2. Prawo stałości objętości, równanie ciągłości strugi.
3. Aksjator i dewiator stanu naprężenia, przykłady.
4. Klasyfikacja stanów naprężenia. Przykłady rzeczywiste.
5. Niezmienniki stanu naprężenia.
6. Równania równowagi wewnętrznej.
7. Układ główny naprężeń, naprężenia główne, równanie wiekowe.
8. Kryteria plastyczności Hubera – Misesa, Tresca.
9. Próba jednoosiowego rozciągania, parametry krzywej rozciągania i ich interpretacja, granica plastyczności.
10. Wykresy stanu mechanicznego ze szczególnym uwzględnieniem wykresu Pełczyńskiego.
11. Krzywa umocnienia. Konstrukcja krzywej umocnienia.
12. Przeróbka plastyczna na gorąco, przeróbka plastyczna na zimno. Przykłady.
13. Prędkość odkształcenia i jej rola w procesach przeróbki plastycznej metali.
14. Rola tarcia i modele tarcia w procesach przeróbki plastycznej.
15. Rodzaje i charakterystyka podstawowych procesów przeróbki plastycznej metali.
16. Wpływ różnych czynników na parametry siłowe procesów przeróbki plastycznej.
17. Stan naprężenia i odkształcenia w procesie płaskiego walcowania blach.
18. Stan naprężenia i odkształcenia w procesie kołowo-symetrycznego ciągnięcia i wyciskania.
19. Założenia elementarnej teorii plastyczności
20. Podstawowe metody walcowania i uzyskiwane wyroby finalne.
21. Warunki ograniczające proces walcowania w pojedynczych klatkach oraz w układzie ciągłym.
22. Definicja poszerzenia i wpływ czynników na jego wielkość.
23. Zjawisko wyprzedzenia oraz wpływ różnych parametrów na jego wielkość.
24. Nacisk jednostkowy i jego rozkład na długości łuku styku pod wpływem warunków realizacji procesu walcowania.
25. Siła w klasycznym procesie ciągnięcia i metody jej zmniejszenia.
26. Metody ciągnięcia rur i uzyskiwane wartości  $\lambda$ ; uzasadnij.
27. Budowa geometryczna ciągadła. Optymalny kąt ciągnięcia. Materiały na oczka ciągadeł.
28. Metody intensyfikacji procesu ciągnięcia.
29. Cięcie blach na nożycach – rodzaje nożyc i ich zastosowanie.
30. Cięcie blach za pomocą wykrojników – siła wykrawania, wygląd powierzchni rozdzielania.
31. Metody gięcia w zależności od rodzaju ruchu narzędzia; charakterystyka podstawowych sposobów gięcia na prasach.
32. Podstawowe procesy tłoczenia blach (kształtowania wyrobów o powierzchni nierozwijalnej) – nazwy, schematy, krótka charakterystyka.
33. Zjawiska ograniczające proces wyłaczania blach – kryteria i sposoby zapobiegania ich wystąpieniu.
34. Wyroby kute i metody ich otrzymywania.
35. Projektowanie odkuwki matrycowej na tle rysunku wyrobu gotowego.
36. Rola wypłytki w procesie kucia matrycowego.
37. Idealna przedkuwka i etapy jej konstruowania.
38. Elementy konstrukcji młota do kucia, energia uderzenia młota.
39. Wyroby wyciskane i sposoby ich otrzymywania.
40. Typy płynięcia metalu w procesach wyciskania.
41. Przebiegi sił w procesach wyciskania współbieżnego oraz przeciwbieżnego.
42. Narzędzia przeznaczone do wyciskania wyrobów pełnych i pustych.
43. Wyciskanie izotermiczne, cel i sposoby jego realizacji.

44. Czynniki decydujące o szybkości rekrytalizacji i końcowej strukturze metali i stopów poddanych wyżarzaniu (po odkształceniu „na zimno”).
45. Wpływ zdrowienia dynamicznego na krzywą  $\sigma - \epsilon$ , strukturę i własności odkształconego materiału.
46. Wpływ rekrytalizacji dynamicznej na przebieg krzywej  $\sigma - \epsilon$  i strukturę odkształconego materiału.
47. Obróbka cieplna stopów aluminium serii 6000 (Al-Mg-Si) – procesy strukturalne i ich wpływ na własności wyrobów.
48. Zintegrowane procesy przeróbki plastycznej metali nieżelaznych.
49. Proces Contirod produkcji walcówki miedzianej.
50. Proces Continuous Properzi produkcji walcówki aluminiowej.

### **Pytania uzupełniające**

1. Omów zachowanie elektrody w warunkach równowagi i w warunkach polaryzacji.
2. Omów pojęcia izotermi i izobary Van't Hoffa, przedstaw graficznie.
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 miedzianego, narysuj konwertor.
11. Rodzaje oddziaływań podstawowych wiązań międzycząsteczkowych oraz ich konsekwencje dla ciała stałego – sprężystość kryształów.
12. Sieć krystaliczna - rodzaje sieci krystalicznych, symetria, rzut stereograficzny sieci.
13. Defekty struktury krystalicznej - podział, opis i właściwości.
14. Dyfuzja i samodyfuzja w ciele stałym - istota, opis i zależności od parametrów termodynamicznych.
15. Krystalizacja - mechanizmy, zależności od szybkości zmian temperatury. Tworzenie mono- i polikryształów, wpływ odchylenia od warunków równowagi na krystalizację.
16. Stopy metali – definicje i określenia elementów oraz pojęcia i rodzaje faz w stopach z uwzględnieniem układów równowagi faz.
17. Umocnienie metali i stopów i ich związek z procesami strukturalnymi w ciele stałym.
18. Strukturalne skutki deformacji plastycznej – mechanizmy deformacji plastycznej.
19. Podział i zasady obróbek cieplnych uplastyczniających w metalach i stopach.
20. Ulepszenie cieplne i utwardzanie wydzieleniowe w metalach i stopach. Stopy żelaza, stale węglowe i stopowe.

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