

**METALURGIA – studia stacjonarne I stopnia**  
**kierunek dyplomowania: Metalurgia metali nieżelaznych**  
**Ogólny egzamin kierunkowy**

**Pytania na rok akademicki 2017/2018**

**Pytania kierunkowe**

1. Ogólny podział rud i metod otrzymywania z nich metali.
2. Omów proces kalcynacji węglanów. Wyznaczanie temperatury inwersji.
3. Omów teorie utleniania siarczków metali.
4. Scharakteryzuj układ Zn-S-O.
5. Opisz zachowanie się składników siarczkowego koncentratu cynku w czasie prażenia.
6. Porównaj sposób prażenia w stanie fluidalnym i zawiesinowym.
7. Omówić proces Waeltza.
8. Opisz proces prażenia koncentratów Zn-Pb na taśmie D-L.
9. Opisz równowagę reakcji redukcji i reakcji Boudouarda w przypadku otrzymywania metalu w fazie skondensowanej.
10. Budowa pieca szybowego i reakcje w procesie IS.
11. Opisz procesy w kondensatorze pieca szybowego IS.
12. Podaj reakcje w procesach ługowania prażonki ZnO.
13. Wyjaśnij istotę hydrolitycznego oczyszczania roztworu siarczanu cynku.
14. Wyjaśnij pojęcie cementacji metali z roztworu i opisz oczyszczanie roztworu ZnSO<sub>4</sub> tą metodą.
15. Opisz proces elektrolitycznego wydzielania cynku z roztworu ZnSO<sub>4</sub>.
16. Omów rolę nadnapięcia wodoru w procesie otrzymywania cynku i wpływ parametrów elektrolizy na nadnapięcie wodoru i wydajność prądową.
17. Scharakteryzuj urządzenia do rozdziału fazy stałej od ciekłej.
18. Omów podział metod rafinacji metali.
19. Wyjaśnij, na czym polega rafinacja strefowa metali.
20. Omów rafinację cynku metodą rektyfikacji w kolumnach New Jersey.
21. Scharakteryzuj układ Cu-Fe-S.
22. Omów proces otrzymywania miedzi w technologii pieca szybowego.
23. Porównaj procesy topienia koncentratów miedzi w piecu zawiesinowym i szybowym.
24. Opisz procesy w szybie reakcyjnym i w żużlu w jednostadialnym procesie topienia koncentratów miedzi.
25. Omów proces odmiedziowania żużla zawiesinowego z procesu jednostadialnego.
26. Omów czynniki wpływające na straty miedzi do żużla.
27. Opisz etapy procesu konwertowania kamienia miedziowego.
28. Omów proces rafinacji elektrolitycznej miedzi, reakcje elektrodowe i parametry procesu.
29. Omów budowę i rolę żużli w procesach metalurgii miedzi.
30. Ogólny podział metod otrzymywania ołowiu. Otrzymywanie ołowiu w piecu Dorschla.
31. Wymień etapy rafinacji ołowiu surowego. Omów odmiedziowanie i rafinację metodą Harrisa.
32. Recykling ołowiu z akumulatorów.
33. Odzysk srebra ze szlamu anodowego i piany srebronośnej.
34. Otrzymywanie tlenku glinowego metodą Bayera w układzie Na<sub>2</sub>O-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O.
35. Otrzymywanie aluminium metodą elektrolizy soli stopionych
36. Wpływ liczby kriolitowej na temperaturę topnienia elektrolitu i rozpuszczalność tlenku glinowego.
37. Wpływ zawartości tlenku glinowego na napięcie elektrolizera do otrzymywania aluminium.
38. Wpływ napięcia elektrolizera oraz wydajności prądowej na zużycie energii elektrycznej w procesie elektrolizy tlenku glinowego.

39. Recykling aluminium z puszek po napojach.
40. Podstawy termodynamiczne otrzymywania magnezu metodą silikotermiczną.
41. Omów pierwszą i drugą zasadę termodynamiki.
42. Wyjaśnij różnicę między potencjałem termodynamicznym Gibbsa, a potencjałem chemicznym ( $\mu$ ).
43. Wyprowadź i omów równanie Clausiusa-Clapeyrona.
44. Omów pojęcia izotermy i izobary Van't Hoffa.
45. Wyjaśnij regułę faz Gibbsa.
46. Równanie Gibbsa-Duhema i jego zastosowanie.
47. Przedstaw prawo Raoult'a i prawo Henry'ego oraz omów standardy aktywności.
48. Podaj termodynamiczny warunek równowagi reakcji chemicznej. Na przykładzie reakcji Boudouarda określ wpływ ciśnienia i temperatury na równowagę tej reakcji.
49. Omów zachowanie elektrody w warunkach równowagi i w warunkach polaryzacji.
50. Na przykładzie prostego układu eutektycznego omów metodę jego obliczenia.

### Pytania uzupełniające

1. Rodzaje oddziaływań podstawowych i wiązań międzycząsteczkowych oraz ich konsekwencje dla ciała stałego – sprężystość kryształów.
2. Struktura i sieć krystaliczna – opis matematyczny elementów i zespołów elementów sieci.
3. Defekty struktury krystalicznej – podział, opis i właściwości.
4. Dyfuzja i samodyfuzja w ciele stałym – istota, opis i zależności od parametrów termodynamicznych.
5. Krystalizacja – mechanizmy, zależności od szybkości zmian temperatury. Tworzenie mono- i polikryształów.
6. Stopy metali – definicje i określenia elementów oraz pojęcia i rodzaje faz w stopach z uwzględnieniem układów równowagi faz.
7. Umocnienie metali i stopów i ich związek z procesami strukturalnymi w ciele stałym.
8. Strukturalne skutki deformacji plastycznej – mechanizmy deformacji plastycznej.
9. Podział i zasady obróbek cieplnych uplastyczniających w metalach i stopach.
10. Ulepszenie cieplne i utwardzanie wydzieleniowe w metalach i stopach.
11. Definicja naprężenia i stanu naprężenia, aksjator i dewiator stanu naprężenia, przykłady.
12. Kryterium plastyczności Tresca, kryterium Hubera-Misesa. Interpretacja geometryczna.
13. Krzywa umocnienia. Konstrukcja krzywej umocnienia. Praca czystego odkształcenia plastycznego.
14. Prędkość odkształcenia i jej rola w procesach przeróbki plastycznej metali.
15. Modele tarcia w procesach przeróbki plastycznej. Współczynnik tarcia. Czynniki tarcia.
16. Nacisk jednostkowy i jego rozkład na długości łuku styku pod wpływem warunków realizacji procesu walcowania.
17. Metody wytwarzania rur z metali nieżelaznych
18. Procesy kształtowania blach – otrzymywanie wyrobów o powierzchni nierozwijalnej (wymienić, narysować schematy, krótko scharakteryzować).
19. Wyroby kute i metody ich otrzymywania.
20. Przebiegi sił w procesach wyciskania współbieżnego i przeciwbieżnego.

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