

Lista pytań na egzamin magisterski ZMiN, od 2020/21. Danego studenta obowiązują pytania dotyczące kursów w których brał udział.

Materiały fotoniczne

1. Proszę podać przykłady materiałów fotonicznych i omówić sposoby kształtowania ich właściwości optycznych.

Materiały magnetyczne i nadprzewodzące

2. Miękkie ferromagnetyki: podstawowe własności, przykłady materiałów i ich zastosowań.

Ciekłe kryształy i polimery

3. Ciekłe kryształy — definicja, rodzaje, zastosowania.

4. Polimery przewodzące — definicja, rodzaje.

Biomateriały

5. Jakie cechy muszą spełniać biomateriały, z których wytwarzane są rusztowania komórkowe?

Nanotechnologia

6. Wyjaśnić w jaki sposób przebiegają procesy samoorganizacji i samoskładania nanostruktur i podać przykłady takich procesów.

7. Omówić technikę projekcyjnej litografii optycznej, używane w tej technice źródła światła, jej granice rozdzielczości i jej zastosowanie do wytwarzania układów elektronicznych wielkiej skali integracji.

Mikroskopia elektronowa, mikroanaliza rentgenowska i mikroskopia bliskich oddziaływań

8. Jaki jest mechanizm działania techniki SPM i na jakie rodzaje dzielimy mikroskopię bliskich oddziaływań (jakie właściwości fizyko-chemiczne badanych materiałów uzyskujemy z ich wykorzystaniem)?

9. Wymień i scharakteryzuj techniki mikroskopii elektronowej w oparciu o które możemy charakteryzować strukturę krystalograficzną albo budowę chemiczną badanych materiałów.

Metody spektroskopowe badań materiałów

10. Proszę omówić techniki określania składu fazowego i badania przejść fazowych.

11. Zastosowanie spektroskopii w podczerwieni (FTIR) i ultrafiolecie (UV-vis) do badania własności ciał stałych.

12. Zaproponuj metody spektroskopowe pozwalające na identyfikacji związków chemicznych i ich mieszanin, ustalania ich struktury, składu pierwiastkowego i izotopowego. Odpowiedź uzasadnij.

Elektronika plastikowa i organiczna

13. Budowa i zasada działania ogniwa słonecznego.

14. Wyjaśnij mechanizm przewodnictwa w materiałach organicznych.

Zaawansowane elementy fizyki powierzchni

15. Jakie zjawiska fizyczne wykorzystuje się w technikach analizy chemicznej powierzchni opartych o wiązki jonowe?

Optyka nieliniowa i fotonika

16. Propagacja światła w liniowym i nieliniowym ośrodku dyspersyjnym.

17. Generacja ultrakrótkich (femtosekundowych) impulsów światła, ich własności i zastosowania.

Roztwory stałe i termodynamika defektów w ciele stałym

18. Modele energii konfiguracyjnej roztworu nieidealnego.

19. Teoria rozpadu spinodalnego.

Makromolekuły-fizyka polimerów

20. Samoorganizacja mieszanin polimerów, kopolimerów blokowych.

21. Lepko-sprężystość polimeru, a dynamika łańcucha.

Charakterystyka materiałów za pomocą światła

22. Źródła promieniowania X, optyka promieniowania X i metody jego detekcji.

23. Oddziaływanie promieni X z materią.

Zastosowanie nanotechnologii w przemyśle, biologii i medycynie

24. Perspektywy rozwoju w elektronice — tradycyjna technologia krzemowa, technologie hybrydowe i możliwe nowe koncepcje.

Promieniowanie synchrotronowe – zastosowania

25. Generowanie promieniowania synchrotronowego.

26. Przykładowe metody doświadczalne wykorzystujące promieniowanie synchrotronowe.

Współczesne zagadnienia fizyki kryształów

27. Efekt magnetokaloryczny — podaj definicję, omów występowanie tego efektu w różnych klasach materiałów oraz podaj przykłady praktycznych zastosowań.

Modelowanie molekularne materiałów

28. Modelowanie metodami DFT widma elektronowego — zalety i wady tego podejścia.

Nanobiomateriały

29. Omów problem toksyczności nanobiomateriałów.

Chemia koordynacyjna nieorganicznych materiałów molekularnych

30. Przewodniki protonowe MOF: przedstaw strategię budowy, wielkości fizyczne wpływające na wartość przewodności właściwej, mechanizmy przewodzenia.

31. Przedstaw różne metody syntezy materiałów MOF.

Materiały mikro i mezoporowate

32. Zdefiniuj co rozumiesz pod pojęciem centrum Brønsteda oraz Lewisa w materiałach o właściwościach stałych kwasów. Podaj przykłady takich centrów na przykładzie wybranych materiałów, uzasadnij wybór oraz wskaż zastosowania takich materiałów.

33. Wyjaśnij czym są zeolity oraz materiały typu MOF, wskaż na podstawowe różnice oraz podobieństwa pomiędzy nimi w aspekcie podstawowych własności oraz potencjalnych zastosowań.

Oddziaływanie biomateriałów z komórkami i tkankami

34. Opisz kluczowe w kontekście biogodności elementy interfejsu materiał-tkanka.

35. Opisz właściwości powierzchni białek i płynów biologicznych, które wpływają na charakter adsorpcji białka na powierzchniach biomateriałów.

Fizykochemia granic międzyfazowych i materiałów błonowych

36. Zjawisko zwilżania ciała stałego przez ciecz (praca adhezji i kohezji, kąt zwilżania, równanie Younga)

37. Adsorpcja gazów na ciele stałym (izoterma adsorpcji Langmuira, izoterma adsorpcji BET, kondensacja kapilarna, histereza adsorpcyjna)

Struktura i funkcja białek

38. Motywy strukturalne pełniące funkcję biologiczną.

39. Wyjaśnić pojęcia struktury drugo i czwartorzędowej, motywu strukturalnego i domeny w opisie struktury białek.

Nanomateriały

40. Metody syntezy i sposoby kontrolowania wielkości nanocząstek.

41. Funkcjonalizacja powierzchni materiałów w nanoskali.

Rada Programowa ZMiN, 19.12.2019