

Zagadnienia na egzamin licencjacki dla kierunku Energetyka i Chemia Jądrowa - chemia

1. Prawo rozpadu promieniotwórczego, stała rozpadu, czas połowicznego zaniku, aktywność substancji promieniotwórczej.
2. Podstawowe zasady ochrony radiologicznej, optymalizacja ochrony radiologicznej, ograniczanie narażenia.
3. Organizacja ochrony radiologicznej w jednostce organizacyjnej, obowiązki i uprawnienia kierownika jednostki, inspektora ochrony radiologicznej i pracowników.
4. Wielkości stosowane w dozymetrii promieniowania jonizującego, wartości graniczne dawek zgodnie z Prawem Atomowym. Optymalizacja warunków pracy w warunkach narażenia.
5. Rola izotopów promieniotwórczych w przyrodzie: najczęściej występujące w przyrodzie izotopy promieniotwórcze. Tło naturalne promieniowania, jego składniki.
6. Efekty izotopowe podstawienia H-D.
7. Techniki jądrowe w diagnostyce i terapii medycznej.
8. Oddziaływanie promieniowania na organizmy żywe. Pojęcie hormezy radiacyjnej.
9. Skala INES. Przykłady awarii.
10. Elementy budowy elektrowni jądrowej, jaką pełnią rolę i z jakich materiałów są wykonywane: paliwo jądrowe; materiał chłodzący (chłodziwo); moderatory; pręty kontrolne.
11. Funkcje stanu - definicje. Zasady termodynamiki. Ciepło reakcji, zależność od temperatury. Zależność entalpii swobodnej i energii swobodnej od temperatury (ciśnienia lub objętości). Związek tych funkcji z pracą.
12. Potencjał chemiczny czystej substancji i substancji w mieszaninie. Potencjał chemiczny w układzie rzeczywistym - lotność, aktywność, współczynniki aktywności.
13. Związek stałej równowagi z standardową entalpią swobodną reakcji. Zależność stałej równowagi od temperatury i ciśnienia.
14. Przewodnictwo w ciałach stałych i w roztworów elektrolitów (porównanie).
15. Półogniwa, rodzaje i zachodzące w nich reakcje, równanie Nernsta.
16. Ogniwa jako źródła energii.
17. Szybkość i rząd reakcji. Równania kinetyczne i wykresy charakterystyczne dla reakcji o różnej rzędowości. Wyznaczanie stałych szybkości i rzędu reakcji. Kinetyka reakcji promieniotwórczych. Stała szybkości reakcji, zależność od temperatury. Kataliza.
18. Zjawisko adsorpcji (przyczyny, cechy charakterystyczne). Surfaktanty - właściwości i zastosowania.
19. Koloidy – właściwości, zastosowania, procesy agregacji.
20. Jak można przewidzieć właściwości pierwiastka na podstawie jego położenia w układzie okresowym?
21. Równowagi chemiczne w roztworach wodnych (równowagi kwasowo-zasadowe, wytrącania trudno rozpuszczalnych soli, kompleksowania, reakcji utleniania –redukcji).
22. Siła jonowa roztworu, aktywność i stężenie, współczynnik aktywności. Wpływ zmian siły jonowej na równowagę chemiczną w roztworze.
23. Potencjometria, stosowane elektrody w potencjometrii.
24. Spektrofotometria, podstawowe prawa. Odstępstwa.
25. Metody miareczkowe w analizie chemicznej.
26. Węglowodory nasycone (alkany i cykloalkany). Budowa. Właściwości chemiczne.
27. Węglowodory nienasycone (alkeny i alkiny). Budowa. Właściwości chemiczne. Reakcje addycji.

28. Węglowodory aromatyczne. Budowa. Reakcje substytucji elektrofilowej.
29. Alkohole i fenole. Budowa. Podział. Reakcje. Właściwości chemiczne.
30. Aldehydy i ketony. Utlenianie aldehydów. Redukcja aldehydów i ketonów.
31. Kwasy karboksylowe. Otrzymywanie. Właściwości chemiczne.
32. Pochodne funkcyjne kwasów karboksylowych. Estry, chlorki kwasowe, bezwodniki, amidy. Właściwości i otrzymywanie.
33. Aminy. Podział. Otrzymywanie. Właściwości.
34. Izomeria związków organicznych. Rodzaje izomerii związków organicznych.
35. Przybliżenie jednoelektronowe i równania Hartree-Focka.
36. Przybliżenie Born-Oppenheimera. W jakich sytuacjach przybliżenie to nie działa?
37. Metoda LCAO MO w kontekście struktury elektronowej cząsteczek.
38. Przybliżone wielkości charakteryzujące strukturę elektronową cząsteczki: gęstość elektronowa, ładunki cząstkowe na atomach, orbitale naturalne i inne. Sens fizyczny tych wielkości.
39. Reguły wyboru w spektroskopii molekularnej.
40. Kwantowy opis rotacji i drgań cząsteczek.
41. Podstawy fizyczne spektroskopii rotacyjnej. Zasady pomiaru i metody interpretacji wyników. Jakie wielkości fizyczne można wyznaczyć z pomiarów spektroskopii rotacyjnej?
42. Spektroskopie oscylacyjne. Porównanie spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni i spektroskopii Ramana.
43. Podstawy fizyczne jądrowego rezonansu magnetycznego. Zasady pomiaru i metody interpretacji wyników. Jakie wielkości fizyczne można wyznaczyć z pomiarów spektroskopii NMR?