

CHEMIA (I rok) – tematy egzaminacyjne

1. Skład i budowa jądra atomowego; pojęcia: liczby atomowej, liczby masowej, pierwiastka, izotopu.
2. Jednostka masy atomowej, liczba Avogadra; pojęcia: masy atomowej, masy cząsteczkowej, mola, masy molowej.
3. Energia wiązania nukleonów w jądrze atomowym, defekt masy.
4. Izotopy trwałe i promieniotwórcze, naturalne przemiany promieniotwórcze α , β i γ .
5. Promieniotwórczość sztuczna.
6. Rozszczepienie jądra atomowego.
7. Synteza jądrowa.
8. Kwantowanie energii: zależność Plancka, stała Plancka, korpuskularna natura światła, zjawiska kwantowe w naszym otoczeniu.
9. Budowa atomu wg Bohra: główne założenia tego modelu, ograniczenia modelu.
10. Mechanika falowa, fale materii de Broglie'a.
11. Cząstka w potencjalnym pudle jednowymiarowym: poziomy energii, liczby kwantowe, prawdopodobieństwo znalezienia cząstki w przestrzeni.
12. Liczby kwantowe opisujące stan elektronu w atomie, poziomy i podpoziomy energetyczne.
13. Orbitale atomowe: kształt i gęstość prawdopodobieństwa.
14. Atomy wieloelektronowe: zakaz Pauliego, reguła Hunda, rozpisywanie struktury elektronowej pierwiastków.
15. Układ okresowy pierwiastków a ich struktura elektronowa: okresy, rodziny główne, rodziny pierwiastków zewnętrzno- i wewnętrzno-przebiegających.
16. Podstawowe właściwości chemiczne i reaktywność pierwiastków należących do poszczególnych rodzin.
17. Wpływ struktury elektronowej na potencjał jonizacji i elektroujemność.
18. Okresowość właściwości chemicznych pierwiastków i jej powiązanie z ich strukturą elektronową: na przykładzie 2 i 3 okresu (wodorki, tlenki, reakcje wodorków i tlenków z wodą).
19. Właściwości kwasowe i zasadowe związków chemicznych: wpływ elektroujemności, amfoteryczność.
20. Pojęcia: cząsteczki chemiczne, wiązania chemiczne, związku chemicznego.
21. Orbitale molekularne: kształt, wiązania kowalencyjne σ oraz π , warunki powstawania orbitali molekularnych (wiązań chemicznych).
22. Dwuatomowe cząsteczki homojądrowe: struktura poziomów energetycznych, rodzaje wiązań, struktura elektronowa cząsteczek H_2 , He_2^+ , Li_2 , N_2 , O_2 .
23. Dwuatomowe cząsteczki heterojądrowe: struktura poziomów energetycznych, rodzaje wiązań, polaryzacja wiązań, dipole, moment dipolowy, struktura elektronowa cząsteczek: CO, ClO, NO oraz hipotetycznych cząsteczek LiF i NaCl.
24. Wiązania jonowe.
25. Wiązania wodorowe.
26. Hybrydyzacja orbitali atomowych: typy hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3), kształt i ustawienie w przestrzeni hybryd. Ustawienie w przestrzeni niezhybrydowanych orbitali p.
27. Cząsteczki wieloatomowe: hybrydyzacja atomów, rodzaje wiązań, budowa przestrzenna (kąty między wiązaniami), struktura cząsteczki H_2O , CH_4 , NH_3 , CO_2 , C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 itp.
28. Orbitale zdelokalizowane π : struktura cząsteczki ozonu, benzenu, naftalenu, płaszczyzny grafenowe.

29. Ciała stałe: molekularne, jonowe, kowalencyjne. Cechy charakterystyczne, typ wiązania struktury, siły van der Waalsa.
30. Struktura elektronowa kowalencyjnego ciała stałego: pasmo walencyjne i pasmo przewodnictwa; izolatory, półprzewodniki i metale.
31. Warunki zajścia reakcji chemicznej.
32. Czynniki energetyczny i entropowy w reakcji chemicznej; pojęcie potencjału termodynamicznego.
33. Szybkość reakcji: stała szybkości reakcji, zależność od temperatury, energia aktywacji.
34. Teoria kompleksu aktywnego, femtochemia.
35. Katalizatory: ich działanie, przykłady zastosowań.
36. Równowaga chemiczna: prawo działania mas; stała równowagi, wpływ na równowagę stężenia składników i temperatury.
37. Roztwory: rodzaje roztworów, ogólne pojęcia (roztwór nienasycony, nasycony, przesycony, rozpuszczalnik), procesy związane z rozpuszczaniem (solwatacja, ciepło rozpuszczania).
38. Dysocjacja elektrolityczna: stała dysocjacji, stopień dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwalda.
39. Elektrolity: mocne i słabe, pojęcie kwasu i zasady, amfoteryczność, relacje pomiędzy budową chemiczną związku i mocą elektrolitu.
40. Dysocjacja wody: iloczyn jonowy wody, wykładnik stężenia jonów wodorowych i wodorotlenowych (pH i pOH).
41. Reakcje jonowe: zobojętnianie, hydroliza, strącanie.
42. Roztwory buforowe.
43. Reakcje redukcji-utlenienia (redoks): stopień utlenienia, utleniacze, reduktory, bilans elektronowy, dobieranie współczynników reakcji.
44. Ogniwa galwaniczne: zasada działania, ogniwo Daniella (Zn i Cu).
45. Ogniwa paliwowe: budowa, zasada działania.
46. Alkany, cykloalkany, alkeny, alkadieny, alkiny, węglowodory aromatyczne: nazewnictwo, budowa cząsteczek, izomery konformacyjne, właściwości.
47. Izomeria geometryczna: izomery konstytucyjne; izomery konfiguracyjne: izomeria optyczna, izomeria cis i trans.
48. Jednofunkcyjne związki organiczne:
 - a) alkohole (jedno i wielohydroksylowe, fenol): nazewnictwo, właściwości, kwasowość, otrzymywanie, mechanizm hydratacji alkenów (pojęcie karbokationu, proton jako katalizator homogeniczny);
 - b) etery (liniowe, cykliczne): nazewnictwo, otrzymywanie, mechanizm reakcji odwodnienia alkoholu;
 - c) aldehydy i ketony: nazewnictwo, otrzymywanie, zjawisko tautomerii, reakcje redukcji i utlenienia;
 - d) kwasy karboksylowe (nasycone, nienasycone, aromatyczne): nazewnictwo, kwasowość, otrzymywanie;
 - e) estry kwasów organicznych i nieorganicznych: otrzymywanie, hydroliza, zastosowania, tłuszcze, zmydlanie tłuszczu;
 - f) aminy: nazewnictwo, otrzymywanie, zasadowość;
 - g) amidy: budowa cząsteczki, otrzymywanie.
49. Wielofunkcyjne związki organiczne:
 - a) aminokwasy, ich charakter kwasowo-zasadowy, wiązanie peptydowe, polipeptydy, białka;
 - b) hydroksykwasy, ich polikondensacja – poliestry, estryfikacja międzycząsteczkowa – laktydy, estryfikacja wewnątrzcząsteczkowa – laktony;

- c) hydroksyketony i hydroksyaldehydy (cukry proste i złożone, np. glukoza, fruktoza, sacharoza):
budowa cząsteczkowa, izomery, wiązanie glikozydowe; polocukry: skrobia, celuloza;
50. Reakcje podstawienia (substytucji):
- a) rodnikowe halogenowanie alkanów (pojęcie rodnika);
 - b) podstawienia nukleofilowe na przykładzie chloroalkanów (reakcje typu S_{N1} i S_{N2});
 - c) podstawienie elektrofilowe (na przykładzie benzenu), wpływ kierujący podstawników, mechanizm reakcji.
51. Reakcje przyłączania (addycji):
- a) przyłączanie do alkenów i alkinów, mechanizm reakcji, reguła Markownikowa, odstępstwa od reguły Markownikowa;
 - b) rodnikowa addycja do benzenu.
52. Reakcje eliminacji: odszczepienie chlorowcowodoru z chlorowcoalkili, konkurencja pomiędzy procesami podstawienia nukleofilowego i eliminacji, mechanizm reakcji, reguła Zajcewa.
53. Wytwarzanie gazu syntezowego i jego zastosowanie w syntezie organicznej.
54. Polimery: polimeryzacja addycyjna i kondensacyjna; mechanizm rodnikowy i jonowy; przykłady polimeryzacji: polietylen, polistyren, poliestry, biopolimery (polipeptydy, polocukry).