

DRŽAVNI UNIVERZITET U NOVOM PAZARU

Departman za prirodno-matematičke nauke

Studijski program: Hemija

Predmet: HEMIJSKA KINETIKA I KATALIZA

Predmetni nastavnik: Doc. dr Enisa Selimović



Ispitna pitanja (sa smernicama)

1. Osnovni pojmovi hemijske kinetike
(definicija, svrha izučavanja, obuhvat)
2. Eksperimentalne osnove hemijske kinetike
(Identifikacija proizvoda reakcije. Opšti principi ispitivanja kinetike hemijskih reakcija. Tehnike i metode određivanja koncentracije)
3. Brzina hemijske reakcije
4. Brzina konverzije i njena veza sa brzinom reakcije. Reakciona promenjiva i njena veza sa brzinom reakcije
5. Određivanje brzine reakcije iz eksperimentalnih podataka (diferencijalna i integralna metoda)
6. Zakon brzine reakcije i red reakcije.
(Reakcije prvog reda. Reakcije drugog reda. Reakcije trećeg i „n’’-tog reda. Konstanta brzine reakcije)
7. Diferencijalna metoda određivanja reda reakcije preko zavisnosti brzine od koncentracije
(Metoda izolacije i metoda početnih brzina)
8. Integralna metoda određivanja zakona brzine iz promena koncentracije tokom vremena. Zakon brzine prvog reda. Poluvreme reakcije prema zakonu brzine prvog reda.
9. Zakon brzine drugog reda po integralnoj metodi. Poluvreme reakcije prema zakonu brzine drugog reda. Zakon brzine *pseudo* prvog reda
10. Zakon brzine trećeg reda
11. Zakon brzine *n*-tog reda i nultog reda.
12. Integralna metoda određivanja reda reakcije. Prednosti i ograničenja. Metoda probe i greške.
13. Složene hemijske reakcije. Molekularnost, mehanizam i model mehanizma reakcije. Povratne hemijske reakcije i efektivna konstanta brzine reakcije. Jednačina promene [A] tokom vremena, kod povratnih reakcija.

14. Kinetički pristup ravnoteži hemijskih reakcija (veza između kinetičkih konstanti i konstante ravnoteže).
15. Zavisnost brzine reakcije od temperature. Arenijusova jednačina
16. E_a povratnih reakcija
17. Paralelne reakcije
18. Konsekutivne reakcije. Aproksimacija sporog stupnja
19. Aproksimacija stacionarnog stanja
20. Mehanizam razlaganja N_2O_5
21. Pseudoravnoteza
22. Kinetički ekvivalentni mehanizmi oksidacije NO (*primer primene stacionarnog stanja*)
23. Teorija monomolekulskih reakcija - Lindeman-Hinšelvudov mehanizam
24. Izomerizacija alkena u gasovitoj fazi (*primer primene Lindeman-Hinšelvudove kinetike*)
25. Lančane reakcije. Linearna lančana reakcija između H_2 i Br_2 u gasovitoj fazi
26. Linearna lančana reakcija katalitičkog razlaganje ozona u gasovitoj fazi
27. Lančane reakcije sa grananjem. Oksidacija vodonika, odnosno formiranje vode iz elemenata
28. Hemijska reakcija i sudari molekula reagujućih vrsta
(*Ukupna energija slobodnog gasnog molekula E_{tot} . Energija aktivacije reakcije E_a . Elastični i neelastični sudari*)
29. Teorija sudara TS
(*Osnovne postavke teorije. Kriterijum za mogućnost odigravanja sudara bimolekulske reakcije u gasovitoj fazi. Gustina sudara. Maksvel-Bolcmanova raspodela. Konstanta brzine reakcije. Faktori koji utiču na uspešnost sudara. Poređenje teorije sudara sa eksperimentom - Arrheniusova jednačina*).
30. Teorija prelaznog stanja TPS
(*Sušтина. Prednosti u odnosu na TS. Postulati*)
31. Potencijalna energija. Karakteristike površine
32. Konstanta brzine reakcije po TPS
33. Konstanta brzine reakcije preko klasične termodinamike
34. Teorija reakcija u rastvorima. Poređenje sa reakcijama u gasovitoj fazi.
35. Mehanizam i brzina bimolekulske reakcije u rastvoru.
36. Uticaj prirode rastvarača na reakcije u rastvorima
37. Primena TPS na jonske reakcije u rastvorima
38. Konstanta brzine reakcije u koncentrovanim i razblaženim rastvorima

39. Kataliza. Tipovi katalitičkih reakcija.
40. Katalizatori - princip delovanja katalizatora i uticaj na ravnotežu i kinetiku reakcije
41. Homogena kataliza u gasovitoj i tečnoj fazi
42. Heterogena kataliza
(fizička sorpcija i hemisorpcija; faze mehanizma heterogenih katalitičkih reakcija; brzina reakcije)
43. Kinetika reakcija na granici faza čvrsto/gasovito
(Lengmir-Hinšelvud-ov i Ili-Ridl-ov mehanizam)
44. Kiselo-bazna kataliza
(prenos protona, specifičnosti i merilo efikasnosti protona; k_{exp} tipovi K-B katalize)
45. Konstanta brzine reakcije pri različitim uslovima kiselosti/baznosti
46. Mehanizmi kiselinske katalize
(Mehanizam gde protonizovani supstrat SH^+ daje proton rastvaraču; Mehanizam gde protonizovani supstrat SH^+ daje proton bazi)
47. Standardna konstanta ravnoteže i Hammett-ova konstanta kiselosti
48. Kataliza bazama
49. Enzimaska kataliza (specifična i selektivna)
50. Mihaelis-Menten-ov mehanizam enzimske katalize
51. Katalitička efikasnost enzima
52. Inhibicija enzimske reakcije (kompetitivna i nekompetitivna)
53. Adsorpcija na čvrstoj površini
54. Energetske promene pri adsorpciji
55. Lengmir-ova adsorpciona izoterma

LITERATURA

1. D. Šepa, *Osnovi hemijske kinetike*, Akademska misao, Beograd 2001.
2. S. Anić, D. Stanisavljev, N. Vukelić, *Izabrana poglavlja fizičke hemije*, Univerzitet u Beogradu - Fakultet za fizičku hemiju, Beograd, 2007.
3. G. Bošković, *Heterogena kataliza u teoriji i praksi*, Tehnološki fakultet, Novi Sad 2007.
4. E. Kiš, G. Lomić, R. Nedučin, G.Bošković, T.Vulić, *Ekperimentalna kataliza*, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2009.
5. B. Nedić Basiljević, M. Milojević Rakić, A. Jović, *Praktikum i zadaci iz hemijske kinetike*, Beograd 2015.