

Tételsor

a Vegyész MSc felvételi vizsgához

2008. november

I. Leíró kémia, elemek és vegyületeik

1. A hidrogén és a nemesgázok.
2. Az oxigén és vegyületei, a kén és vegyületei.
3. A nitrogén és vegyületei, a foszfor és vegyületei.
4. A szén és vegyületei, a szilícium és vegyületei.
5. A halogének és vegyületeik.
6. A főcsoportok fémei.
7. Az átmeneti fémek.
8. Szénhidrogének.
9. Oxigén- és nitrogéntartalmú szerves vegyületek.
10. Szerves és szervetlen polimerek, biopolimerek.

II. A kémia atomi-molekuláris alapjai

11. Az atom fogalmának kialakulása a kémiában. Az elektronok létezésének kísérleti bizonyítékai. Az atom felépítése, atommag, izotópok.
12. Az atom szerkezete. A H atom, atompályák.
13. A periódusos rendszer elektronszerkezeti alapjai.
14. A kémiai kötés. Két- és többatomos molekulák, kovalens, ionos, fémes kötés. Datív kötés.
15. Molekulák térszerkezete: szerkezeti és sztereoizoméria, kiralitás.

III. Az anyag makroszkopikus formái

III.1. Halmazállapotok és fizikai tulajdonságok

16. A kinetikus gázelmélet alapjai: a nyomás és a hőmérséklet fogalma. A sebességeloszlás Maxwell-Boltzmann törvénye. A tökéletes (ideális) gáz állapotegyenlete. Reális gázok.
17. Intermolekuláris kölcsönhatások: a három fő típus leírása. Folyadékok fizikai jellemzése: felületi feszültség, kompresszibilitás, viszkozitás.
18. A kristályos szerkezet: a kristályok rendszerezése; a röntgendiffrakció elve. Polimorfia.
19. Fázisátalakulások. Egyensúlyi gőznyomás, forráspont; kritikus állapot. Fűtési-hűtési görbék. Fázisdiagramok (a víz és szén-dioxid példája).

III.2. Többkomponensű rendszerek

20. Gázkeverékek, móltört; parciális nyomás. Dalton törvénye.
21. Valódi oldatok: egyensúlyi gőznyomás (Raoult-törvény); desztilláció; azeotrop elegyek. Kolligatív tulajdonságok: gőznyomáscsökkenés, fagyáspontcsökkenés és forráspont-emelkedés; ozmózisnyomás.
22. Kolloidok: a kolloid állapot jellemzése, kolloidok típusai, vizsgálata.

IV. Kémiai változások

23. Reakcióegyenlet. A reakciók energetikája: reakcióhő, termokémiai egyenletek, a Hess-tétel. A belsőenergia és az entalpia. Képződéshők. A termodinamika I. főtétele: az energiamegmaradás törvénye.
24. A kémiai egyensúly: a tömeghatás törvénye, egyensúlyi állandó. Egyensúly gázokban és homogén kondenzált rendszerekben, K_p és K_c . Komplexek stabilitási állandója.
25. Elektrolitok. Ionreakciók. Sav-bázis-elméletek. A pH fogalmi definíciója. Redoxi reakciók, oxidációs szám.
26. Vizes elektrolitoldatok: a vízionszorzat, gyenge savak-bázisok, konjugált sav-bázis párok; hidrolízis; pufferoldatok.

27. Sav-bázis titrálások: titrálási görbe, ekvivalenciapont, indikátorok. Redoxi titrálások. Komplexometria.
28. Heterogén egyensúlyok, oldhatósági szorzat. Adszorpció. Elektrodok.
29. Az elektrokémiai cella. Celladiagram. Az elektrokémiai cella elektromos potenciálkülönbsége, kapcsolófeszültség, elektromotoros erő. Az elektródpotenciál. Galvánelemek és akkumulátorok.
30. A szerves kémiai reakciók alaptípusai: nukleofil és elektrofil szubsztitúció, addíció és elimináció.

V. A folyamatok iránya és sebessége

31. Alapfüggvények, állapotjelzők, termodinamikai potenciálfüggvények. A belső energia.
32. Az entrópia mint a "rendezetlenség" mértéke; a statisztikus értelmezés. A II. főtétel. Standard moláris entrópiák, reakcióentrópia.
33. A környezet entrópiaváltozása (kapcsolatteremtés a reakcióhővel). A szabadentalpia (G) mint a spontán változás ismérve. Képződési szabadentalpiák. A reakció szabadentalpia változása ($\Delta_r G$). A reakció egyensúlya és a $\Delta_r G$ függvény.
34. Az elektrokémiai rendszerek termodinamikája. A cellareakció potenciálja és az elektródreakció potenciálja. A Nernst-egyenlet.
35. A reakciósebesség definíciója. Reakciórend és sebességi együttható. A koncentráció időbeli változása elsőrendű reakcióban; felezési idők.
36. A reakciósebesség függése a hőmérséklettől: ütközési elmélet, aktiválási energia, aktivált komplex. Az Arrhenius-egyenlet. Katalízis.
37. Elektrokémiai kinetika. Elektródfolyamat, elektródreakció. Az Erdey-Grúz–Volmer egyenlet.

VI. Kiegészítő ismeretek

38. Mérések és mértékegységek. Az SI-mértékrendszer, prefixumok, származtatott mennyiségek.
39. Modell, kísérlet, mérési jegyzőkönyv. Analóg és digitális mérőműszerek. A mérési adatok hibája. A mérési adatok feldolgozása és az eredmények megadása.
40. Extenzív és intenzív mennyiségek, ezek mérése. Egyszerű laboratóriumi mérések (nyomás, térfogat, hőmérséklet mérése). A pH mérése.