

Általános kémia vizsgatételek
Kémia BSc, Biológia B.Sc. I. évf.
2009/2010. tavaszi félév

A vizsgák 30 perces, 8-10 rövid kérdést/számolást tartalmazó írásbelivel kezdődnek (számológépet mindenki hozzon!). Az írásbelin legalább 40 %-os eredményt kell elérni ahhoz, hogy valaki a szóbelin részt vehessen. A minimum alatti eredmény sikertelen vizsgát jelent, mely csak UV-ként javítható. A vizsgán mindenki két tételt húz, egyet az A, egyet a B jelű tételcsoportból.

I. A kémia atomi-molekuláris alapjai

Atomok

1. A modern kémia kialakulása: történeti előzmények; a súlyviszony-törvények, Dalton atomelmélete. Az Avogadro-tétel hatása a kémiai kötésről alkotott képre. **(A)**
2. Az atom mai arca: Thompson, ill. Rutherford kísérlete; az atom és az atommag összetétele. Relatív atomtömegek, izotópok, tömegdefektus. A mól fogalma. **(A)**
3. A kvantumosság megjelenése a fizikában: a H-atom színe (fénytani alapfogalmak, a spektroszkópia elve), a feketetest-sugárzás, a fotoelektromos hatás. **(B)**
4. A H-atom Bohr-modellje. A mikrovilág kvantummechanikai leírása: az anyag kettős természete (az elektron mint hullám, a fény mint részecske), Heisenberg határozatlansági elve, a Schrödinger-egyenlet. **(B)**
5. A H-atom kvantummechanikai leírása: a Schrödinger-egyenlet, a kvantumszámok és fizikai jelentésük, a hullámfüggvény (pályák); ábrázolások. Az elektronspin. **(B)**
6. A periódusos rendszer elektronszerkezeti értelmezése; atompályák, pályaenergia, Pauli-elv, elektronkonfigurációk. **(B)**
7. Atomi tulajdonságok: ionizációs energia és elektronegativitás. Az elektronegativitás különböző definíciói. Az atom-(ion-)rádiusz kérdése. **(B)**

Molekulák, a kémiai kötés

8. A kémiai kötés egyszerű (Lewis-féle) elmélete: ionos kötés és a nemesgáz-szabály, utóbbi értelmezése a Born-Haber körfolyamat tükrében; kovalens kötés: a Lewis-képletek; rezonancia-szerkezetek. **(B)**
9. A datív kötés, koordinációs komplexek elektronszerkezete (mágneses tulajdonságok). Az izoméria fontosabb formái és megjelenésük a komplexekben. **(B)**

II. Az anyag makroszkopikus megjelenése

II.1. A kémia alapfogalmai.

10. Mérések és mértékegységek. Az SI-mértékrendszer, prefixumok. Származtatott mennyiségek. Extenzív és intenzív mennyiség. Legegyszerűbb labormérések (a nyomás, térfogat, hőmérséklet mérése). **(B)**
11. Sztöchiometria: vegyjel, képlet, reakcióegyenlet. Az elektrolitok Arrhenius-féle elmélete, ionreakciók. Sav-bázis-elméletek. Redoxi reakciók, oxidációs szám (kötések polaritása). Egyenletírás. Titrimetria. **(A)**

II.2. Halmazállapotok és fizikai tulajdonságok

Gázok

12. Az általános gáztörvény, a moláris tömeg meghatározása; gázkeverékek: móltört, parciális nyomás. A kinetikus gázelmélet alapjai: a nyomás és a hőmérséklet értelmezése. Diffúziósebesség. A sebességeloszlás Maxwell-Boltzmann törvénye. Reális gázok. **(B)**

Kondenzált fázisok: folyadékok és szilárd anyagok

13. Intermolekuláris kölcsönhatások: a három fő típus leírása. (A)
14. Folyadékok fizikai jellemzése: kompresszibilitás, viszkozitás. A felületi feszültség. Az *Eötös-szabály* (A)
15. A kristályos szerkezet: a kristályok rendszerezése; a röntgendiffrakció elve. Polimorfia. (B)
16. Fázisátalakulások. Egyensúlyi gőznyomás és a forráspont. Kritikus állapot. Fázisdiagramok, a hármaspont; példák: víz és szén-dioxid. (B)

II.3. Többkomponensű rendszerek, az anyagi rendszerek csoportosítása.

17. Valódi oldatok: az oldékonyság hőmérsékletfüggése; gázok oldódása folyadékokban (*Henry-törvény*). Oldatok gőznyomása: a *Raoult-törvény*. Folyadékegyek desztillációja: kétkomponensű, ideális elegy viselkedését bemutató diagram és számpélda. Azeotrop elegyek. (B)
18. Kolligatív tulajdonságok: fagyáspont-csökkenés és forráspont-emelkedés; ozmózisnyomás, dialízis. (A)
19. Kolloidok: a kolloid állapot jellemzése, kolloidok típusai, vizsgálata. (A)

III. A termodinamika alapjai: a változások energetikája; a folyamatok iránya, egyensúly

20. Termokémia: hőmennyiség és hőkapacitás; reakcióhő, termokémiai egyenletek, a *Hess-tétel*. A belső energia; térfogati munka, az entalpia. Képződéshők, standard állapot. Termokémiai diagramok és fűtési-hűtési görbék. (A)
21. Termodinamikai alapfogalmak, az I. főtétele. A folyamatok iránya: az entrópia mint a rendezetlenség számszerű mértéke (a statisztikus értelmezés), a II. főtétele. (B)
22. Standard moláris entrópiák, reakcióentrópia. A környezet entrópiaváltozása; a szabadentalpia (G) mint a spontán változás ismérve. Képződési szabadentalpiák. (B)
23. Kémiai egyensúly: a tömeghatás törvénye, az egyensúlyi állandó, az egyensúly és G kapcsolata. Egyensúly gázokban, K_p és K_c . Az egyensúlyi összetétel eltolása: a *Le Chatelier–Braun-elv*.
24. Egyensúly vizes elektrolitoldatokban: vízionszorzat, gyenge savak és bázisok, K_s és K_b kapcsolata konjugált párokra. pH-számítás, disszociációfok. Többértékű savak és bázisok. (A)
25. Sóoldatok hidrolízise. Pufferoldatok. Sav–bázis titrálások: titrálási görbe, az ekvivalencia-pont pH-ja, indikátorok. (A)
26. Heterogén egyensúlyok: gáz/szilárd és folyadék/szilárd egyensúly (oldhatósági szorzat). Komplexek stabilitási állandója. Oldhatóság komplexképző jelenlétében. (A)

IV. Reakciókinetika

27. A reakciósebesség definíciója. Reakciórend és sebességi állandó. A koncentráció időbeli változása elsőrendű reakcióban; felezési idők. (A)
28. A sebesség függése a hőmérséklettől: ütközési elmélet, aktiválási energia, aktivált komplex. Az *Arrhenius-egyenlet*. Katalízis. (A)

V. Elektrokémia

29. A galváncellák működési elve. Celladiagramok. Cellapotenciál (ϵ), standard elektródpotenciálok (redoxipotenciálok); a redoxi folyamatok iránya. ϵ függése a koncentrációtól: a Nernst-képlet. (B)
30. Az elektrolízis folyamata és kvantitatív törvénye. Bontásfeszültség. Elektrokémia a gyakorlatban: galvánelemek és akkumulátorok, elektrolízis az iparban. (A)