

Általános kémia vizsgatételek
kémia BSc és kémiatanár hallgatóknak (kv1c1a11, kv1n1a11, kk5t1a11)
2014/2015. őszi félév

A vizsgák 30 perces, 12 rövid kérdést tartalmazó írásbelivel kezdődnek. A kérdéseket az előre magadott listából választja ki a vizsgáztató. Az írásbelin legalább 66%-os eredményt kell elérni ahhoz, hogy valaki a szóbelin részt vehessen. A minimum alatti eredmény sikertelen vizsgát jelent, amely csak UV-ként javítható.

A szóbeli vizsgán mindenki két tételt kap, a tétel sor első, illetve második feléből. A vastagon szedett tételrészeket az elégséges és közepes osztályzatba is tudni, érteni kell. A normál betűvel szedett tételrészeket csak a jó és jeles osztályzatba kell tudni. A tételek kidolgozására legalább 30 perc áll rendelkezésre.

A vizsgáztató – különösen bizonytalan osztályzat esetében – más tételekbe is belekérdezhet.

Az írásbeli rész és a felkészülés alatt nem megengedett segítség („puska”) használata, illetve beszélgetés azonnali elégtelennel jár.

1. A kémia rövid története: **Ókori atomelmélet és folytonos anyagelmélet**, az alkímia kora és szerepe, Boyle szerepe, flogiszonelmélet, **anyagmegmaradás és súlyviszony-törvények**, Dalton atomelmélete, vegyjelek bevezetése, elektrokémia és szerves kémia születése, **Avogadro-tétel, a Mengyelejev-féle periódusos rendszer és hatása**. Kiemelkedő magyar kémikusok. A kémia kiemelkedő eredményei az utóbbi évtizedekben. A kémia néhány érdekes kihívása a 21. században. A kémia szakterületei és a kémia kapcsolódása más természettudományokkal. A természettudományos közlemény formája. **Kémiai adatbázisok**. Az egységes nemzetközi mértékegységrendszer és fogalomrendszer kialakulása. Az **SI mértékegységrendszer: alapmennyiségek** (etalonok), **prefixumok, példa származtatott mennyiségekre. Extenzív és intenzív mennyiségek. Fontosabb kémiai mennyiségek. A mérés pontossága.**

2. Az atom szerkezete: **Thomson, Millikan és Rutherford kísérlete. Az atom és az atommag összetétele Thomson és Rutherford szerint.** Elemi részecskék fogalma. **Relatív atomtömegek, izotópok, tömegdefektus.** A mól fogalma. **Az atomok tömegének mérése.** Tömegspektrometria alapelve a szerkezetkutatásban.

3. A fény/elektromágneses sugárzás felfedezésének története. **A fény mint elektromágneses hullám. Fényelhajlás és interferencia. A fény mint részecske: a feketetest-sugárzás, a fotoelektromos hatás, Compton-szóródás. A H-atom színképe: Ångström kísérlete, a Balmer és Rydberg formulák. Az első kvantumatommodell: a Bohr-modell.** A Bohr–Sommerfeld atommodell.

4. **Az anyag kettős természete: de Broglie sejtése. Interferencia kísérlet elektronnal és neutronnal.** Diffrakciós kísérletek a szerkezetkutatásban. **A Heisenberg-féle határozatlansági elv és a Schrödinger-féle atommodell.** Az elektron, mint hullám: a dobozba zárt elektron, **a H-atom kvantummechanikai leírása. Kvantumszámok és fizikai jelentésük, a hullámfüggvény (csomófelület, megtalálhatósági valószínűség, a pálya fogalma); ábrázolások. Az elektronspin, a Stern–Gerlach kísérlet.**

5. **Az atomok elektronszerkezete: atompályák, Pauli-elv, Hund-szabály, elektronkonfigurációk, pályadiagram.** Dia-, para- és ferromágneses anyagok. Atomspektroszkópia alapjai. A fény és az anyag kölcsönhatásának típusai. Abszorpció és emissziós spektrumok. **Az atomi tulajdonságok és ezek változása a periódusos rendszerben: ionizációs energia, elektronaffinitás, atom és ionsugár. Az elektronegativitás, és az elektronegativitás különböző definíciói.**

6. **A kovalens kötés: atomi pályák kombinációja és ennek fizikai elve, jelentése. σ -, π - és δ -kötés. Kovalens kötés a H₂-molekulában: energia vs. H–H távolságfüggvény-diagram, pályák átfedése, hullámfüggvény alakja. Lazító és kötő pályák, kötésrend. Kétatomos molekulák pályadiagramja.**

7. **Kovalens kötés többatomos molekulákban. Hibridpályák elve, kialakításuk és alkalmazásuk. (példák: BeF₂, BF₃, CH₄, NH₃, H₂O). A kötés leírása az etilén, acetilén, benzol és butadién molekulákban. Delokalizáció. A Lewis-képletek és rezonanciaszerkezetek. A kötés polaritása, dipólusos molekulák. Ionos és fémes kötés. Az ionos kötés értelmezése a Born–Haber körfolyamattal. Másodlagos kémiai kötések.**

8. **A molekuláspektroszkópia alapjai: mennyiségi és minőségi információ. A molekulák és a fény kölcsönhatásának fizikai háttere a fény hullámhosszának függvényében. A főbb molekuláspektroszkópiai módszerek: hullámhossztartomány és elsődleges információk.** A forgási spektroszkópia, a rezgési spektroszkópia, NMR, az UV-látható (és CD) spektroszkópia, valamint a fotoelektron spektroszkópia alapjai. A Jablonski-diagram; fluoreszcencia és foszforeszcencia.

9. **Termodinamikai alapfogalmak: energia, energiamegmaradás, nyitott, zárt és izolált rendszer, munka és hő, termodinamika állapothatározók, entalpia, kalorimetria, fázisátalakulások (T – Q diagram), exoterm és endoterm**

Általános kémia vizsgatételek
kémia BSc és kémiatanár hallgatóknak (kv1c1a11, kv1n1a11, kk5t1a11)
2014/2015. őszi félév

reakciók, Hess-tétel, képződési entalpia, standard képződési entalpia, reakcióhő, Born–Haber körfolyamatok, (hálózatelmélet a termokémiában), entrópia, szabad entalpia, spontán végbemenő folyamatok.

10. A reakciókinetika fogalma és területei. Reakcióextenzitás. **A reakciósebesség definíciója** reakcióextenzitással vagy koncentrációkkal. **Sebességi törvény és a reakciósebességi együttható.** Reakciórend. **Elemi reakció fogalma.** Elemi reakciók molekularitása. **Elsőrendű reakciók sebessége.** (Idő–koncentráció diagram, sebességi egyenlet, integrált egyenlet.) A reakciósebességi együttható és a felezési idő kapcsolata elsőrendű reakcióknál. Kormeghatározás. Másodrendű reakciók sebessége. **Összetett reakciók alaptípusai.** **Az egyensúlyi állandó levezetése sebességi egyenletből.** **A reakciósebesség hőmérsékletfüggése: Arrhenius-egyenlet.** (Az Arrhenius-egyenlettől eltérő hőmérsékletfüggés.) **Katalízis és inhibíció.**

11. A kémiai egyensúly fogalma. A tömeghatás törvénye, az egyensúlyi állandó, az egyensúlyi állandó és a szabadentalpia-változás kapcsolata. K_p és K_c kapcsolata. **Az egyensúlyi összetétel eltolása: a Le Chatelier–Braun-elv.**

12. Egyensúly vizes elektrolitoldatokban: vízionszorzat, gyenge savak és bázisok, K_s és K_b kapcsolata konjugált párokra. A pH-számítás alapjai. Többértékű savak és bázisok. Sóoldatok hidrolízise. Pufferoldatok. **Sav–bázis titrálások: titrálási görbe, az ekvivalencia-pont pH-ja, indikátorok.**

13. Heterogén egyensúlyok: gáz/szilárd és folyadék/szilárd egyensúly. Az oldhatósági szorzat. Komplexek stabilitási állandója. **Oldhatóság saját ion és komplexképző jelenlétében.**

14. A gázállapot. 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, a Van der Waals egyenlet.

15. Kondenzált fázisok: folyadékok és szilárd anyagok. Intermolekuláris kölcsönhatások: a három fő típus leírása. **Folyadékok fizikai jellemzése: kompresszibilitás, viszkozitás.** A felületi feszültség. Az Eötvös-szabály. **A kristályos szerkezet: a kristályok rendszerezése; a röntgendiffrakció elve.**

16. Fázisátalakulások. Fűtési és hűtési görbék. **Egyensúlyi gőznyomás és a forráspont.** Kritikus állapot, hármaspont. **Fázisdiagramok: példák: víz és szén-dioxid.**

17. Valódi oldatok: az oldékonyság hőmérsékletfüggése; gázok oldódása folyadékban (Henry-törvény). Oldatok gőznyomása: a Raoult-törvény. **Folyadékelegyek desztillációja: kétkomponensű, ideális elegy viselkedését bemutató diagram és számpélda.** Eltérések az ideális állapottól: azeotrop elegyek.

18. Kolligatív tulajdonságok: fagyáspont-csökkenés és forráspont-emelkedés; ozmózisnyomás, dialízis.

19. Kolloidok: a kolloid állapot jellemzése, kolloidok típusai, vizsgálata.

20. Elektrokémia. A galvánelemek működési elve. Celladiagramok. **Cellapotenciál (ε), standard elektródpotenciálok (redoxipotenciálok); a redoxifolyamatok iránya.** ε függése a koncentrációtól: a Nernst-képlet. **Az elektrolízis folyamata és kvantitatív törvénye.** Bontásfeszültség. **Elektrokémia a gyakorlatban: galvánelemek és akkumulátorok, elektrolízis az iparban.**