

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, mely 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 osztályzathoz is tudni, érteni kell. A normál betűvel szedett tételrészeket csak a jó és jeles osztályzathoz 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, flogisztonelmélet, **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 kvantum atommodell: 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. Abszorpciós 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. **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 spektroszkópia, a fotoelektron spektroszkópia, és a CD spektroszkópia alapjai. A Jablonski-diagram; fluoreszcencia és foszforeszcencia.

9. **Termodinamikai alapfogalmak: energia, energiamegmaradás, nyitott, zárt és izolált rendszer, munka és hő**, termodinamika állapotváltozók, **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 galváncellák 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.