

Vegyész MSc záróvizsga Analitikai Kémia tételsor

I. Szakmai törzsanyag modul (1 tétel)

- 1.) A folyadékkromatográfia módszereinek elve, típusai és eszközei. Detektorok jellemzése. Retenciós alapfogalmak, az elválasztást befolyásoló fizikai és kémiai paraméterek. Ismertessen alkalmazási példákat (vízanalízis, gyógyszeranalízis).
- 2.) A gázkromatográfia módszereinek elve, típusai eszközei. Detektorok jellemzése. A GLC kolonnák szerkezete, jellemzése, hőmérséklet-programozás. Ismertessen alkalmazási példákat (környezeti kémia).
- 3.) Korszerű elektrokromatográfiai módszerek (kapilláris elektroforézis, izoelektromos fókuszálás, mikrochip elektroforézis) elve, eszközei, analitikai jelentősége.
- 4.) Atomabszorpciós, atomemissziós spektroszkópia elve, eszközei. Mintafeltárési és mintaelőkészítési módszerek (ioncsere, extrakció, komplexképzés)
- 5.) Csatolt analitikai módszerek (GC-MS, GC-FTIR, HPLC-MS, HPLC-ICP-MS) jellemzése. Speciációs analízis jelentősége. Toxikus fémorganikus vegyületek analízise.
- 6.) Analitikai érzékelők, szenzorok (elektrokémiai, optikai, biospecifikus) működése, analitikai alkalmazásuk.
- 7.) Szekunder-ion tömegspektrometria (ionporlasztás mechanizmusa, mélységprofil-analízis, ionforrások, detektálási módszerek).
- 8.) Röntgen-fotoelektron spektroszkópia (XPS, UPS) és alkalmazási lehetőségei.
- 9.) Auger-elektron spektroszkópia (AES) és alkalmazási lehetőségei.
- 10.) Az atomerő-mikroszkóp (AFM) és pásztázó alagút-mikroszkóp (STM) működési elve és alkalmazásának lehetőségei.
- 11.) Kísérlettervezési módszerek (Latin négyzet, faktoriális kísérlettervek, szimplex optimalás).
- 12.) Ismertesse a kalibráció módszereit, a kalibrációs egyenes paramétereinek meghatározását regresszióval és az egyenesről leolvasott érték konfidencia intervallumának kiszámítását.
- 13.) Mire használható a varianciaanalízis (ANOVA), mi a különbség az egy- és kétutas módszerek között? Ismertesse a varianciaanalízis lépéseit!

II. Anyagszerkezeti vizsgálatok modul (a hallgatott tárgyaknak megfelelő csoportból 1 tétel)

A

1. Az emissziós infravörös spektroszkópia (IRES) működési elve és alkalmazási lehetőségei
2. A Fourier-transzformációs tömegspektrometria (FT-MS) elvi alapjai és alkalmazási lehetőségei.
3. Nem-konvencionális rezgési spektroszkópiai módszerek (Raman mikroszkópia, gázspektroszkópia, környezeti monitoring rendszerek– NO_x, NH₃, CO detektorok).
4. Szimultán (TG-DTA/DSC) és csatolt (TG-MS, TG-FTIR) termoanalitikai módszerek.
5. Kontrollált sebességű termoanalitikai vizsgálatok (CRTA). A termoanalitikai görbék alakját befolyásoló tényezők.
6. Nem- konvencionális termoanalitikai módszerek (DMA-TMA, HT-XRD, termomágneses analízis, termooptometria, termoelektrometria, emanációs termikus analízis (ETA)).

B

1. A polarizáció-átviteli eljárások célja, haszna (spektrális információ), korlátai és elvi alapjai
2. Kis izotópgyakoriságú magok (pl. 15N, 29Si) mérési lehetőségei, a direkt és az indirekt (2D) eljárások lehetőségei és korlátai.

3. Nagy izotópgyakoriságú magok (pl. ^{31}P , ^{19}F) mérési lehetőségei, a direkt és az indirekt (2D) eljárások lehetőségei és korlátai.

C

1. A polarizáció-átviteli eljárások célja, haszna (spektrális információ), korlátai és elvi alapjai (kötéseken keresztüli kapcsolatok, (COSY, DEPT))
2. A polarizáció-átviteli eljárások célja, haszna (spektrális információ), korlátai és elvi alapjai (téren keresztüli kapcsolatok, NOE, NOESY)
3. Szimultán (TG-DTA/DSC) és csatolt (TG-MS, TG-FTIR) termoanalitikai módszerek.
4. Kontrollált sebességű termoanalitikai vizsgálatok (CRTA). A termoanalitikai görbék alakját befolyásoló tényezők.
5. Nem- konvencionális termoanalitikai módszerek (DMA-TMA, HT-XRD, termomágneses analízis, termooptometria, termoelektrometria, emanációs termikus analízis (ETA)).

Vegyész mesterszak államvizsga tétel (általános, szerves és elméleti szerves kémia, kvantumkémia) (1 tétel)

1. Gáztörvények és a kinetikus gázelmélet.
2. Az anyag különböző állapota, folyékony és szilárd anyagok tulajdonságai és szerkezetük.
3. Termokémiai és termodinamikai alapfogalmak.
4. A kémiai egyensúly egyszerű és összetett rendszerekben, komplex stabilitási állandók meghatározására alkalmas módszerek.
5. A sav-bázis elméletek fejlődése
6. Az elektrokémiai alapfogalmak és törvényszerűségek.
7. Reakciókinetikai alapfogalmak, a sebességi egyenlet és a reakciómechanizmus kapcsolata.
8. Az anyag kettős természete, a kvantummechanika alapjai; részecske és hullám tulajdonság, a Heisenberg-féle bizonytalansági reláció.
9. Az atomok felépítése és az elemek periódusos rendszere.
10. Az elektron állapotának leírása hullámfüggvénnyel; a Schrödinger egyenlet.
11. A „dobozba zárt” elektron probléma megoldása és az eredmény értelmezése.
12. A hidrogénatom Bohr-féle modellje és hatása az atomelmélet fejlődésére.
13. A hidrogénatom kvantummechanikai leírása.
14. A kémiai kötés típusai, kötéselméleti alapfogalmak, a Lewis-féle formalizmus és a vegyértékhéj-elektronpár taszítási modell összehasonlítása.
15. A vegyértékkötés (VB) módszer alkalmazása különböző térszerkezetű molekulák leírására.

16. Homo- és heteronukleáris kétatomos molekulák elektronszerkezetének leírása LCAO-MO módszerrel
17. Az elemek fizikai és kémiai tulajdonságai, az elemek előállítására alkalmazott legfontosabb módszerek.
18. A nemesgázok fizikai és kémiai tulajdonságai, előállításuk, vegyületeik, és gyakorlati jelentőségük. A lantanoidák és aktinoidák fizikai és kémiai tulajdonságai, előállításuk, gyakorlati alkalmazásuk.
19. A hidrogén fizikai és kémiai tulajdonságai, a hidrogénnel alkotott vegyületek csoportosítása és jellemzése.
20. Az oxigén és az oxigén csoport elemeinek fizikai és kémiai tulajdonságai, az oxidok és szulfidok csoportosítása és jellemzése.
21. A halogének jellemzése fizikai és kémiai tulajdonságaik alapján, előállításuk, vegyületeik csoportosítása és jellemzése.
22. A nitrogén csoport elemeinek összehasonlítása fizikai és kémiai tulajdonságaik alapján, jellemző vegyületeik csoportosítása és bemutatása.
23. A hidroxidok, az oxosavak és az oxoanionok szerkezete és kémiai tulajdonságaik.
24. A félfémek fizikai és kémiai tulajdonságai, előállítása és vegyületeik.
25. A rézcsoporthoz és a cinkcsoport elemeinek összehasonlítása fizikai és kémiai tulajdonságaik, valamint vegyületeik alapján.
26. A harmadik, negyedik és ötödik főcsoportbeli fémek fizikai és kémiai tulajdonságai, előállítása, gyakorlati jelentősége és vegyületeik.
27. Az átmenetifémek fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk és előállításuk, gyakorlati jelentőségük.
28. Az átmenetifémek hidrogénnel, oxigénnel és halogénnel alkotott vegyületeinek jellemzése.
29. Az átmenetifémek szerves ligandumokkal alkotott komplexeinek szerkezete, kémiai tulajdonságai és gyakorlati jelentőségei.
30. Az alkáli- és alkáliföldfémek fizikai és kémiai tulajdonságai, előállítása, gyakorlati alkalmazása.