

Kémia alapszak (BSc)

A Kémia alapszak (BSc) záróvizsga tételei tárgycsoportonként

1) Elemi anyagszerkezet. Az anyag atomos szerkezete, a Bohr és a kvantummechanikai atommodell alapfeltevései. Kvantumszámok és jelentésük, az atompályák alakja. A periódusos rendszer története és elektronszerkezeti felépítése.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

a) A periodikusan változó atomi paraméterek (atom- és ionméretek, ionizációs energia, elektronaffinitás és elektronegativitás) jelentése és változásuk a rendszám függvényében.

2) Kémiai kötések. A kémiai kötések csoportosítása és jellemzőik. A hibridizáció, molekulapálya-elmélet és a vegyértékelektronpár taszítási elmélet alkalmazása néhány egyszerű szerves vagy szervetlen vegyület szerkezetének magyarázatára.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

a) A δ és π molekulapályák jellemzése, tetszőleges példán szemléltetve.

b) A szénatom lehetséges hibridállapotai, megfelelő példákkal szemléltetve, delokalizált kötések kialakulása.

c) A HF, H₂O, NH₃ és CH₄ molekulák szerkezetének értelmezése.

3) Nemfémek elemek. A nemfémek elemek fizikai kémiai tulajdonságai, fontosabb képviselőik általános jellemzése. Hidrogénnel és oxigénnel alkotott vegyületeik tulajdonságai és gyakorlati/környezeti jelentőségük.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

a) A szén, oxigén, kén, foszfor allotróp módosulatai

b) A nemfémek elemek oxosavainak és azok sóinak jellemzése

c) A szervetlen környezet kialakításában résztvevő nemfémek elemek és vegyületeik

4) Fémek. A fémek általános jellemzése, tulajdonságaik értelmezése a fémek kötés alapján, előfordulásuk, előállításuk általános módszerei. A fémvegyületek csoportosítása, szerkezetük.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

a) A fémek élettani jelentősége, a vas, réz, cink bioszervetlen-kémiája

b) A koordinációs vegyületek tulajdonságainak értelmezése a kristálytér-elmélet alapján

c) Ötvözetek

5) Egy- és többkomponensű rendszerek fizikai egyensúlyai. A halmazállapotok jellemzése, állapotegyenletek, molekuláris értelmezése. A halmazállapot- változások termodinamikai leírása: fázisegyensúly, fázisstabilitás. Fázisdiagramok, fázisszabály. Elegyek és oldatok termodinamikai jellemzése.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

a) Fázisegyensúlyok bemutatása mindennapi rendszereinkben.

b) Elválasztási műveletek fizikai-kémiai értelmezése.

c) Mindennapi jelenségeink magyarázata: korcsolyázás, italok hűtése porózus edényben.

6) **Termodinamika.** A termodinamika főtételei. Termodinamikai potenciál függvények és alkalmazásuk a folyamatok irányának és egyensúlyának meghatározására. Termokémia.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Gyakorlati hőerőgépek: motorok, hűtőgép, hőszivattyú, légkondicionáló működése.
- b) Az élő szervezetek termodinamikai jellemzése.
- c) A hatásfok szerepe mindennapjaink folyamataiban.

7) **A kémiai egyensúly.** Az egyensúlyi állandó és kapcsolata termodinamikai és elektrokémiai adatokkal. A kémiai egyensúlyt befolyásoló tényezők. Fázisegyensúlyok. Egyensúlyi állandó nyomás és hőmérsékletfüggése. Kemisorpció, fizisorpció: a Langmuir, Gibbs féle adszorpciók izotermák magyarázata. pH fogalma, jelentősége, kifejezése.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Élő rendszerek egyensúlyi folyamatai.
- b) A környezetszennyezés, a korrózió és a környezet megtisztításának termodinamikai aspektusai.
- c) Reakcióhő nyomás és hőmérsékletfüggésének megjelenése mindennapi folyamatainkban.

8) **Reakciókinetika.** A reakciósebesség és sebességi egyenlet értelmezése, meghatározásuk. Homogén és heterogén reakciók kinetikája. Katalízis. A reakciósebességet befolyásoló tényezők, Hőmérsékletfüggés értelmezése. Reakcióutak. Egyszerű és összetettreakciók, fotokémiai reakciók.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Katalizátorok működésének magyarázata, gyakorlati alkalmazásaik.
- b) Katalízis élő szervezetekben Autokatalitikus folyamatok.
- c) Az ammóniaszintézis reakciókinetikai magyarázata.

9) **Elektrokémia.** Elektrolitok jellemzése: az elektrolitos disszociáció elmélete, az elektrolitok termodinamikája, áramvezetés. Heterogén redoxi rendszerek: elektródok és elektródpotenciál; galvánelemek kémiája és termodinamikája, koncentrációs elemek, tüzelőanyag elemek; elektródfolyamatok kinetikája; korrózió és korrózávédelem; elektrolízis törvényei.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) A gyakorlatban elterjedt áramtermelő berendezések.
- b) Hidrogén tüzelőanyag elemek.
- c, Elektrolízis gyakorlati alkalmazásai.

10) **Kolloidok és határfelületi jelenségek.** A kolloidok fogalma típusai (diszperziós, asszociációs, makromolekulás) jellemzésük a klasszikus állapotjelzőkön túl. Méret, átlagos méret, méreteloszlás. alak. A fajlagos felület jelentősége, a kolloidok stabilitása. A részecskeméret meghatározásának alapvető módszerei. Koherens és inkohere ns rendszerek. A határfelületek fajtái jellemzésük, a határfelületi réteg. A felületi feszültség és a vele kapcsolatos jelenségek: nedvesedés, kapilláris jelenségek, görbült felületek sajátosságai. Felületaktív anyagok, tenzidek.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Nanotechnológia fogalma, jelentősége.
- b) A mosás, tisztítás, ragasztás technológiája.
- c) A hajszálcsövesesség.

11) **Magkémia.** Az atommag szerkezete, stabilitása. A radioaktivitás fogalma, a bomlás kinetikája. A radioaktív bomlás típusai észlelése és mérése. Alapvető magreakciók. Nukleáris energetika, atomreaktorok. A radioaktív nyomjelzés és alkalmazásai. A természetben előforduló és a gyakorlatban használt radioaktív izotópok. Az ionizáló sugárzások fizikai, kémiai és élettani hatása.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Atomreaktorok típusai, működése.
- b) Sugárterápiás módszerek.
- c) Kormeghatározás.

12) **Alifás szénhidrogének.** Telített és telítetlen szénhidrogéneket felépítő kötések jellemzése, kialakításuk és jellemző reaktivitásuk.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Energiatermelés szénhidrogén bázison (fűtő- és hajtóanyagok).
- b) Alkánok krakkolása.
- c) A kőolaj és a szén lepárlása

13) **Aromás vegyületek.** Homo- és heteroaromás vegyületek kötésrendszere, az aromaticitás fogalma, jellemző reakcióik.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Aromás szénhidrogének ipari előállítása és szintetikus szerves kémiai felhasználásuk.
- b) A benzol elektrofil szubsztitúciós termékei mint ipari alapanyagok.
- c) Biológiai fontosságú heteroaromás vegyületek.

14) **Oxigéntartalmú szerves vegyületek.** C–O kötést tartalmazó vegyületek (alkoholok, enolok, fenolok, aldehidek, ketonok, karbonsavak és származékaik) kötésrendszere, kialakításuk és kémiai sajátágaik.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Alkoholok (metanol, etanol, etilénlikol) ipari előállítása és szerves kémiai hasznosításuk.
- b) Fenolok (fenol) ipari előállítása és felhasználása.
- c) A formaldehid és a fenol felhasználása a műanyagiparban.

15) **Nitrogéntartalmú szerves vegyületek.** C–N kötést tartalmazó vegyületek (nitro-, nitrozovegyületek, aminok, diazo-, diazónium és azovegyületek) kötésrendszere, kialakításuk és kémiai sajátágaik.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Nitrovegyületek (nitrobenzol, TNT) ipari előállítása és felhasználásuk.
- b) Diazónium vegyületek előállítása és színezékipari felhasználásuk.
- c) Poliamidok és poliuretánok előállítása.

16) **Természetes vegyületek** . Aminosavak, peptidek, fehérjék, szénhidrátok, nukleinsavak, flavonoidok, alkaloidok, antibiotikumok, izoprén és porfirinvas vegyületek legfontosabb képviselőinek jellemzése.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) A fehérjék szerepe az élő szervezetben.
- b) A szénhidrátok szerepe az élő szervezetben.
- c) A nukleinsavak szerepe az élő szervezetben.

17) **A citrát ciklus és szerepe az anyagcsere folyamatok integrációjában.** A citrát ciklus stratégiája, lépései, enzimeit és az általuk katalizált reakciók. Honnan származik az AcCoA? Kapcsolat a szénhidrát, zsírsav és aminosav lebontási útvonalakkal. Egyéb, a citrát ciklusba belépő intermedierek eredete. A citrát ciklus intermediereinek kapcsolata bioszintetikus folyamatokkal, a glükóz, az aminosav és a zsírsav szintézissel. A citrát ciklusban keletkező redukált koenzimek sorsa, kapcsolat az ATP szintézissel.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Vitaminok, mint koenzimek alkotórészei.
- b) Energiatermelés az élő szervezetben.
- c) Éhezés és elhízás.

18) **Az anyagvizsgálat alapjai.** Az analízis folyamata, főbb lépései. A klasszikus és műszeres analitikai módszerek felosztása működési elv szerint, a módszercsoportok általános jellemzése. Az oldategyensúlyok alkalmazása fém és nemfém elemek vegyületeinek kvalitatív és kvantitatív analízisében

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) A titrálások gyakorlata, végpontjelzés, az indikátorok működési elve
- b) Mintavételi módszerek és eszközeik.
- c) Az analitikai módszerek jellemzésére szolgáló paraméterek értelmezése

19) **Az elválasztástechnika analitikai kémiai alkalmazásai.** Extrakció, tömeg ill. méret szerinti elemzés, az elválasztástechnikai módszerek csoportosítása, az elválasztás elve. Kromatográfias alapfogalmak kromatográfias eszközök, kromatogramok kiértékelése.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) A HPLC gyakorlata (mintaelőkészítés, módszerkidolgozás, mennyiségi és minőségi információk szerzése)
- b) A gázkromatográfia gyakorlata (mintaelőkészítés, mintabevitel, módszerkidolgozás, mennyiségi és minőségi információk szerzése)
- c) Kapcsolt technikák jellemzése, alkalmazásuk területei

20) **Atom- és molekulaszpektroszkópiai módszerek.** A legelterjedtebb spektroszkópiai módszerek elvi alapja és eszközeik: ICP-AES, AAS, XRS, UV-VIS, IR, NMR, MS, ICP-MS.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Mintaelőkészítés és mintabeviteli technikák az atomspektroszkópiában
- b) Spektrumfejtés – molekulák azonosítása, szerkezetük meghatározása.
- c) Mennyiségi elemzés spektroszkópiás módszerekkel.

21) Elektro- és termoanalitikai módszerek. A termoanalitikai módszerek csoportosítása. Potenciometria, voltammetria, konduktometria. A módszerek elvi alapjai, eszközei. Elektroódok felépítése és működési elve. Polarográfiai módszerek.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) Az elektroanalitikai módszerek alkalmazása a környezetanalitikában.
- b) Potenciometriás és konduktometriás titrálási görbék, polarogramok kiértékelése
- c) A TG, DTG, DTA görbék értelmezése.

22) A kémiai technológia alaptörvényei. Szervetlen kémiai technológiák. A kémiai technológia alaptörvényei: I, A paraméterek nagy számának törvénye, II, A költségparaméter törvénye, III, A léptékhatás törvénye, IV, Az automatizáció törvénye. Szervetlen kémiai technológiák: víztechnológia, nitrogénipar, kénipar, szilikátipar, elektrolízisipar, korrózió.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) A víz fertőtlenítésének, sterilizálásának módszerei.
- b) Műtrágyák, műtrágyázás.
- c) A korrózióvédelem módszerei.

23) Szerves kémiai technológiák. A szén, kőolaj és földgáz feldolgozása. Motorhajtó- és kenőanyagok előállítása. A szénhidrogének pirolízisének termékei. Fontosabb műanyagok: polietilén, polipropilén és poli(vinil-klorid) előállítása. Mikrobiológiai iparok és termékeik: élesztő-, szesz-, sör- és ecetgyártás.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) A benzin- és dízelmotor működése.
- b) A kenőanyagokkal szemben támasztott követelmények.
- c) Az élelmiszerek tartósítása.

24) Környezettechnológiák. Természetes és antropogén környezeti folyamatok. Az ipari termelés környezeti hatásai. A gáz-, folyadék- és szilárd hulladékok keletkezése és kezelése. Radioaktív és veszélyes hulladékok kezelése.

Alkalmazások, gyakorlati vonatkozások:

- a) A kommunális szennyvíz tisztítása.
- b) A lakossági szelektív hulladékgyűjtés problémái.
- c) A hulladékégetők létesítésének ellentmondásai.