

ZÁRÓSZIGORLATI TÉTELEK KÉMIATANÁRI OSZTATLAN, VALAMINT RÖVID CIKLUSÚ KÉPZÉSBEN RÉSZTVEVŐK SZÁMÁRA

A vizsgán a jelöltnek a 22 tételből két tételt kell kihúznia, ebből egyet kiválasztani főtételeként. A másik tételből (melléktétel) csak a tétel után felsorolt kulcsfogalmakat kérdezzük meg. Ha ezeket nem tudja a jelölt, akkor a vizsgája elégtelen. A melléktétel kulcsfogalmainak ismertetése után lehet elkezdeni a főtétel bemutatását. A vizsgajegy a főtétel ismertetése alapján kapott érdemjegy. A tételek a következők:

1. Kémiai rendszertan: Az elemek periódusos rendszerének kialakulása és mai értelmezése. Mező-, oszlop- és sortulajdonságok. Periodicitások az elektronhéj-szerkezetben.

Kulcsfogalmak: elem, vegyület, sztöchiometria, periódusos törvény, periódus/csoport

2. Az atom szerkezete: Az anyag atomos szerkezete. Az atomok szerkezete. Az atommag és az elektronhéj felépítése. Izotópok. Radioaktivitás, gyakorlati jelentősége.

Kulcsfogalmak: elektronhéj, izotóp, radioaktív bomlás, a Schrödinger-egyenlet lényege, kvantumszámok

3. A kémiai kötés: A kémiai kötések csoportosítása, jellemzése. A molekulatulajdonságok (szerkezet, geometria, energetika). Az anyag makroszkópos sajátságai és molekuláris szerkezete közötti kapcsolatok.

Kulcsfogalmak: kovalens kötés, ionos és fémes kötés, molekulageometria, kötési energia, dipólusmomentum

4. Halmazállapotok és változásaik: Halmazállapotok jellemzése, leírása (állapotegyenlet), molekuláris értelmezése. Halmazállapot-változások. A legfontosabb kétkomponensű rendszerek, összetételük megadásának formái.

Kulcsfogalmak: tökéletes és reális gázok állapotegyenlete, Dalton-törvénye, fázisdiagram, fázisátalakulások (olvadás, forrás, szublimálás stb.) Clapeyron- és Clausius–Clapeyron-egyenlet, Trouton-szabály.

5. Termodinamika: A termodinamika főtételei és jelentőségük a kémiában. Termodinamikai potenciálfüggvények. A folyamatok irányának és egyensúlyának termodinamikai leírása. Hő átalakítása munkává, hőerőgépek (hőszivattyúk, hűtők, klímák), Carnot-ciklus. Termokémiai alapfogalmak és mennyiségek, Hess tétele.

Kulcsfogalmak: a termodinamika főtételei, belső energia, hőkapacitás, entalpia, entrópia szabadenergia, szabadentalpia, kémiai potenciál, exoterm/endoterm, exergonikus/endergonikus, termokémiai egyenlet, reakcióhő, Kirchoff-tétel.

6. Egyensúly: Kémiai egyensúly reaktív rendszerekben. A reakciókoordináta. A reakció szabadentalpia és kapcsolata a spontán folyamatok irányával, ill. az egyensúly helyzetével. Termodinamikai egyensúlyi állandó és azt, ill. az egyensúly helyzetét befolyásoló tényezők.

Kulcsfogalmak: K_p , K_a , K_x egyensúlyi állandók és ezek kapcsolata. A legkisebb kényszer elve, a hőmérséklet, a nyomás, a reaktánsok hatása az egyensúlyi állandóra, ill. az egyensúly helyzetére. van't Hoff-egyenlet.

7. Reakciókinetika: A reakciósebesség, sebességi egyenletek. Kinetika és mechanizmus kapcsolata homogén, heterogén és enzimreakciókban. Katalízis. A reakciósebesség hőmérsékletfüggése és annak értelmezése.

Kulcsfogalmak: sebességi egyenlet, elemi reakciók, molekularitás, a reakciók rendűsége (nullad-, első-, ill. másodrendű reakciók), a hőmérséklet és a reakciósebesség kapcsolata (Arrhenius-egyenlet), katalízis (homogén és heterogén), több elemi lépésből álló reakciók példái.

8. Elektrokémia: Az elektrolitos disszociáció. Elektrolitok termodinamikája. Áramvezetés. Elektrodok és elektródpotenciál. Galvánelemek kémiája és termodinamikája. A korrózió. Az elektrolízis alaptörvényei.

Kulcsfogalmak: galvánelem, elektrolizáló cella, elektródok, Nernst-egyenlet, elektródpotenciál.

9. Kolloid rendszerek: Diszperziós, asszociációs és makromolekulás kolloidok. Kolloid rendszerek keletkezése, stabilitása, megszüntetése. Határfelületek és tulajdonságaik. Kolloid rendszerek gyakorlati jelentősége.

Kulcsfogalmak: kolloidok, diszperziós kolloidok, makromolekulás kolloidok, asszociációs kolloidok, fázisok érintkezésekor fellépő jelenségek, nanotechnológia

10. Sav-bázis reakciók: Sav-bázis elméletek (Arrhenius, Brönsted) és alkalmazásaik a kémia különböző területein. Savak/bázisok csoportosítása (erősség, értékűség). A pH fogalma, jelentősége és mérése. A sav-bázis titrálások, és végpontjelzési módszereik.

Kulcsfogalmak: sav/bázis, pH, titrálás (sav-bázis titrálás elve, alkalmazási kör), semlegesítés/közömbösítés, sav-bázis indikátorok

11. Klasszikus kémiai analízis: Kationok és anionok Fresenius-féle osztályozásának elvi alapjai. Tértfogatos elemzések (titrimetriás eljárások) módszerei, indikátorai. Alapvető elválasztási módszerek.

Kulcsfogalmak: osztályreagensek, titrimetria, komplexometria, extrakció, gravimetria

12. Műszeres kémiai analízis: Atom- és molekulaszpektroszkópia. Elektroanalitika. Elválasztástechnikai módszerek. Mennyiségi kiértékelés módszerei.

Kulcsfogalmak: potenciometria/kromatográfia/elektroforézis/atom- és molekulaszpektroszkópia (a módszerek elve, alkalmazási körük), indikátorelektrod, Lambert-Beer-törvény, Nernst-egyenlet

13. A nemfémek és vegyületeik: Az elektronszerkezet, az oxidációs szám és a fizikai, kémiai tulajdonságok általános jellemzése a p-mezőben. A nemfémek hidrogénvegyületeinek, oxidjainak és oxosavainak általános jellemzése. A tulajdonságok változásának szemléltetése egy kiválasztott elemcsoport (III-VII. főcsoport) esetén. Környezetvédelmi vonatkozások.
- Kulcsfogalmak: maximális oxidációs szám kapcsolata az elektronszerkezettel, hidrogén és oxigén reaktivitása, víz tulajdonságai és előfordulása a természetben, ózonréteg kialakulása és károsodása, üvegházhatás és következményei
14. A fémek és vegyületeik: A fémek fizikai és kémiai tulajdonságai. A fémes kötés. Az s-, d- és f-mezők fémeinek összehasonlító jellemzése. A fémek előállításának módszerei. A fémek és vegyületeik gyakorlati jelentősége. A fémionok biológiai szerepe. Az alkálifémek, -földfémek jelentősége a természetben, gyakorlatban. Koordinációs kémiai (szerkezeti, egyensúlyi, kinetikai) fogalmak.
- Kulcsfogalmak: átmenetifém kontrakció, fém-oxidok sav-bázis tulajdonságai, oxoanion/oxokation, korrózióvédelem, inert/labilis, stabil/instabil komplexek
15. Alifás vegyületek: Egyszeres és többszörös szén-szén kötések jellemzése. Alkánok, alkének, alkinek előállítása és kémiai átalakításuk, gyakorlati felhasználásuk.
- Kulcsfogalmak: gyökös szubsztitúció (gyökök stabilitása); elektrofil addíció (kationok stabilitása); köztitermék és átmeneti állapot (Markovnyikov szabály); Zajcev szabály
16. Aromás vegyületek: Az aromaticitás fogalma. A benzol, a többgyűrűs homoaromás, valamint a heteroaromás alapvegyületek (pirrol, furán, tiofén, imidazol, piridin, pirimidin) kötésrendszerének jellemzése. A homoaromás és heteroaromás vegyületek kémiai átalakításai és reaktivitásuk összehasonlítása. Az aromás elektrofil szubsztitúciós reakció főbb típusai.
- Kulcsfogalmak: aromaticitás feltételei, aromás vegyületek csoportosítása, irányítási szabályok az S_EAr reakciókban, induktív és mezomer effektusok
17. Izoméria: Az izoméria fogalma, különböző típusainak (konstitúciós, konformációs és konfigurációs izoméria) áttekintése, molekul szerkezeti háttere. A különböző izomerek jellemzése, tulajdonságaik összehasonlítása.
- Kulcsfogalmak: izoméria, konstitúció, konformáció, konfiguráció, kiralitás, enantiomerek és diaszteromerek
18. Szén-oxigén és szén-nitrogén egyszeres kötést tartalmazó vegyületek: Alkohokok, fenokok, éterek, aminok kötésrendszere, kémiai sajátosságai. Ipari és biológiai jelentőségük.
- Kulcsfogalmak: hidroxil vegyületek és aminok csoportosítása, Williamson-féle éterszintézis, aromás aminok diazotálása, a fenol ipari szintézise

19. Szén-oxigén kettőskötést tartalmazó vegyületek: Aldehidek, ketonok, karbonsavak és származékaik kötésrendszere, kémiai sajátágaik összehasonlítása. Ipari és biológiai jelentőségük.

Kulcsfogalmak: aldehidek és ketonok oxidációja, nukleofil addíciós reakciók, karbonsavszármazékok egymásba alakíthatósága, acil nukleofil szubsztitúció, karbonsavak savassága

20. Természetes eredetű szerves vegyületek: Polimer biomolekulák (szénhidrátok, fehérjék, nukleinsavak) és építőköveik. Lipidek felosztása, funkciója és legfontosabb képviselőik.

Kulcsfogalmak: biomakromolekulák (fehérjék, nukleinsavak, szénhidrátok) jellemző kötéstípusa, nukleinsavak építőelemei, di- és oligoszacharidok (példákkal), lipidek, biológiai membránok

21. A szénhidrogének ipari hasznosítása: Kémiai jellemzésük. Energetikai és vegyipari jelentőségük. A kőolaj atmoszférikus- és vákuumdesztillációja, kenőanyagok. Petrolkémia.

Kulcsfogalmak: égéshő, termikus krakkolás, oktánszám, cetánszám, kenőolaj

22. Ipari folyamatok: Néhány fontosabb ipari folyamat (ammóniagyártás, kénsavgyártás, salétromsavgyártás, műtrágyagyártás, nátrium-klorid elektrolízise, alumíniumgyártás, vasgyártás) bemutatása. Törekvések az ipari folyamatok környezetszennyező hatásának csökkentésére.

Kulcsfogalmak: szintézisgáz, konverzió, recirkuláció, katalizátor, emisszió