

ORVOSI KÉMIA I. VIZSGA TÉTELSORA

ÁLTALÁNOS KÉMIA

1. Az atomok felépítése. Tömegszám, rendszám. Kémiai elemek, vegyületek. Izotópok. Radioaktivitás. Avogadro-állandó. A mol fogalma. Az elektronhéj felépítése, kvantumszámok és energianívók. A Pauli-féle tilalmi elv. Hund-szabály.
2. Molekulák szerkezete: kémiai kötések. Az elsődleges kémiai kötések alaptípusai: ionkötés, fémes kötés, kovalens kötés. Ionok kialakulása, ionizációs energia és elektronaffinitás. Ionrács kialakulása. A fémes kötés.
3. Kovalens kötés elmélete. Pályahibridizáció. Egyszeres és többszörös kovalens kötések, Kötési energiák. Mezőméria (rezonancia), delokalizált molekulapályák.
4. Átmenet a kötéstípusok között: a poláros kovalens kötés. Elektronegativitás. Dipólus momentum. A molekulák térbeli felépítése, molekulageometria.
5. Másodlagos kémiai kötések. Hidrogénkötés, kialakulásának feltételei. Hidrogénkötés kialakulása szerves vegyületekben. Van der Waals kötőerők: dipólus-dipólus kölcsönhatások, London-féle erők.
6. Halmazállapotok. A gázhalmazállapot, állapotjelzők. A kinetikus gázelmélet, Maxwell-Boltzmann-eloszlás. Gáztörvények. Az egyesített gáztörvény. Reális gázok.
7. A folyékony halmazállapot. Halmazállapot-változások, ezek nyomás- és hőmérséklet függése: fázisdiagramok. Molekulák közötti kötőerők, molekula asszociációk. A szilárd halmazállapot, a kristályos anyagok tulajdonságai. A kristályrácsok típusai. Szublimáció és liofilizálás.
8. Homogén rendszerek: gázelegyek, oldatok és ötvözetek. A mikroheterogén rendszerek, a kolloid állapot, kolloid mérettartomány. A kolloidok tulajdonságai, típusai. A kolloidok felosztása: hidrofil és hidrofób, diszperziós és asszociációs kolloidok (micellák).
9. Az oldatok típusai, az oldás folyamata. Oldhatóság, telített oldatok. Molekulaszerkezet és oldhatóság. Oldatok koncentrációja, kifejezési formái, koncentrációegységek. Az oldhatósági szorzat. Gázok oldhatósága. Az oldhatóság hőmérsékletfüggése és nyomásfüggése. Megoszlási hányados. Az ozmózis és biológiai jelentősége.
10. Híg oldatok törvényei. Az oldatok gőznyomása, fagyáspont-csökkenés és forráspont-emelkedés. A molekulatömeg meghatározásának lehetőségei a kolligatív tulajdonságok felhasználásával. A kromatográfia alapjai.
11. Kémiai egyensúlyok, egyensúlyi állandó, a tömeghatás törvénye. A Le Chatelier-elv; a koncentráció, a hőmérséklet és a nyomás hatása az egyensúlyokra.

12. Arrhenius sav-bázis elmélete. Brönsted és Lowry sav-bázis elmélete, konjugált sav-bázis párok. Amfoter anyagok (amfolitok). Savak és bázisok erősségének függése a kémiai szerkezettől. Lewis sav-bázis elmélete.
13. Elektrolitok, elektrolitos disszociáció, disszociációfok. Erős és gyenge elektrolitok. Egyensúlyok elektrolit oldatokban: a víz disszociációs egyensúlya. A víz ionszorzata, pH és pOH. Savak ill. bázisok disszociációs egyensúlya, disszociáció állandók (K_s és K_b).
14. Vizes oldatok kémhatása. Ionok reakciója vízzel: hidratáció, solvatáció, hidrolízis. Sav-bázis titrálás, indikátorok.
15. Közös ion kimutatása. Pufferoldatok és alkalmazásuk. A Henderson-Hasselbalch egyenlet. Pufferek fajtái. Pufferkapacitás.
16. Kémiai termodinamika. Állapotjelzők. Exoterm és endoterm reakciók. A belső energia. A termodinamika I. főtétele. A reakcióhő és az entalpia. Hess tétele.
17. Kémiai rendszer rendezettsége; az entrópia. A termodinamikai valószínűség. A termodinamika II. és III. főtétele. A kémiai reakciók entrópiaváltozása. Szabadentalpia és szabadenergia. (Spontán folyamatok.). Szabadentalpia és a kémiai egyensúly.
18. Elektródok és galvánelemek fogalma. Az elektródok típusai. Elektródpotenciál, standard potenciál. Az elektromotoros erő. Redoxifolyamatok termodinamikája. A Nernst-egyenlet. Redoxifolyamatok az anyagcserében.
19. Reakciókinetika. Elemi reakciók, a reakciók molekularitása, a kémiai reakciók sebessége, a sebességi egyenlet, a sebességi állandó. A reakciók kinetikus rendje. Aktiválási energia, aktivált komplex. Összetett reakciók típusai Katalizátorok, homogén és heterogén katalízis. Enzimek.

SZERVETLEN KÉMIA

1. Az elemek periódusos rendszere, a rendszer felépítésének elektronszerkezeti magyarázata. Az elemek csoportosítása, periódikus tulajdonságok. Atom és ionrádiuszok.
2. A hidrogén és vegyületei: víz, hidrogénperoxid, ammónia, kénhidrogén, hidridek. Az alkáli fémek elektronszerkezete, kémiai tulajdonságaik. Alkáli oxidok, hidroxidok. Alkáli fémek sói.
3. A halogén elemek elektronszerkezete, kémiai tulajdonságaik. Hidrogén-halogenidok és sóik, a halogén elemek oxosavai és ezek sói. A nemesgázok. Elektronszerkezetük.
4. Az oxigéncsoport elemei. Elektronszerkezetük, kémiai tulajdonságok. Oxidok. Savanhidridek és bázisanhidridek. Peroxidok, szuperoxidok. Szabad gyökök. Kénhidrogén, szulfidok. A kén oxidjai, oxosavai és ezek sói.
5. A nitrogéncsoport elemeinek elektronszerkezete és kémiai tulajdonságaik. Ammónia. A nitrogén oxidjai, oxosavai, és azok sói. A foszfor és oxidjai, oxosavai, sói. A foszfor halogénvegyületei.
6. A szénsoport elemeinek elektronszerkezete. Szén-szén kovalens kötések: sp^3 , sp^2 , sp hibridizáció. Kémiai tulajdonságok. A szén oxidjai, szénsav, karbonátok. Szilikátok.
7. Az alkáli földfémek elektronszerkezete, fizikai és kémiai tulajdonságaik. Az alkáli földfémek oxidjai, hidroxidjai, sói. Az alumínium elektronszerkezete, kémiai tulajdonsága. Az alumínium-oxid sav-bázis tulajdonsága. Az alumínium kloridja.
8. A d-mező elemeinek elektronszerkezete. Az elektronszerkezetből levezethető kémiai tulajdonságok. Oxidációs szám. Fontosabb képviselők: pl. mangán, vas, réz, platina, cink.
9. Komplex vegyületek. A komplexek stabilitása. A koordinációs szám. Kelát komplexek. A kelát komplexek biológiai jelentősége.
10. A metatézis reakciók: csapadékképződés, gázfejlődés és semlegesítés. Elektrolitok oldhatósága és az oldhatósági szorzat. A fontosabb ionok elnevezése, sók nevezéktana.
11. Oxidáció és redukció. Standardpotenciál, oxidáló- és redukálókészség a fémek és nemfémek körében. Fémek reakciója fémionnal, vízzel, híg és tömény ásványi savakkal, lúggal, halogének reakciója halogenid-ionokkal.

SZERVES KÉMIA

1. Szerves vegyületek csoportosítása funkciós csoportok szerint. Alkánok (paraffinok) szerkezete, nevezéktana, szerkezeti izomériája. A konformáció fogalma, az etán és bután konformációs viszonyai. Alkil csoportok elnevezése. Kémiai reakciók: gyökös szubsztitúciók és mechanizmusok.
2. Szerves kémiai reakciók típusai. Szubsztitúciós, addíciós és eliminációs reakciók. Homolízis és heterolízis, gyökös és ionos mechanizmusú reakciók. Nukleofil és elektrofil reagensek. Példák az elektrofil addícióra és szubsztitúcióra (A_E és S_E), valamint a nukleofil addícióra és szubsztitúcióra (A_N és S_N).
3. Cikloalkánok (cikloparaffinok) szerkezete, nevezéktana. A gyűrűtagszám szerepe a stabilitásban. A ciklohexán szék- és kád konformációja. Axiális és ekvatoriális helyzetű szubsztituensek. Diszubsztituált cikloalkánok izoméria viszonyai. Többgyűrűs telített szénhidrogének: cisz- és transz-dekalin A cikloalkánok kémiai tulajdonságai.
4. Az alkének (olefinek) szerkezete, nevezéktana. Strukturális és cisz-transz izoméria. A szén-szén kettős kötés reakció: elektrofil addíciók. A Markovnyikov-szabály. Polimerizációs reakciók. Alkinek, az acetilén és reakciói.
5. Elektroneltolódások a szerves molekulákban: poláris kovalens kötés, induktív effektus, induktív hatást létrehozó funkciós csoportok. A π -elektronpárok eltolódása: konjugációs hatás. Butadién: a kettős kötések delokalizációja, mezomer határszerkezetek. A rezonanciaelmélet. Konjugációs hatást kiváltó csoportok.
6. Diének, poliének fajtái a kettős kötések helyzete alapján. Konjugált diének addíciós reakciói. Az izoprén szerkezete, a mevalonsav. Poliizoprén. Terpének. Karotinoidok. A-vitamin (retinol) és a retinál. A látás fotokémiai alapjai.
7. Aromás vegyületek. A benzol szerkezete. Aromás vegyületek stabilitása. A Hückel-szabály. A naftalin, az antracén és a fenantrén. A benzol származékai: toluol, xilolok, etilbenzol, vinilbenzol (sztírol). Az aromás szénhidrogénekből levezethető aril- és aralkil-csoportok. 3,4-benzpirén és a kémiai karcinogének.
8. Az aromás vegyületek kémiai reakciói. Elektrofil szubsztitúciós reakciók: halogénezés, nitrálás, szulfonálás, Friedel-Crafts alkilezés és acilezés. Az elektrofil szubsztitúció mechanizmusa; a szubsztituensek irányító hatása.
9. Halogénezett szénhidrogének csoportosítása, előállítás; az alkilhalogenidek nevezéktana. Nukleofil szubsztitúciós reakciók. Eliminációs reakciók. Aromás halogénvegyületek. Reakciókészségük.
10. Hidroxilcsoportot tartalmazó szénvegyületek: alkoholok, enolok és fenolok. Az alkoholok csoportosítása, nevezéktana, kémiai tulajdonságai, reakciói. Az alkoholok néhány fontosabb képviselője.

11. Fenolok savas jellege, az aromás gyűrű szubsztituenseinek befolyása. A fenolok nevezéktana. Kémiai reakcióik, származékaik. Fenolok oxidációja. Fontosabb fenolok és fenolszármazékok. Az alkoholok szerves savakkal képzett észterei: nitritek, nitrátok, szulfátok és foszfátok.
12. Éterek, gyűrűs éterek és fenoléterek nevezéktana, előállítása. Az éterek kémiai tulajdonságai. A tioalkoholok (merkaptánok) előállítása, fizikai és kémiai tulajdonságaik, oxidációs reakciók. A tioéterek. Szulfoxidok, szulfonok, szulfonsavak.