

„A” tételsor (minden specializáció számára)

- 1. A fizika törvényei által irányított folyamatok és szerepük a környezetünkben 1.**

A kinematika összefüggései, a Newton-törvények, egyszerű dinamikai rendszerek, a gravitáció, a Föld forgása és keringése.
- 2. A fizika törvényei által irányított folyamatok és szerepük a környezetünkben 2.**

A hőtan alapvető jelenségei és törvényei: fajhő, fázisátalakulások, hőátadás, hőtágulás, ezek szerepe a környezetben. A termodinamika főtételei és az ezek által felállított korlátok a hasznos energia létrehozására.
- 3. Az elektromágneses hullámok és az anyag jellemzői**

Az elektromos és mágneses jelenségek alapvető fizikai törvényei és környezeti következményei. Az elektromágneses spektrum. Elektromágneses hullámok a környezetben. A fény kvantumtermészete. A részecskék hullámtermészete. Az atommagok, az atomok és az egyszerű ionok felépítése. A kémiai kötés: vegyületek, molekulák, komplex ionok.
- 4. Biogeokémiai ciklusok**

A szén (szerves anyagok felépítése és lebontása, metanogenezis, metanotrófia) és a nitrogén (biológiai nitrifikáció, ammonifikáció, nitrifikáció, denitrifikáció).
- 5. Mikroorganizmusok**

A mikroorganizmusok (vírusok, baktériumok és eukarióta mikrobák) felépítése és alapvető anyagcsere típusai (kemo- és fototrófia). Gyakorlati és közegészségügyi szempontból fontos mikroorganizmusok. Fertőzések, patogenitás, virulencia, toxinok.
- 6. Populációs kölcsönhatások**

A niche-elmélet és az életközösségek szerveződése, felépítése. Populációs alapjelenségek, populációdinamika.
- 7. Ökológiai rendszerek**

Az ökológiai rendszer fogalma. Anyagforgalom és energiaáramlás szárazföldi és vízi ökoszisztémákban, a biológiai produkció. Az ökológiai rendszerek stabilitása.
- 8. Hidroszféra 1.**

A hidroszféra jelentősége és szerepe a Földön. A víz környezeti szempontból fontos tulajdonságai. Víz típusok: a felszíni és a felszín alatti vizek, a hó- és jégtakaró, csapadék, mesterséges vizek, valamint mennyiségi viszonyaik. A víz körforgása.
- 9. Hidroszféra 2.**

Természetes kémiai, fizikai és biológiai folyamatok a felszíni és felszín alatti vizekben. A víz, mint életközeg.
- 10. Atmoszféra**

A légkör szerkezete, összetétele, fejlődéstörténete. A légkörben lejátszódó legfontosabb folyamatok. A levegő oxidációs tulajdonságai.
- 11. Litoszféra 1.**

A nem-molekuláris anyag speciális jellemzői. Kristályos és amorf állapot. A Föld szilárd anyagai: az ásvány definíció és korlátai; ásványkeverékek (kőzet, érc, agyag, kőszén). A természetes kristályos vegyületek főbb csoportjai és környezeti jelentőségük.
- 12. Litoszféra 2.**

A Föld belső felépítése. A lemeztectonika és a kontinensvándorlás alapjai. A földkérget felépítő kőzetek. Földrengések és vulkanizmus. Kölcsönhatás a légkörrel.
- 13. Talaj**

A talaj fogalma, a talajképződést irányító természeti tényezők, a talajképződés folyamata.
- 14. A Föld energiamérlege**

Az üvegházhatás kémiai és fizikai alapjai. Az éghajlati rendszer és kialakulása.
- 15. Természet- és környezetvédelem**

A természet- és környezetvédelem fogalma, céljai és alapelvei, legfontosabb jogi és gazdasági szabályozó eszközei. Meghatározó természet- és környezetvédelmi szervezetek és egyezmények.

„B” tételsor (környezetkutató specializáció)

1. Fizikai szennyezések

A fizikai típusú szennyezések (zajszennyezés, hőszennyezés, fényszennyezés) fajtái és lehetséges forrásai. A fizikai szennyezés kimutatásának lehetőségei és a védekezés lehetséges módja. A fizikai szennyezések hatása az élővilágra és az emberre.

2. Energiatermelés 1.

Az energiatermelés fajtái (fosszilis, megújuló). Az egyes típusok előnyei és hátrányai, szerepük a jövő energiatermelésében. Az egyes energiatermelési módok természeti-környezeti, társadalmi-gazdasági és egészségügyi hatásai.

3. Energiatermelés 2.

Az atomenergia szerepe az energiatermelésben. Érvek az atomenergia hasznosítása mellett és ellen. Atomerőmű balesetek és az ionizáló sugárzások detektálásának módjai. Az ionizáló sugárzások hatása az élővilágra és az emberre.

4. Hulladékgazdálkodás

A kommunális hulladékok anyag szerinti osztályozása, minősítése. A hulladékpiramis. Szelektív hulladékgyűjtés, a kommunális hulladékok hasznosításának lehetőségei. Az ipari és mezőgazdasági termelés során keletkező hulladékok osztályozása, minősítése, kezelése.

5. Környezetminősítés

Potenciálisan toxikus fémek és szerves szennyezők a környezetben; kimutatásukra, mérésükre alkalmas módszerek és berendezések, eltávolításuk lehetőségei. A potenciálisan toxikus fémek és szerves szennyezők hatása az élővilágra és az emberi szervezetre.

6. Vizek problémái 1.

Vízminőség, vízminősítés és a vízminőség védelem. A szennyezettség kialakulása, terjedése, valamint megelőzésének és csökkentésének módszerei. Az eutrofizáció és hatása az élővilágra.

7. Vizek problémái 2.

A szennyvizek keletkezése, jellemzése, a legfontosabb aerob és anaerob szennyvíztisztítási eljárások elve és gyakorlata.

8. A légkör kémiája

A levegő oxidációs tulajdonsága. A hidroxil-gyök keletkezése, jelentősége és reakciói. A sztratoszférikus ozon keletkezése és bomlása. Az ózonréteg kialakulása és jelentősége. Az ózon koncentrációjának magassági megoszlása és időtrendje. Az „ózonlyuk” kialakulásának okai és következményei.

9. A városi légszennyezés

A városi légszennyezés okai és következményei. A légszennyező anyagok fő forrásai, térbeli eloszlása és fő nyelői. A savas eső. A fotokémiai szmog kialakulásának kémiai mechanizmusa, fő termékei, valamint környezeti és egészségi hatásai. Intézkedések a szmog kialakulásának megelőzésére.

10. Üvegházhatás és globális éghajlatváltozás

A globális éghajlatváltozás jelei és következményei. Az éghajlatváltozás globális, regionális és lokális hatásai (konkrét példákkal). Az éghajlatváltozás mérséklése érdekében létrejött nemzetközi egyezmények. Kilátások a 21. század végére a Kárpát-medencére vonatkozó modellek szerint.

11. A talajokat érintő problémák

A talajok szerepe a globális környezeti folyamatokban: talajtakaró és a biológiai produkció, talajtakaró éghajlatszabályozó szerepe; talajtakaró szerepe a víz globális körforgásában.

12. Biodiverzitás

A biodiverzitás csökkenésének lehetséges okai és következményei. A fajgazdagság fenntartására irányuló in situ és ex situ intézkedések, beavatkozások, módszerek.

„B” tételsor (geológia specializáció)

1. A litoszféra szerkezete és kőzettani felépítése. A kontinentális litoszféra kialakulásának és fejlődésének folyamatai a prekambriumban, az idős pajsok jellemző metamorf kőzetei és nyersanyagai. A prekambriumi atmoszféra összetétele és fejlődése, a hidroszféra és bioszféra kialakulásának kezdetei.
2. A paleozoikum fő földtörténeti eseményei (Kaledóniai hegységképződés, Hercinai hegységképződés, Pangea kialakulása). Az élővilág alakulása.
3. A mezozoikum fő földtörténeti eseményei és élővilág alakulása. A Pangea feldarabolódása, legfontosabb szintjelző ősmaradványok.
4. A kainozoikum fő fejlődéstörténeti eseményei, élővilága, legfontosabb szintjelző ősmaradványok. A globális éghajlat alakulása a kainozoikumban.
5. A magmatizmus: magmaképződés és -kristályosodás.
6. A Föld keletkezése és belső szerkezete, felépítése, fizikai-kémiai tagolása, lemeztektonika, földrengések.
7. Az elemek geokémiai csoportosítása, elemgyakoriságok a Naprendszerben és az egyes geofázisokban.
8. Az elemek keletkezése. Izotópok és szerepe, jelentősége a geokémiai-környezetgeokémiai vizsgálatokban.
9. Ásványok rendszerezésének elve, csoportosítása és jellemzése. Geológiai jelentőségük.
10. Üledékes kőzetek típusai, képződésük és annak fizikai és kémiai feltételei.
11. Metamorf kőzetek típusai, képződésük és annak fizikai és kémiai feltételei.
12. Ércesedés fajtái, folyamata, óceáni és kontinentális litoszférán kialakulási különbségei.

„B” tételsor (meteorológia specializáció)

1. A statikus légkör.

A légkör szerkezete, összetétele, fejlődéstörténete. A száraz és a nedves levegő termodinamikája. A barotróp és a baroklin légkör. A légköri sztatika, a hidrosztatikai egyensúly instabilitása és a konvektív mozgások kialakulása.

2. Felhő- és csapadékképződés, alapvető felhő- és csapadékfajták.

Alapvető felhő- és csapadékfajták, a hidrometeorok. A felhő- és csapadékképződés: mikrofizikai, illetve szinoptikus meteorológiai közelítés. A légköri aeroszol-részecskék. A cseppek, kristályok, valamint a csepphalmazok diffúziós és koagulációs növekedése, a csapadékelemek spektruma.

3. Sugárzási jellemzők és törvények. A felszín hő- és vízháztartása, a felszín-légkör rendszer energiamérlege.

Alapvető mennyiségek; sugárzási törvények (Planck-, Stefan-Boltzmann-, Wien-, és a Kirchoff-törvény). A Nap spektruma, szoláris állandó, szoláris klíma. A sugárzásmérés műszerei. A hidrológiai ciklus elemei. A Föld-légkör rendszer energiaháztartása. A légköri üvegházhatás. A felszíni energiamérleg lezárása, párolgás, szenzibilis hőszállítás.

4. A légköri folyamatok tér- és időskálája.

Az alacsony és a mérsékelt szélességek időjárás alakító folyamatai. Az Euler- és a Lagrangeféle szemléletmód. A hidro-termodinamikai egyenletrendszer általános alakja, a horizontális és a vertikális koordinátázás kérdése a légköri modellek felépítésében. Cirkuláció,örvényesség és divergencia szerepe a légköri folyamatok leírásában.

5. A légkör és az óceánok általános cirkulációja.

A globális cirkulációs rendszer elemei. Az egyensúlyi mozgások osztályozása. Geosztrófikus és gradiens szél. A súrlódásos áramlás. Ageosztrófikus hatások. A termikus szél. A légköri és óceáni cirkuláció hasonlósága és különbözősége. Az óceánok cirkulációjának sémája, tengeráramlások. A légköri cirkuláció modelljének fejlődése. Hadley-cella, Rossbyhullám, polárfront-elmélet, a poláris, a szubtrópusi és az egyenlítői keleties jet.

6. A földbázisú és az úrbázisú meteorológiai alaprendszer elemei. A hazai meteorológiai mérőhálózat felépítése műszerezettség, mérési programja.

A meteorológia nemzetközi szervezetei. Adatszintek és adat-követelmények. A két alaprendszer. Állomástípusok, mérési módszerek. Alapvető műhold-típusok, azok mérési programja. A hazai mérőhálózat története, állomástípusok, műszerezettség. A távérzékelési eszközök alkalmazása a hazai mérőrendszerben.

7. Szinoptikus analízis és előrejelzés. Az időjárás frontok típusai és jellemző időjárása.

A szinoptikus módszer jellemzői és története. Szinoptikus meteorológiai megfigyelések és kódok. A szinoptikus analízis hagyományos és modern eszközei. A szinoptikus helyzet prognózisa. Szinoptikus előrejelzések készítése és a beválás vizsgálata. Szakadási felületek a légkörben. A frontok keletkezése és feloszlása. Az időjárás frontok fajtái, szerkezetük és időjárás-alakító szerepük.

8. Az időjárás elemeinek előrejelzése.

A statisztikai és a numerikus előrejelzések felhasználásának lehetőségei. A numerikus prognózis mezőinek időjárás-tartalma. Az egyes meteorológiai paraméterek előrejelzése. A hidrosztatikai instabilitás előrejelzési lehetőségei. A tömegtájékoztató eszközök számára készített meteorológiai előrejelzések sajátosságai.

9. A Föld éghajlati képe, éghajlati osztályozások. Az éghajlati rendszer, visszacsatolási mechanizmusok.

Az éghajlati rendszer elemei, azok klímára gyakorolt hatásainak összehasonlítása. Főbb éghajlati visszacsatolási mechanizmusok. Az éghajlatváltozás problémaköre. Az éghajlat-osztályozás elvei, típusai. A Föld fő éghajlati típusainak leírása, földrajzi elhelyezkedése (Köppen- és Trewartha-féle osztályozás).

10. Éghajlati elemek területi eloszlása és időbeli változása Magyarországon.

Általános jellemzés; szárazföldi, óceáni, mediterrán hatás. Éghajlati elemek átlagos viselkedése: tér- és időbeli eloszlása. Magyarországi éghajlati szélsőségek. Alkalmazott klimatológia (városklíma, városi hősziget, légszennyeződés, a megújuló energiaforrások hasznosítása, különböző mikroklimák).

11. Éghajlati adatsorok és feldolgozásuk.

Éghajlati elemek valószínűségi eloszlása, nevezetes eloszlások. Alapvető idősor modellek meteorológiai alkalmazása. Trend analízis. Alapvető adatformátumok, adatbázisok, meteorológiai példák. Operációs rendszerek, platformok közötti átjárhatóság, a tudományos adatok tárolása.

12. A nyomanyagok légköri ciklusa.

A légköri fő alkotórészek kémiája. A légköri nyomgázok. A légköri aeroszol-részecskék keletkezése, koncentrációja és nagyság szerinti eloszlása. Száraz és nedves kihullás. A csapadék kémia alapjai. A légkör összetételének kapcsolata a klímaváltozásokkal.