

# TERMÉSZETTUDOMÁNY

## I. RÉSZLETES ÉRETTSÉGI VIZSGAKÖVETELMÉNYEK

### 1. Az Univerzum

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
<p><b>1.1. Az idő</b>  <b>1.1.1. Az idő természete; időmérés</b></p>	<p>Ismerje a periodikus jelenségek (csillagászati, mechanikai, atomfizikai) és az időmérés kapcsolatát.</p>	<p>Mit tekinthetünk állandó periódusidejű mozgásnak? A Nap és Hold ciklusait? (ókor 1.1.3.); az inga lengésidejét? - Galilei; a kisugárzott fény hullámhosszát? (1.3.3.; 8.1.2. - SI).</p> <p>Milyen biológiai ciklusok ismertek és milyen összefüggésben állnak a csillagászati ciklusokkal? (3.4.1.; 4.2.2.)  Mi a folyamatok egyirányúságának termodinamikai oka?</p>
<p><b>1.1.2. A mozgások típusai</b></p>	<p>Ismerje fel a legalapvetőbb mozgástípusokat (egyenes vonalú egyenletes, egyenletesen gyorsuló, egyenletes körmozgás, rezgőmozgás, hullámmozgás), konkrét esetekben tudja jellemezni a megfelelő mennyiségekkel (sebesség, gyorsulás, periódusidő, frekvencia, terjedési sebesség, hullámhossz).</p> <p>Határozza meg és egyszerű példákon (numerikusan és grafikon-elemzéssel) alkalmazza konkrét mozgások esetében (egyenes vonalú egyenletes és egyenletesen gyorsuló mozgás, egyenletes körmozgás) a leíráshoz szükséges fogalmakat, összefüggéseket. Kvalitatív módon tudja leírni a hullámok terjedési tulajdonságait.</p>	<p>Mi a gyorsulás oka? (1.3.1.)  Milyen (közelítő) körmozgások tapasztalhatók a természetben? (1.1.3.)  Milyen erő hatására? (1.3.5.)</p>
<p><b>1.1.3. Periodikus mozgások a csillagászatban; naptár</b></p>	<p>Mutassa be a nap- és a földközéppontú csillagászati világmképeket (modelleket), a mellettük és ellenük felhozott legfontosabb érveket (Ptolemaiosz, Kopernikusz, Kepler, Galilei).  Magyarázza a napszakok és évszakok váltakozását.  Tudjon a helyi idővel és zónaidővel kapcsolatos feladatokat megoldani.  Ismerje a Föld nevezetes szélességi köreit (Egyenlítő, térítők, sarkkörök) és az ezekhez kapcsolódó csillagászati időpontokat (napéjgyenlőségek, napfordulók).  Mutassa be a naptárkészítés elvét, nehézségeit.</p>	<p>Mi az összefüggés időegységeink és a tapasztalt csillagászati jelenségek között?  Hogyan magyarázhatók tapasztalataink a heliocentrikus világleírásban? (1.3.5.)  Miként függ össze az időmérés a térképezéssel és a földrajzi zonalitással? (1.2.3.; 2.5.)</p>

<b>1.1.4. Az Univerzum története</b>	Ismertesse a csillagok életének fő szakaszait, az Ősrobbanás elméletének lényegét.	Mi a feltétele a fúzió megindulásának? (1.3.4.) Mi a szerepe ebben az égitest tömegének? (1.3.5.) Milyen elemek keletkezhetnek a csillagokban, illetve a szupernovákban? (8.2.3.) Hogyan függ ez össze a Földet és az élő szervezetet fölépítő molekulák összetételével? (6.5-6.)
<b>1.2. A tér</b> <b>1.2.1. A tér természete</b>	Ismertesse az ókori szférikus világmodell (Arisztotelész) és a homogén tér (Newton) különbségét.	Mi a tapasztalt különbség „égi” és „földi” mozgások között (1.1.3.); hogyan ad egységes magyarázatot a fizika? (1.2.2.; 1.3.1.; 1.3.5.).
<b>1.2.2. A helyzet meghatározása</b>	Ismerje a távolság, felszín és térfogat mértékegységeit, a tömegközéppont fogalmát és szabályos, homogén testek esetében meghatározásának módját. Tudja, hogy egy pont helyzete hogyan határozható meg a derékszögű koordináta-rendszer segítségével. Ismertessen néhány geometriai módszert nagy távolságok mérésére (pl. háromszögek hasonlósága, Eratoszthenész földátmérő-mérése). Tudja, hogy az űrkutatás eszközei és eredményei hogyan alkalmazhatók a Föld és az Univerzum megismerésében.	Mi a kapcsolat a Descartes-féle koordináták és a földrajzi koordináták között? (1.2.3.; 2.5.)
<b>1.2.3. Térkép</b>	Mutassa be a térkép és a tapasztalati világ kapcsolatát, a térképi ábrázolás jelentőségét. Tudja értelmezni a térkép jelrendszerét. Szaktérképek (tematikus térképek) alapján tudjon értelmezni természeti jelenségeket és azok összefüggéseit. Legyen képes egyszerű méretarány-számítási feladatok megoldására.	Mire használhatók a tematikus térképek? (2.1.; 2.3.1.; 2.3.3.; 2.4.1.; 2.5.; 3.4.1.)
<b>1.2.4. Távolságok és méretek az Univerzumban és a Naprendszerben</b>	Ismerje a legfontosabb csillagászati objektumok (galaktika, Naprendszer, csillag, bolygó, hold, üstökös, meteor) legalapvetőbb jellemzőit (méretük nagyságrendje, fényük, mozgásuk). Ismerje a Nap és a Hold fő jellemzőit, hatásukat a földi életre. Értse a nap- és holdfogyatkozás feltételeit, a holdfázisok okát. Értse a Föld helyzetének és az élet fönmaradásának összefüggését.	Mi szabja meg az égi objektumok mozgását (1.3.5.); miként látszik pályájuk a Földről? (1.1.1.; 1.2.1.) Ez milyen földi élettani ciklusokat szabályoz (2.5.; 3.4.1.; 4.1.1.; 4.2.2.), és hogyan hat a tengerjárásra? (2.4.1.) Mi adja a csillagok fényét (8.2.3.); ennek milyen összetevői vannak? (1.3.3.) Hogyan melegíti fel a levegőt? (2.3.1.). Hogyan hat a Nap a növényekre (fotoszintézis: 1.3.3.; 5.2-3.; 7.4.2.), és melyek a túlzott UV sugárzás hatásai? (3.3.2.) Miből állnak (8.3.1.), mivé lesznek? (1.1.4.)

<b>1.3. Fizikai kölcsönhatások, átalakulások</b>	Konkrét esetekben ismerje föl, hogy minden hatás két dolog kölcsönös viszonyában értelmezhető.	
<b>1.3.1. Mechanikai kölcsönhatások</b>	<p>Ismerje fel a konkrét testek esetében a mechanikai kölcsönhatásokat, tudja ezeket az erővel jellemezni, vektorábrával szemléltetni.</p> <p>Az alapvető mozgástípusokat tudja összekapcsolni a létrehozó erő jellemzőivel.</p> <p>Tudjon egyszerű méréseket (út, idő, erő, tömeg) végrehajtani, ezekből következtetéseket levonni, a mért értékekből egyszerűen származtatott mennyiségeket kiszámítani.</p> <p>Konkrét jelenségekben ismerje fel a lendületmegmaradás törvényének megnyilvánulását.</p> <p>Ismerje a hang jellemzőit, az emberi hangképzés és hallás mechanikai hátterét.</p> <p>Tudja értelmezni a kölcsönhatás során bekövetkező energiaátalakulásokat (mozgási-helyzeti, mozgási-rugalmas) és a fellépő mechanikai energiaveszteségeket az energiamegmaradás törvényével.</p> <p>Tudja folyamatok jellemzésére alkalmazni a hatásfok fogalmát.</p>	<p>Milyen mechanikai hatások befolyásolják a levegő mozgását helyi és földi méreteken, a tengeráramlatokat (2.3-4.), a külső erők pusztító és építő munkáját? (2.2.3.)</p> <p>Milyen mechanikai hatások érvényesülnek az üledékes és átalakult kőzetek képződése során? (2.2.2.)</p> <p>Milyen mechanikai hatások befolyásolják az emberi mozgást, keringést és légzést? (4.2.1.)</p>
<b>1.3.2. Termikus kölcsönhatások</b>	<p>A termikus folyamatokban tudja megkülönböztetni az energiacsere két formáját (hőközlés, munkavégzés). Ismerje a hőátadás formáit és ezek jelentőségét.</p> <p>Tudja alkalmazni az I. főtételt mint az energiamegmaradást kifejező törvényt.</p> <p>Kvalitatív módon ismerje a belső energia kinetikus értelmezését, kapcsolatát a hőmérséklettel.</p> <p>Legyen tisztában a folyamatok során a környezetben szétszóródó energia szerepével a folyamatok irányának meghatározásában.</p> <p>Magyarázza a halmazállapot-változások közben tapasztalható energiacsereket, hőmérsékletviszonyokat.</p> <p>Tudja kvalitatív módon értelmezni a gázok speciális állapotváltozásai közben az állapotjelzők kapcsolatát.</p> <p>Végezzen a belső energia, a fajhő és a hőmérséklet összefüggéseit mutató egyszerű számításokat.</p>	<p>Hogyan függ össze a hőmérséklet és a halmazállapotok magyarázata a részecskék (atomok, molekulák) létével és mozgásával? (7.2.1-3.)</p> <p>Milyen energiacserek zajlanak a levegő fölmelegedése és lehülése során? (2.3.1-2.)</p> <p>Mi a halmazállapot-változások élettani szerepe? (4.2.1-2.)</p> <p>Milyen energiacserek zajlanak le a csapadékképződés során? (2.3-4-5.)</p> <p>Milyen más változások zajlanak le halmazállapot-változások közben? (7.2.4.)</p>

<p><b>1.3.3. Elektromágneses kölcsönhatás</b></p>	<p>Tudja, hogyan érzékeljük, illetve mérjük a fény hatását: az emberi szem mint optikai rendszer; fényképezés. Ismerje a fénysugár megtörésén és visszaverődésén alapuló eszközök fölépítésének és működésének alapelveit (lencsék leképezési törvénye). Ismerje az elektromágneses hullámok spektrumát, közös és eltérő vonásaikat (terjedési sebesség, hullámjelenségek, kölcsönhatás különböző közegekkel, élettani hatás).</p>	<p>Milyen objektumokról nyerhetünk ismereteket fénymikroszkóppal illetve távcsövekkel? (1.2.4.; 5.1.) Mi szab határt teljesítményüknek; hogyan függ ez a felhasznált fény hullámhosszától? (1.3.3.) Mi az üvegházhatás oka? (2.3.1.) Hogyan hat a Nap a növényekre (fotoszintézis: 1.3.3.; 5.2-3.; 7.4.2.), és melyek a túlzott UV sugárzás hatásai? (3.3.2.)</p>
<p><b>1.3.4. Nukleáris kölcsönhatás</b></p>	<p>Tudja jellemezni a nukleáris (erős) kölcsönhatást (milyen objektumok között lép fel, hatótávolság, távolságfüggés kvalitatív módon).</p>	<p>Milyen nukleáris folyamatok zajlanak le a csillagok belsejében? (1.2.4.) Mi a magfúzió és a maghasadás? (8.2.3.) Milyen előnyei és hátrányai vannak a különböző energianyerési módoknak (megújuló és nem megújuló energiaforrások)? (1.3.1-5.; 2.3.4.; 3.3.1.)</p>
<p><b>1.3.5. Gravitációs kölcsönhatás</b></p>	<p>Tudja jellemezni a gravitációs kölcsönhatást. Tudja alkalmazni ismereteit az égitestek mozgásának, a Naprendszer szerkezetének magyarázatában. Ismerjen legalább egy módszert a nehézségi gyorsulás mérésére. Ismerje a súly fogalmát. Tudja értelmezni a súlytalanság jelenségét. Ismerje a torziós inga (Eötvös L.) felhasználását érc- és kőolajtelepek feltárására.</p>	<p>Hogyan hat a Nap és a Hold a tengerjárásra? (2.4.1.)</p>

## 2. A Föld

TÉMAK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
<p><b>2.1. A Föld múltjának megismerő módszerei</b></p>	<p>Tudja, hogy milyen jelekből következtethetünk az egykori eljegesedésekre (felszinformák, fajok elterjedése). Ismerje a lemeztektonika földtani, őség-hajlattani és biogeográfiai bizonyítékait. Értse, minek alapján következtetnek az őslénytani leletekből az egykori élőlények korára, környezetére és életmódjára. Táblázat, grafikon segítségével értelmezze, hogy mai fajok genetikai állományának összevetésével hogyan következtetnek eredetükre, múltjukra (biokémiai törzsfa).</p>	<p>Mi a kapcsolat az éghajlatváltozások és a bioták kiterjedése között? (2.4.2.) Hogyan használhatók fel az izotópok az abszolút kormeghatározásra? (8.2.3.) Mi az összefüggés a szervek, az életmód és a környezet között? (4.1.1.) Mi a kapcsolat a DNS bázisrendje, a fajok tulajdonságai és a mutációk között? (3.3.2.; 6.5-6.; 7.3.2.) Mi valószínűsíti, hogy az eukarióta sejt szimbiózis útján jött létre? (5.1-2.)</p>

<p><b>2.2. A kőzetburok</b> <b>2.2.1. Kőzetlemezek</b></p>	<p>Mutassa be a Föld gömbhéjas szerkezetét, az egyes geoszférák fizikai, kémiai jellemzőinek változásában megnyilvánuló törvényszerűségeket. Ismertesse a kontinentális és az óceáni kőzetlemezek jellemzőit. Mutassa be a kőzetlemezmozgások okát, típusait és azok következményeit. Tudjon a témakörhöz kapcsolódó ábrákat elemezni. Magyarázza a kőzetlemezmozgások és a vulkanizmus kapcsolatát. Jellemezze az ütköző kőzetlemezek alapján a hegységképződés típusait, és tudjon példákat ezekre.</p>	<p>Mi a mechanikai feltétele a földrengéshullámok kipattanásának, s mire következtethetünk irány- és sebességváltozásokból? (1.1.2.; 1.3.3.; 7.2.3.) Mi a radioaktivitás szerepe a kőzetlemezek mozgásában? (8.2.3.)</p>
<p><b>2.2.2. Kőzetek, ásványok</b></p>	<p>Különböztesse meg az ásvány, a kőzet, az érc, a fosszília és a talaj fogalmát. Ismertesse a kőszén és a szénhidrogének keletkezését.</p>	<p>A talaj mint környezeti tényező. (3.1.1.) Milyen fizikai-kémiai változások zajlanak a magma lehűlésekor? (7.2.4.) Mik a szénhidrogének? (6.2.) Milyen kőzetek és ásványok vesznek részt a szén körforgásában? (3.1.2.)</p>
<p><b>2.2.3. Külső erők</b></p>	<p>Jellemezze a külső és belső erők rendszerét. Példák alapján mutassa be a víz a szél és a jég felszínformáló tevékenységét. Képek alapján ismerjen föl felszínformákat. Tudja konkrét példákon keresztül értelmezni az emberi gazdálkodás tájformáló hatásait.</p>	<p>Milyen mechanikai hatások befolyásolják a külső erők pusztító és építő munkáját? (1.3.1.) Mi jellemző az áramló levegő és folyadék viselkedésére? (7.2.2.)</p>
<p><b>2.3. A légkör</b> <b>2.3.1. Általános jellemzői</b></p>	<p>Ismertesse a légkör összetételének jellemző vonásait, hozza kapcsolatba az élőlények anyagcsere-folyamataival. Mutassa be a légkör szerkezeti felépítését, az egyes szerkezeti egységek jellemzőit, a bennük lezajló változások (p, T) legfontosabb vonásait, ezek mérésének módját. Ismertesse az ózonréteg keletkezését és egyensúlyának megbomlását, hatását a földi életre. Mutassa be a levegő felmelegedésének folyamatát, a felmelegedés és a lehűlés törvényszerűségeit, az üvegházhatás okait és következményeit. Tudjon a hőmérsékleti adatokkal kapcsolatos számítási és grafikus ábrázolásai feladatokat megoldani, a témához kapcsolódó tematikus térképeket elemezni.</p>	<p>A fotoszintézis és a légzés jellemzői. (5.2.) Mi szabályozza a légkörösszetételét? (Gaia) (3.4.1.) Milyen energiacserek zajlanak a levegő fölmelegedése és lehűlése során? (1.3.2.) Milyen hatások csökkenthetik az ózonréteget? (6.2.)</p>

<b>2.3.2. A szél, a szélrendszerek</b>	<p>Bizonyítsa a szél kialakulásának kapcsolatát a hőmérséklet és a légnyomás változásaival.</p> <p>Ismereteit alkalmazva magyarázza a nagy földi légkörzés rendszerének kialakulását.</p> <p>Hasonlítsa össze a mérsékelt övezeti ciklon és anticiklon jellemzőit, szerepüket az időjárás alakításában.</p> <p>Ismertesse az összefüggést a levegő hőmérséklete és lehetséges maximális vízgőztartalma között.</p> <p>Mutassa be a legfontosabb csapadékfajták keletkezésének feltételeit és folyamatát.</p>	<p>Mi jellemző az áramló levegő viselkedésére? (7.2.2.)</p> <p>Milyen energiacsere zajlik a légörvények belsejében? (1.3.2.)</p>
<b>2.3.3. Az időjárás</b>	<p>Tudjon időjárási térképet olvasni, időjárás-jelentést értelmezni, a témához kapcsolódó tematikus térképeket összehasonlítani, az adatokból diagramot szerkeszteni, és törvényszerűségeket megállapítani.</p> <p>Tudjon példákat mondani az időjárás-változások biológiai hatásaira.</p>	
<b>2.3.4. Levegőszennyezés</b>	<p>Mondjon példákat légszennyező tevékenységekre.</p> <p>Ismertesse azok hatását az élővilágra, az ember életminőségére, a többi geoszférára.</p> <p>Legyen képes elemezni és értelmezni a légkör szennyezettségével kapcsolatos adatokat, tematikus térképeket és ábrákat, tudjon azokból következtetéseket levonni.</p> <p>Mondjon példákat a szennyezés csökkentésének lehetőségeire.</p>	<p>A levegő és az élőlények élettani kapcsolata. (3.1.1.; 5.2.)</p> <p>Mi a környezeti kár; hogyan csökkenthető? (3.1.3.)</p>
<b>2.4. A vízburok</b> <b>2.4.1. Az óceánok</b>	<p>Ismertesse a víz fizikai és kémiai körforgásának sajátosságait, kapcsolatát a napsugárzással és az élőlények anyagcsere folyamataival.</p> <p>Ismertesse az óceán és a tengervíz áramlási rendszerének kialakulását, működésének sajátosságait, kapcsolatát az általános légkörzéssel, hatását az éghajlatra.</p> <p>Mutassa be a tengerjárás kialakulását és a vízszintváltozás sajátosságait.</p>	<p>Mi az élőlények szerepe a víz körforgásában? (3.1.2.)</p> <p>A fajhő fogalma (1.3.2.) és magyarázata. (7.2.2.)</p> <p>Mitől függ a tengervíz sűrűsége (sókoncentráció és hőmérséklet)? (7.2.2.)</p>

<p><b>2.4.2. A szárazföld felszíni és felszín alatti vizei</b></p>	<p>Mutassa be a folyók vízjárásának jellemzői, összefüggéseit az éghajlattal. Ismertesse a folyók építő és romboló felszínátalakító munkáját, a folyó munkavégző-képességét meghatározó tényezőket. Ismerje fel képeken a folyók által kialakított jellegzetes felszíni formákat.</p>	<p>Mi jellemző az áramló víz viselkedésére? (7.2.2.) Melyek a tavak feltöltődésének földrajzi okai és szukcessziós következményei? (3.4.1.) Mi magyarázza a víz sűrűségváltozásait a hőmérséklet függvényében? (7.2.2.)</p>
<p><b>2.4.3. Emberi hatások</b></p>	<p>Példák alapján mutassa be az emberi tevékenység nyomán a vízburkot ért környezeti hatásokat, a felszíni és a felszín alatti vízkészlet szennyezésének következményeit, hatását a többi geoszférára. Mondjon példákat a védekezési lehetőségekre. Hazai példák alapján mutassa be a folyószabályozás környezeti hatásait.</p>	<p>Mi a környezeti kár; hogyan csökkenthető? (3.1.3.) Hogyan őrizhető meg a biológiai diverzitás? (3.4.2.) Az árterek természetes és mesterséges életközösségei. (3.4.1.) Egészség és környezet (geoszférák) kapcsolata. (3.1.3.)</p>
<p><b>2.5. A természetföldrajzi övezetesség</b> <b>2.5.1. Az éghajlati övezetesség</b></p>	<p>Határozza meg az időjárás és az éghajlat egymáshoz való viszonyát. Összefüggéseiben mutassa be az óceánok, a tengeráramlások, a szélrendszerek, a domborzat és a földfelszín éghajlatmódosító hatását. Magyarázza meg, hogy az éghajlat kialakulásában milyen szerepet játszanak a csillagászati hatások, a légkör, a vízburkok és a bioszféra folyamatai. Igazolja az éghajlat meghatározó szerepét a többi természeti tényező (felszínformálás, élővilág, talaj) kialakulásában. Tudjon éghajlati diagramot elemezni, illetve adatok alapján szerkeszteni. Ismertesse az összefüggést a tengerszint feletti magasság, a környezeti tényezők, a földrajzi hely és az élővilág között. Tudjon példákat mondani a különböző övezetek, övek környezeti/természeti problémáira (esőerdők irtása, elsivatagosodás, élőhelyek megszűntetése, a talaj savasodása).</p>	<p>Mi a természetföldrajzi övezetesség csillagászati oka? (1.1.3.) Hogyan tükrözik a biomok a természetföldrajzi adottságaikat? (3.4.1.; 3.1.1.) Melyek a függőleges övezetesség rendjét meghatározó légkörfizikai tényezők? (1.3.2.) A természetvédelem feladatai. (3.4.2.)</p>

### 3. Életközösségek és populációk

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
<p><b>3.1. Az élettelen környezeti tényezők</b>  <b>3.1.1. Az ökológiai környezet</b></p>	<p>Értelmezzen a talaj, a víz, a levegő, a fény és az élőlények élettani jellemzőinek kapcsolatát bemutató adatokat.                      Konkrét példán mutassa be, hogy a környezetszennyezés hatását hogyan jelzik az élőlények (pl. gyomosodás, betegségek, kipusztulás).</p>	<p>Melyek az élőlények elterjedését befolyásoló éghajlati tényezők? (2.5.1.)                      Hogyan hat egymásra a légkör és az élővilág? (2.3.1.; 5.3.)                      Mik a talajképződés éghajlati feltételei? (2.2.2.)                      Mit jelent a szennyezés? (2.3.4.; 2.4.3.)</p>
<p><b>3.1.2. Anyagok körforgása</b></p>	<p>Ismertesse a C, H, O, N alábbi szerves vegyületeit, ezek főbb fizikai-kémiai tulajdonságait:  <math>O_2</math>, <math>O_3</math>, <math>H_2O</math>, <math>CO_2</math>, <math>CO</math>, <math>H_2CO_3^-</math>, <math>HCO_3^-</math>, <math>CO_3^{2-}</math>, karbonátok,                      Tudja, hogy ezek hogyan keletkeznek természetes úton és emberi hatásra.                      Értelmezze, hogy mi a szerepük a természetes körforgásban, és miért lehet hiányuk vagy fölöslegük környezeti kár.</p>	<p>A fotoszintézis és a légzés jellemzői. (5.2.)                      Mi szabályozza a légkör összetételét? (Gaia) (3.4.1.)                      Milyen jellemző reakciók mehetnek végbe a felsorolt elemek és vegyületek között? (7.4.1-2.)                      Hogyan állíthatók elő mesterséges úton elemek? (7.4.2.; 8.3.1.)                      Hogyan keletkeznek a karbonátos kőzetek? (2.2.2.)</p>
<p><b>3.1.3. Környezetvédelem</b></p>	<p>Magyarázza meg a fenntartható gazdálkodás feltételeit.                      Tudja, hogy milyen eszközök állnak rendelkezésünkre e károk enyhítésére vagy megszüntetésére (technológiák, pl. szennyvíztisztítás, jogi és gazdasági lépések például határérték meg szabása, szelektív adózás, illetve életmódváltás).                      Elemezzen környezetvédelmi eseteket, javasoljon etikai, jogi, gazdasági tartalmú intézkedéseket és tudjon érvelni ezek mellett.</p>	<p>Mi a környezeti kár? (2.3.4.; 2.4.3.)                      Hogyan függ össze a betegségek kialakulása a környezetszennyezéssel, a környezet védelme az egészséggel? (4.2.4.)</p>
<p><b>3.2. Az élők mint környezeti tényezők</b></p>	<p>Jellemezze a populáción belüli (agresszió, altruizmus, kommunikáció, hierarchia) és populációk közti (fogyasztás, versengés, élősködés, szimbiózis) kapcsolatokat, és hozzon ezekre konkrét példákat.</p>	<p>Mi a kapcsolat az állati viselkedés és a populáció létszámának szabályozása között? (3.3.1.)                      Milyen nagyobb egységekké kapcsolják össze a kölcsönhatások a populációkat? (3.4.1.)</p>
<p><b>3.3. Populációk</b>  <b>3.3.1. Populáción belüli kölcsönhatások, etológia</b></p>	<p>Elemezze a populáción belüli és populációk közti kölcsönhatások szerepét a populáció létszámának, sűrűségének és eloszlásának szabályozásban (például a ragadozók és élősködők szerepe).                      Vesse össze az állati és emberi társas viselkedést (kommunikáció, agresszió, önzetlenség).                      Példán mutassa be az emberi hatás szerepét populációk elszaporodásában vagy kipusztulásában.</p>	<p>Hogyan függ egy életközösség stabilitása az alkotó populációk sokféleségétől? (3.4.2.)                      Mi a különbség az öröklött és a tanult viselkedésformák között? (4.1.2.)                      Mi a környezet- (3.1.3.) és természetvédelem (3.4.2.) feladata?</p>

<p><b>3.3.2. Genetika</b></p>	<p>Értelmezze a gén és a jelleg (fén) kapcsolatát és különbségét, a mendeli öröklésmenet lényegét. Legyen képes öröklésmenetet elemezni 1 és 2 génes (nem kapcsolt) példákön. Tudja, mi jellemző a hajlam öröklésére. Különböztesse meg a minőségi és a mennyiségi jellegeket, ismertesse ezek öröklésének különbségét. Értelmezzen mennyiségi jellegek eloszlását ábrázoló görbéket. Mondjon konkrét példát arra, hogy a génműködés is szabályozott folyamat (pl. egyedfejlődés szakaszai.) Magyarázza az ivaros folyamat szerepét a genetikai változatosság fenntartásában. Sorolja föl a genetikai anyag megváltozásának (mutációk) lehetséges okait és következményeit, a kockázati tényezők csökkentésének módját. Értelmezze a környezetvédelem, a gazdaság, a politika és az emberi felelősség kapcsolatát, fogalmazza meg véleményét (pl. sugárterhelés, mutagén növényvédőszer alkalmazása).</p>	<p>Milyen molekula a genetikai információ „hordozója”? (6.6.) Hogyan függ össze a DNS bázissorrendje (6.6.) a fehérje szerkezetével (6.5.), az pedig a tulajdonságokkal (fén)? Hogyan befolyásolja a mennyiségi jellegek eloszlási görbét a szelekció? (3.3.3.) Mitől függ az, hogy egy gén működik-e vagy sem? Hogyan függ össze a génműködés szabályozása a többsejtűek egyedfejlődésével (4.3.) és egészségével? (4.2.2-4.) Mi a mutációk biokémiai oka (6.6.) és milyen emberi hatások fokozhatják valószínűségét? (1.1.4.; 6.2.; 8.2.3.)</p>
<p><b>3.3.3. Fajfogalom, szelekció</b></p>	<p>Mutassa be a géngyakoriságot befolyásoló tényezőket. Hasonlítsa össze és elemezze a természetes és mesterséges szelekció hatását. Magyarázza meg a fajok elkülönülésének evolúciós-ökológiai okát.</p>	<p>Mi a szerepe az életmódjukban különböző fajoknak az életközösségekben (3.4.1.), az anyagáramlásban? (3.1.2.)</p>
<p><b>3.3.4. Etikai vonatkozások</b></p>	<p>Ismertesse a modern genetika lehetőségeit, a fölvetett etikai problémákat, a lehetséges válaszokat (pl. génterápia, klónozás, genetikailag módosított élőlények, családtervezés).</p>	<p>Mi a szexualitás genetikai funkciója? (3.3.2.; 4.3.) Mi a biológiai diverzitás szerepe? (3.4.2.)</p>
<p><b>3.4. Életközösségek</b> <b>3.4.1. Az életközösségek jellemzői</b></p>	<p>Ismertesse az életközösség (társulás, biom, bioszféra v. Gaia) fogalmát, az élővilág szintekre tagoltságának jellemzőit. Jellemezze az élőlénytársulásokat anyag- és energiaáramlásuk, térbeli szerveződésük (szintezettség) és időbeli mintázataik alapján. Vessen össze természetes, természetközeli és mesterséges társulásokat a fenti szempontok alapján.</p>	<p>Mi a kapcsolat a természetföldrajzi zonalitás és a biomok között? (2.5.) Milyen érvek szólnak a földi bioszféra önszabályozó tulajdonsága mellett? (Gaia) (2.3.1.; 3.1.2.) Mi az összefüggés a biológiai, a természetföldrajzi és a csillagászati periódusok között? (1.1.1.; 1.1.3.; 2.5.)</p>

<p><b>3.4.2. Diverzitás és természetvédelem</b></p>	<p>Értelmezze a genetikai és a faj-egyed változatosság (diverzitás) megőrzésének fontosságát, az ember veszélyeztető és fenntartó szerepét. Értelmezze a természetvédelem fő feladatait és lehetőségeit, kapcsolatát a környezetvédelemmel. Foglaljon állást hazai teendőinkről, érveljen álláspontja mellett.</p>	<p>Mi a szerepe az életmódjukban különböző fajoknak az életközösségekben (3.4.1.), az anyagáramlásban? (3.1.2.)</p>
---	--	---

## 4. Az élő egyed

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
<p><b>4.1. Az élő egyed és a környezet kapcsolata</b> <b>A viselkedés mint alkalmazkodás</b></p>	<p>Példán mutassa be, hogy az állat viselkedése is a környezethez való alkalmazkodás eszköze. Különböztesse meg és értelmezze ebből a szempontból az öröklött és a tanult viselkedésformákat. Ismertesse a bevésődést, a feltételes reflexet és az operáns tanulást, illetve az ezt vizsgáló kutatók módszereit (K. Lorenz, Pavlov, Thorndike).</p>	<p>Mi a szerepe a területvédelemnek, a társas viselkedésnek, az utódgondozásnak a populációk fennmaradásában? (3.2.) Mi a különbség az öröklött és a szerzett tulajdonságok között? (3.3.2.)</p>
<p><b>4.2. Az emberi életműködések</b> <b>4.2.1. Öfenntartás: struktúrák és funkciók</b></p>	<p>Ismertesse az emberi öfenntartó életműködések helyszíneit, az itt zajló folyamatok lényegét, a működés feladatát az egész szervezet fenntartásában, homeosztázisában, az alábbi szempontok alapján: Táplálkozás, emésztés, felszívás: mit, hol, mivé bontunk? Kiválasztás: funkciója. Keringés: a szív működés és a véráramlás mechanikája, a hajszálerek anyagforgalma. Légzés: a légzőmozgások mechanikája; a gázok funkciója a sejtben. Mozgás: a csontváz- és izomrendszer mechanikája (emelő), energiaellátása. Ismertesse ezen életműködések gyakoribb zavarait, betegségeit, az egészségmegőrzés módját.</p>	<p>A homeosztázis mint szabályozott és vezérelt állapot. (4.2.2.) Hogyan lesz a táplálékból tápanyag? (6.1-5.; 5.3.) Milyen szerepet játszik a diffúzió, az ozmózis és a vérnyomás a szervezet anyagforgalmában? (7.2.2.) Mi a légzés kémiai háttere? (5.3.; 7.3.1.; 7.4.2.) Az emelő elve a fizikában. (1.3.1.)</p>
<p><b>4.2.2. Szabályozás és vezérlés</b></p>	<p>Mutassa be a hormonális szabályozás lényegét az inzulin és cukoranyagcsere példáján. Értelmezze a cukorbetegség kialakulásának lehetséges okait, gyógymódját. Abra alapján jellemezze a hormonálisan szabályozott és vezérelt folyamatokat a női nemi működésekben. Értelmezze a hormonális és idegi szabályozás kapcsolatát a szervezet szintjén (szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszer - stressz - adrenalin).</p>	<p>Hogyan jut szőlőcukorhoz a növényi és az emberi sejt? (4.2.1.; 5.3.) Mi a szőlőcukor lehetséges sorsa, funkciója a szervezetben? (5.1-3.; 6.3.) Milyen veszélyeket jelent hormontartalmú készítmények ellenőrizetlen fogyasztása (pl. doppingerek)? (4.1.2.; 4.2.1.) Mi magyarázza a szerfüggések veszélyességét (pl. alkohol, drogok)? (4.2.4.)</p>

	Ismertesse a rövid és hosszú ideig tartó stressz hatásait (magas vérnyomás, szorongás), a civilizációs betegségeket és ezek megelőzésének módját.	
<b>4.2.3. Immunrendszer</b>	Ismertesse az immunrendszer részeit, az immunitás funkcióját, a csökkent és túlzott (allergia) immunválasz kockázatát Semmelweis és Pasteur munkásságának ismeretében értelmezze a tudományos kutatás és a tudás alkalmazásának lehetőségeit (higiéné-védőoltások) és a tudós erkölcsi felelősségét.	Mi az egyedek kémiai különbségének genetikai oka (6.5-6.; 3.3.2.) és ökológiai magyarázata? (3.4.2.) Mi az emésztés funkciója? (4.2.1.) Mi az egészség feltétele egy kölcsönhatások által fenntartott életközösségen belül? (3.2.)
<b>4.2.4. Életmód, egészség</b>	Hozza kapcsolatba az egészséget a testi-lelki egyensúllyal (homeosztázissal), ennek felborulását pedig a betegségekkel. Ismerje a függőségek kialakulásának okait és általános hatását az egyén és a közösség életére.	Mi magyarázza a szerfüggés veszélyességét? (pl. alkohol, drogok) (4.2.2.)
<b>4.3. A családtervezés</b>	Ismerje a családtervezés biológiai alapjait.	

## 5. A sejt

<b>TÉMAK</b>	<b>Tantárgyi ismeret és készség</b>	<b>Kapcsolat</b>
<b>5.1. Sejttípusok</b>	Ismertesse a baktérium, a növényi, a gomba és az állati sejtek fő alkotóit, ezek feladatát, hozza kapcsolatba a különbségeket az eltérő életmóddal.	Mit jelent az életmód kémiai szempontból? (6.1.; 7.3.1-2.; 7.4.2.)
<b>5.2. Sejtalkotók és feladatuk</b>	Ismertesse a sejtthártya feladatát az elkülönítésben és a kapcsolattartásban, tudja, hogy a sejtmag örökítő anyagot tartalmaz.	A sejtthártya kémiai alkotói. (6.4-5.) A sejtthártya mint félig áteresztő membrán (7.2.2.) és mint immunológiai jelek hordozója. (4.2.3.)
<b>5.3. A sejtanyagcsere</b>	Határozza meg az autotróf és a heterotróf életmód lényegét, a heterotrófia típusait (ragadozó, növényevő, lebontó, élősködő), az energianyerés két útját (foto- és kemotrófia), a sejtben zajló fontosabb energiaigényes és energiatermelő folyamatokat (izomműködés, felszívás, fehérjeszintézis). Írja fel a fotoszintézis/légzés bruttó egyenletét. Tudja az erjedés és a biológiai oxidáció különbségét, helyszínét, energiamérlegét, gyakorlati jelentőségét.	Mit jelent az életmód kémiai szempontból (6.1.; 7.3.1-2.; 7.4.2.) és ökológiailag? (3.2.; 3.3.1.) Mi a fő anyagcsere folyamatok energetikai mérlege a sejtben belül? (1.3.1-3.; 7.3.1-2.) Mi zajlik le az óriásmolekulák hidrolízisekor, és mi történik monomerjeik erjedése vagy oxidációja során? (6.1-6.; 4.2.1.) Mi ezen folyamatok biológiai funkciója? (7.3.1.) Mi jellemző az enzimekre mint katalizátorokra (fajlagosság); mi a magyarázata? (6.5-6.; 7.3.2.)

## 6. Szerves kémia

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
<b>6.1. Az óriásmolekulák jellegzetességei</b>	Különböztesse meg a polimerizációt és a (poli)kondenzációt; értelmezze a hidrolízist (alkének, monoszaharidok, aminosavak, nukleotidok összekapcsolódását és szétválását; észterképződés glicerinből, zsírsavakból; a szappanok szerkezete és hatása közti összefüggés magyarázata.	Részletesebben a továbbiakban: (6.2-6.) Hogyan magyarázható a molekulák polaritása (7.1.3.); miként befolyásolja az oldhatóságot? Mi a membránok szerepe a sejtben? (5.1-3.) Mi az epe szerepe? (4.2.1.; 6.4.)
<b>6.2. A szénhidrogének</b>	Ismertesse a kőolaj eredetét, fizikai (lepárlás) és kémiai feldolgozásnak legfontosabb termékeit (benzin, petróleum, Diesel-olaj, pakura), ezek fölhasználását a gyakorlatban (energiaforrás, vegyipari alapanyag). Értelmezze a fokozódó kőolaj-felhasználás környezeti veszélyeit. Ismertesse a halogénezett szénhidrogének felhasználását (freon, peszticidek, műanyagok) és ezek környezeti veszélyeit (ózonbontás, mutagén és rákkeltő hatás, biológiai akkumuláció stb.). Foglaljon állást a műanyagok felhasználásával kapcsolatban.	A kőolaj keletkezése. (2.2.2.) Hogyan függ a forráspont a molekulamérettől és a kötőerők típusától? (7.1.2-3.) Mi az üvegházhatás oka? (2.3.1.) Mi az ózonpajzs szerepe? (2.3.1.) Mi a mutációk biokémiai oka (3.3.2.; 6.6.) és milyen emberi hatások fokozhatják valószínűségét? (1.1.4.; 6.2.; 8.2.3.) Mi a környezeti kár, hogyan csökkenthető? (3.1.3.)
<b>6.3. A szénhidrátok</b>	Ismertesse a szőlőcukor, a keményítő, a cellulóz és a kitin előfordulását, tulajdonságaikat. Ismertesse ezen anyagok biológiai jelentőségét.	Mi a szőlőcukor szerepe a sejtanyagcserében (5.3.), hogyan keletkezik a növényi (5.3.) és az állati szervezetben? (4.2.1.)
<b>6.4. Zsírok, olajok</b>	Ismertesse a zsírok és olajok tulajdonságait, élettani szerepüket.	Hogyan magyarázható a molekulák polaritása (7.1.3.); miként befolyásolja az oldhatóságot? Milyen élettani hatásai vannak a szteroidoknak? (4.2.2.) Mi a membránok szerepe a sejtben? (5.1-3.) Mi az epe szerepe? (4.2.1.; 6.4.)
<b>6.5. Fehérjék, kolloidok</b>	Ismertesse a fehérjék típusait (egyszerű - összetett, enzim - struktúrfehérje, fibrilláris - globuláris). Határozza meg a kolloid állapotot, ismertessen olyan hatásokat, melyek a kolloidokat kicsapják, értelmezze ezt molekuláris szinten, és fogalmazza meg jelentőségét az életműködések szempontjából (pl. nehézfém-mérgeзések, emésztés, talajkolloidok sorsa).	Miként szabja meg a DNS a fehérjék aminosavsorrendjét? (6.6.) Hogyan jön létre a talaj (2.2.2.), mi a víztartó képességének magyarázata (7.2.2.) és ökológiai szerepe? (3.1.1.)

<b>6.6. A nukleinsavak</b>	Ismertesse a nukleinsavak 3 alaptípusát (DNS, mRNS, tRNS), előfordulását, szerepüket a fehérjeszintézisben. Magyarázza a génmutációk következményeit.	Mi a kapcsolat az öröklődés molekuláris genetikai (bázissorrend, aminosavsorrend) és klasszikus genetikai (tulajdonság) leírása között? (3.3.2.)
----------------------------	---	--

## 7. Atomcsoportok (vegyületek, halmazok)

<b>TÉMÁK</b>	<b>Tantárgyi ismeret és készség</b>	<b>Kapcsolat</b>
<b>7.1 Molekulák, atomcsoportok</b> <b>7.1.1. A képlet</b>	Értelmezze a különbséget keverék és vegyület között. Értelmezze a kapcsolatot az összegképlet, a szerkezeti képlet és a térszerkezet között.	Hogyan segítette az Avogadro-törvény a vegyületek összegképletének fölírását? (7.2.1.)
<b>7.1.2. A molekulák tulajdonságai</b>	Értelmezze a molekulák polaritását, ismertesse ennek gyakorlati jelentőségét. Tudjon példát mondani vízben oldódó és oldhatatlan, vizes közegben savas, bázikus és semleges kémhatású vegyületekre. Magyarázza ezeket a tulajdonságokat a molekulák, illetve atomcsoportok polaritásával.	Mi magyarázza a víz fizikai-kémiai tulajdonságait? (7.2.2.) A fehérjék harmadlagos szerkezetét biztosító kötések. (6.5.) Hogyan magyarázható a savasság a szó hétköznapi értelmében (Arrhenius), illetve Brønsted szerint? (7.4.1.)
<b>7.2. Anyagi halmazok</b> <b>7.2.1. Gázok</b>	Értelmezze az ideális gáz fogalmát, az Avogadro-törvényt. Ismertesse ennek jelentőségét a kémiában (moláris anyagmennyiség megadása). Tudjon megoldani egyszerű számításos feladatot a periódusos rendszer felhasználásával. Ismertessen olyan jelenségeket (gázokban és folyadékokban), melyek a Bernoulli-törvény segítségével értelmezhetők.	Mi szabja meg a moláris atomtömeget? (8.3.2.) A véráramlás mechanikája. (4.2.1.) Mi magyarázza a folyók felszínformáló hatását? (2.2.3.)
<b>7.2.2. Folyadékok</b>	Magyarázza az oldódás folyamatát. Magyarázza a diffúzió jelenségét gázokban és folyadékokban. Konkrét példákon mutassa be a hidrosztatikai nyomás hatásait. Értelmezze és alkalmazza a sűrűség, a koncentráció és a százalékos összetétel fogalmát. Értelmezze az ozmózis jelenségét és biológiai fontosságát. Ismerje a víz különleges viselkedését (sűrűség-anómália, nagy fajhő) és ennek biológiai-földrajzi jelentőségét. Ismerjen folyadék és szilárd felületek közt föllépő kölcsönhatásokat (felületi feszültség, nedvesedés, hajszálcsövesség), és legyen tisztában ezek gyakorlati jelentőségével.	Hogyan magyarázható a kősótelepek keletkezése? (2.2.2.) Milyen folyamatok játszódnak le a széndioxid, az ammónia, a hidrogén-karbonátok és a nitrogén-oxidok vízben oldódásakor? (3.1.2.) Milyen élettani folyamatokat magyarázunk ozmózissal? (4.2.1.) Az óceánok éghajlat módosító hatása. (2.5.1.) Milyen a jó vízgazdálkodású talaj szerkezete? (3.1.1.; 2.2.2.) Hogyan hatnak a felületaktív anyagok? (6.4.; 7.1.3.)

<b>7.2.3. Halmazállapot-változások</b>	Ismerje és magyarázza a halmazállapot-változások közben tapasztalható jelenségeket (sűrűség- és energetikai változások).	Exo- és endoterm folyamatok a víz körforgása során. (2.3.2.) Milyen szerepet játszik a víz halmazállapot-változása a kőzetaprózásban? (2.2.3.)
<b>7.2.4. Szilárd anyagok</b>	Írja le a kristályos és az amorf állapot különbségét, gyakorlati jelentőségét, a sűrűn folyó (viszkózus) állapot jellemzőit.	Milyen a Föld belső szerkezete? (2.2.1.) A magma lehülésekor végbemenő szerkezeti változások. (2.2.2.)
<b>7.3. Átalakulások</b> <b>7.3.1. Termokémia</b>	Értelmezze a különbséget fizikai átalakulás és kémiai változás között. Definiálja az exo- és endoterm reakciókat, gyakorlati jelentőségüket (égés, biológiai oxidáció).	Milyen fizikai és kémiai változáson esnek át a kőzetek pusztulásuk során? (2.2.3.) Milyen fizikai és kémiai változáson esnek át a tápanyagok emésztésük során? (4.2.1.; 6.1-6.) A sejttanyagcsere folyamatainak energiamérlege. (5.3.)
<b>7.3.2. Reakciókinetika</b>	Tudja, milyen tényezőktől függ a reakciók sebessége. Ismertesse a katalízis jelenségét. Különböztesse meg a termodinamikailag zárt és nyílt rendszereket, tudja, hogy a Föld és az élő rendszerek miért nem kerülhetnek a dinamikus egyensúly állapotába.	Hogyan értelmezhető kinetikusan a belső energia? (1.3.2.) Az enzimek mint biokatalizátorok. (6.5.) A Nap hatása a földi életre. (1.2.4.) A légközés és az óceáni áramlatok mint energiaszállító rendszerek. (2.3.2.; 2.4.1.)
<b>7.4. Reakciótípusok</b> <b>7.4.1. Sav-bázis reakciók</b>	Ismertesse a savasság hétköznapi használt fogalmát, illetve mérőszámát (pH). Tudja, mik a sav-bázis indikátorok. Ismertesse a Brönsted-féle sav-bázis elméletet és vesse össze a hétköznapi használttal (Arrhenius). Ismertessen a gyakorlati életben fontos savakat: szén-sav (a CO <sub>2</sub> reakcióival) hidrogén-klorid, - gyomornedv, hidrogénfejlés ecetsav, - erjedés aminosavak; - fehérjék és bázisokat (nátrium-hidroxid, ammónia), - ammóniagyártás, nitrogén-körforgás. Írja fel és értelmezze ezek sav-bázis reakcióit, nevezze meg az így keletkező sókat.	Mi bizonyítja, hogy a semleges oldatban is lehetnek ionok, s hogyan függ ez össze az elemi töltésgységgel (8.1.1.) és a mól fogalommal? (7.1.2.) Hogyan keletkezik a szén-sav? (3.1.2.) Mi a HCl szerepe az emésztésben? (4.2.1.) A környezetvédelem feladatai. (3.1.3.) A nitrogén természetes körforgása. (3.1.2.) Milyen ásványok, illetve kőzetek keletkeznek ezekből az ionokból? (2.2.2.) Mi az atomcsoportok polaritásának oka? (7.1.3.)
<b>7.4.2. Redox reakciók</b>	Ismertesse az oxidáció és a légzés lényegi azonosságát bizonyító kísérleteket (Lavoisier), az égés magyarázatát oxidációval. Ismertesse a redox folyamatok általánosított elméletét (elektronátmenet), a mindennapi életben fontos redox folyamatokat: vas korróziója, kohászat (vas); légzés, égés, fotoszintézis.	A légzés és a fotoszintézis biokémiai részlépései. (5.2-3.) Hogyan magyarázható a periódusos rendszer elemeinek redukciója, illetve oxidációja? (8.3.2.)

<b>7.3. Egyéb reakciók</b>	Ismeresse a kondenzáció és a hidrolízis fogalmát, mutassa be e reakciókat a 6. pont példáin.	Lásd 6. pont.
----------------------------	--	---------------

## 8. Atomok, elemi részek

<b>TÉMÁK</b>	<b>Tantárgyi ismeret és készség</b>	<b>Kapcsolat</b>
<b>8.1. Elemi részek</b> <b>8.1.1. Az elemi töltés</b>	Ismerje az elektron, proton, neutron legfontosabb tulajdonságait (töltés, tömegek egymáshoz viszonyított aránya). Ismeresse az ion fogalmát, és olyan jelenségeket, melyek ezzel magyarázhatók.	Hogyan bizonyítható az elektron és a proton léte? (8.2.2-3.) Az atom fölépítése a Rutheford-modellben. (8.2.1.)
<b>8.1.2. Az energia kvantáltsága</b>	Tudja, mit jelent az energia kvantáltsága, tudjon példát mondani olyan jelenségekre, amelyek ennek alapján értelmezhetők (pl. vonalas színképek).	Mitől függ a fény (elektromágneses hullám) energiája? (1.3.3.) Mit jelent a héj, illetve pálya a periódusos rendszerben? (8.3.2.)
<b>8.2. Az atom</b> <b>8.2.1. Ókori modellek</b>	Ismertessen az atomok léte mellett szóló bizonyítékokat. Tudja, mi a különbség az atom ókori (Démokritosz) és újkori fogalma közt.	Hogyan függ össze a szerkezeti képlet az atomok létevel? (7.1.1.) Milyen szerepet játszott a tömegmérés (1.3.1.) és a mólfogalom (7.1.2.) a vegyületek és keverékek elkülönítésében? (7.1.1.)
<b>8.2.2. A héj szerkezete</b>	Értelmezze Rutherford szórás kísérletét, és azt magyarázó modelljét. Legyen szemléletes képe az atommag és az elektronburok nagyságrendi viszonyairól. Tudja értelmezni az elektronburok szerkezetét megszabó törvényszerűségeket (diszkrét energiaszintek, fő- és mellékkvantumszám szemléletes jelentése). Ismeresse, hogy az atom szerkezetéről alkotott mai képünk miben tér el Rutherford modelljétől (valószínűségi elektroneloszlás, delokalizált pályák lehetősége).	Milyen szerepet játszik a valószínűség fogalma a mendeli genetikában (3.3.2.), a termikus kölcsönhatások (1.3.2.) és a mutációk keletkezésének magyarázatában (6.6.), valamint a genetikai hajlam megnyilvánulásában? (4.2.4.) Mit bizonyít a vonalas színkép? (8.1.2.; 1.3.3.)
<b>8.2.3. A mag szerkezete</b>	Ismerje az atommag összetételét. Tudja megkülönböztetni a legfontosabb magreakciókat (radioaktív bomlások, maghasadás, magfúzió). Konkrét, felírt magreakciót tudjon besorolni ezek közé. Ismerje a radioaktív sugárzások fajtáit, fizikai jellemzőit, élettani hatásait, tudjon példákat mondani felhasználásukra. Ismerje a sugárvédelem alapjait. Ismerje az izotóp fogalmát, tudjon példákat mondani gyakorlati felhasználásukra.	Mi történik a csillagokban (1.2.4.; 1.3.4.) fejlődésük különböző szakaszaiban? (1.1.4.) Mi a mutagén és rákkeltő hatás következménye? (6.6.; 3.3.2.; 4.2.2.)

<p><b>8.3. Kémiai elemek</b>  <b>8.3.1. Elemek előállítása</b></p>	<p>Különböztesse meg a kémiai elem és az atom fogalmát.  Ismertesse az alábbi elemek természetes előfordulását és keletkezésük módját: hélium (csillagokban fúzióval) szén, oxigén, nitrogén (a Földön természetes úton).  Tudja, hogy milyen kísérleti eszközökkel lehet előállítani hidrogén- és oxigéngázt (elektromos és vegyi úton), vasat (aluminotermiával és vaskohóban), alumíniumot (elektrolízissel); értelmezze a reakciókat.</p>	<p>Mi történik a csillagokban (1.2.4.; 1.3.4.) fejlődésük különböző szakaszaiban? (1.1.4.)  A redox folyamatok általános elmélete. (7.4.2.)</p>
<p><b>8.3.2. A periódusos rendszer</b></p>	<p>Ismertesse a periódusos rendszer jelöléseit és fölépülésének elvét: teremtse kapcsolat az atom héjszerkezete és a periódusok között.  Jellemezze egységesen az alkálifémeket, alkáliföldfémeket, halogéneket és nemesgázokat.  Értelmezze az egy oszlopon belüli fizikai/kémiai tulajdonságok változásainak hasonló tendenciáit, értelmezze a jelenséget.</p>	<p>Mit bizonyít a vonalas szinkép? (8.1.2.; 1.3.3.)  Mi a kapcsolat rendszám és a mag szerkezete között? (8.2.3.)</p>