

A közzététel időpontja: 2021.

Az alkalmazás kezdő dátuma: 2022. január 1.

TERMÉSZETTUDOMÁNY

RÉSZLETES ÉRETTSÉGI VIZSGAKÖVETELMÉNY

A) KOMPETENCIÁK

A vizgázó legyen képes induktív (egyedi tényekből az általános törvényszerűségekre) és deduktív (az általános törvényszerűségekből az egyedi esetre) következtetésre.

Mutasson jártasságot az analógiás gondolkodásban (ismerjen fel hasonlóságot egy már ismert helyzet vagy jelenség és az adott új, ismeretlen helyzet között), a valószínűségi és korrelatív gondolkodásban (a múltbeli események alapján következtessen a jövőbeli események valószínűségére, végezzen kockázatbecslést, ismerjen rizikófaktorokat) és az etikai gondolkodásban (döntések lehetséges következményeinek mérlegelésében).

Legyen képes osztályozásra (jellemzők alapján hierarchikus csoportokba sorolásra) és sorképzésre (relációk kezelésére). Rendelkezzen kombinatív képességekkel: legyen képes megadott elemekből, adott feltételek mellett kombinációk létrehozására és vizsgálatára.

Legyen jártas az arányossági gondolkodásban (vizsgálja két mennyiség együttes változását: egyenes és fordított arányosság), alakítson át különböző adatmegjelenítési formákat egymásba (adatokat táblázattá, táblázatokat grafikonokká). Legyen jártas adatok, ábrák kiegészítésében, adatsorok, ábrák (köztük diagramok, grafikonok) elemzésében és felhasználásában.

Legyen képes a modellekben való gondolkodásra, modellek értelmezésére, az analógiák azonosítására. Ismerjen fel problémákat, keressen megoldást rájuk: találja meg a célhoz vezető nem ismert megoldási utat valós, életszerű helyzetekben.

Használja az integrált gondolkodást: alkalmazza az egyik szaktudomány tartalmi elemeit egy másik szaktudomány területén. Használja a szaknyelvet, legyen képes fogalmakat definiálni (a követelményrendszer szerint).

Legyen jártas a lényegkiemelésben (ismerje fel, figyelje meg és rögzítse a vizsgálat szempontjából fontos jellemzőket), kapcsolja össze a struktúrákat és funkciókat (következtessen mintázatból annak szerepére).

Legyen képes megfigyelések, leírások (dokumentáció) összehasonlítására, egyszerű kísérletek, mérések végrehajtására és eredményeik értelmezésére. Legyen képes hipotézisek, elméletek, modellek, törvények megfogalmazására, vizsgálatára, továbbá téves információk azonosítására.

Ismerje és alkalmazza a természettudományos érvelés alapelveit (feltevés megfogalmazása, információk forrásainak felkutatása, jelölése, megbízhatóságuk értékelése, érvek és ellenérvek felsorakoztatása, bizonyítékok elemzése, következtetés levonása). Alkalmazza a mérlegelő gondolkodást (értékelés, döntések megalapozása, magyarázatok megalkotása bizonyítékok, érvek, ellenérvek alapján), elemezzen és használjon fel adatokat bizonyítéknak, cáfolatnak, érvnek. Alkalmazza a természettudományi megismeréssel kapcsolatos ismereteket összetett élethelyzetekben.

B) TÉMAKÖRÖK

1. Az Univerzum

TÉMAK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
1.1. Az idő 1.1.1. Az idő természete; időmérés	Ismerje a periodikus jelenségek (csillagászati, mechanikai, atomfizikai) és az időmérés kapcsolatát.	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). Milyen biológiai ciklusok ismertek és milyen összefüggésben állnak a csillagászati ciklusokkal? (3.4.1.; 4.2.2.) Mi a folyamatok egyirányúságának termodinamikai oka?
1.1.2. A mozgások típusai	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). 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.	Mi a gyorsulás oka? (1.3.1.) Milyen (közelítő) körmozgások tapasztalhatók a természetben? (1.1.3.) Milyen erő hatására? (1.3.5.)
1.1.3. Periodikus mozgások a csillagászatban; naptár	Mutassa be a nap- és a földközéppontú csillagászati világképeket (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,	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.)

TÉMAK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	sarkkörök) és az ezekhez kapcsolódó csillagászati időpontokat (napéjegyenlőségek, napfordulók). Mutassa be a naptárkészítés elvét, nehézségeit.	
1.1.4. Az Univerzum története	Ismertesse a csillagok életének fő szakaszait, az Ősrobbanás elméletének lényegét.	Mi a feltétele a fúzió megindulásának? (1.3.4.) Mi a szerepe ebben az égítést 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 felépítő molekulák összetételével? (6.5-6.)
1.2. A tér 1.2.1. A tér természete	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.).
1.2.2. A helyzet meghatározása	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.)
1.2.3. Térkép	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.	Mire használhatók a tematikus térképek? (2.1.; 2.3.1.; 2.3.3.; 2.4.1.; 2.5.; 3.4.1.)

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	Legyen képes egyszerű méretarány-számítási feladatok megoldására.	
1.2.4. Távolságok és méretek az Univerzumban és a Naprendszerben	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 fennmaradásának 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.)
1.3. Fizikai kölcsönhatások, átalakulások	Konkrét esetekben ismerje fel, hogy minden hatás két dolog kölcsönös viszonyában értelmezhető.	
1.3.1. Mechanikai kölcsönhatások	Ismerje fel a konkrét testek esetében a mechanikai kölcsönhatásokat, tudja ezeket az erővel jellemezni, vektorábrával szemléltetni. Az alapvető mozgástípusokat tudja összekapcsolni a létrehozó erő jellemzőivel. Tudjon egyszerű méréseket (út, idő, erő, tömeg) végrehajtani, ezekből következtetéseket levonni, a mért értékekből egyszerűen származtatott mennyiségeket kiszámítani. Konkrét jelenségekben ismerje fel a lendületmegmaradás törvényének megnyilvánulását. Ismerje a hang jellemzőit, az emberi hangképzés és hallás mechanikai hátterét. Tudja értelmezni a kölcsönhatás során bekövetkező	Milyen mechanikai hatások befolyásolják a levegő mozgását helyi és földi méretekben, a tengeráramlatokat (2.3-4.), a külső erők pusztító és építő munkáját? (2.2.3.) Milyen mechanikai hatások érvényesülnek az üledékes és átalakult kőzetek képződése során? (2.2.2.) Milyen mechanikai hatások befolyásolják az emberi mozgást, keringést és légzést? (4.2.1.)

TÉMAK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	<p>energiaátalakulásokat (mozgási-helyzeti, mozgási-rugalmas) és a fellépő mechanikai energiaveszteségeket az energiamegmaradás törvényével. Tudja folyamatok jellemzésére alkalmazni a hatásfok fogalmát.</p>	
<p>1.3.2. Termikus kölcsönhatások</p>	<p>A termikus folyamatokban tudja megkülönböztetni az energiacsere két formáját (hőközlés, munkavégzés). Ismerje a hőátadás formáit és ezek jelentőségét. Tudja alkalmazni az I. főtételt mint az energiamegmaradást kifejező törvényt. Kvalitatív módon ismerje a belső energia kinetikus értelmezését, kapcsolatát a hőmérséklettel. Legyen tisztában a folyamatok során a környezetben szétszóródó energia szerepével a folyamatok irányának meghatározásában. Magyarázza a halmazállapot-változások közben tapasztalható energiacsereket, hőmérsékletviszonyokat. Tudja kvalitatív módon értelmezni a gázok speciális állapotváltozásai közben az állapotjelzők kapcsolatát. 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.). Milyen energiacserek zajlanak a levegő felmelegedése és lehűlése során? (2.3.1-2.). Mi a halmazállapot-változások élettani szerepe? (4.2.1-2.) Milyen energiacserek zajlanak le a csapadékképződés során? (2.3-4-5.) Milyen más változások zajlanak le halmazállapot-változások közben? (7.2.4.)</p>
<p>1.3.3. Elektromágneses kölcsönhatás</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 felépítésének 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>

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
1.3.4. Nukleáris kölcsönhatás	Tudja jellemezni a nukleáris (erős) kölcsönhatást (milyen objektumok között lép fel, hatótávolság, távolságfüggés kvalitatív módon).	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.)
1.3.5. Gravitációs kölcsönhatás	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.	Hogyan hat a Nap és a Hold a tengerjárásra? (2.4.1.)

2. A Föld

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
2.1. A Föld múltjának megismerő módszerei	Tudja, hogy milyen jelekből következtethetünk az egykori eljegesedésekre (felszínformák, fajok elterjedése). Ismerje a lemeztektonika földtani, őslélektani 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 törzsfá).	Mi a kapcsolat az éghajlatváltozások és a biomok 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 bázissorrendje, 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.)

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
<p>2.2. A kőzetburok 2.2.1. Kőzetlemezek</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 sebességváltozásukból? (1.1.2.; 1.3.3.; 7.2.3.) Mi a radioaktivitás szerepe a kőzetlemezek mozgásában? (8.2.3.)</p>
<p>2.2.2. Kőzetek, ásványok</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 lehülésekor? (7.2.4.) Mik a szénhidrogének? (6.2.) Milyen kőzetek és ásványok vesznek részt a szén körforgásában? (3.1.2.)</p>
<p>2.2.3. Külső erők</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 fel 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>2.3. A légkör 2.3.1. Általános jellemzői</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 lejároló 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</p>	<p>A fotoszintézis és a légzés jellemzői. (5.2.) Mi szabályozza a légkörösszetételét? (Gaia) (3.4.1.) Milyen energiacsere zajlanak a levegő felmelegedése és lehűlése során? (1.3.2.) Milyen hatások csökkenthetik az ózonréteget? (6.2.)</p>

TÉMAK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	<p>következményeit.</p> <p>Tudjon a hőmérsékleti adatokkal kapcsolatos számítási és grafikus ábrázolásai feladatokat megoldani, a témához kapcsolódó tematikus térképeket elemezni.</p>	
<p>2.3.2. A szél, a szélrendszerek</p>	<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 zajlanak a légörvények belsejében? (1.3.2.)</p>
<p>2.3.3. Az időjárás</p>	<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>	
<p>2.3.4. Levegőszennyezés</p>	<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>
<p>2.4. A vízburok 2.4.1. Az óceánok</p>	<p>Ismertesse a víz fizikai és kémiai körforgásának sajátosságait, kapcsolatát a napsugárzással és az élőlények anyagcsere folyamataival.</p>	<p>Mi az élőlények szerepe a víz körforgásában? (3.1.2.)</p> <p>A fahő fogalma (1.3.2.) és magyarázata.</p>

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	<p>Ismertesse az óceán és a tengervíz áramlási rendszerének kialakulását, működésének sajátosságait, kapcsolatát az általános légkörréssel, hatását az éghajlatra.</p> <p>Mutassa be a tengerjárás kialakulását és a vízsztintváltozás sajátosságait.</p>	<p>(7.2.2.) Mitől függ a tengervíz sűrűsége (sókoncentráció és hőmérséklet)? (7.2.2.)</p>
<p>2.4.2. A szárazföld felszíni és felszín alatti vizei</p>	<p>Mutassa be a folyók vízjárásának jellemzői, összefüggéseit az éghajlattal.</p> <p>Ismertesse a folyók építő és romboló felszínátalakító munkáját, a folyó munkavégző-képességét meghatározó tényezőket.</p> <p>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>2.4.3. Emberi hatások</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.</p> <p>Mondjon példákat a védekezési lehetőségekre.</p> <p>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>2.5. A természetföldrajzi övezetesség 2.5.1. Az éghajlati övezetesség</p>	<p>Határozza meg az időjárás és az éghajlat egymáshoz való viszonyát.</p> <p>Összefüggéseiben mutassa be az óceánok, a tengeráramlások, a szélrendszerek, a domborzat és a földfelszín éghajlatmódosító hatását.</p> <p>Magyarázza meg, hogy az éghajlat kialakulásában milyen szerepet játszanak a csillagászati hatások, a légkör, a vízburok és a bioszféra folyamatai.</p> <p>Igazolja az éghajlat meghatározó szerepét a többi természeti tényező (felszínformálás, élővilág, talaj) kialakulásában.</p> <p>Tudjon éghajlati diagramot elemezni, illetve adatok alapján szerkeszteni.</p> <p>Ismertesse az összefüggést a tengerszint feletti magasság, a</p>	<p>Mi a természetföldrajzi övezetesség csillagászati oka? (1.1.3.) Hogyan tükrözik a biotok 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>

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	környezeti tényezők, a földrajzi hely és az élővilág között. Tudjon példákat mondani a különböző övezetek, övek környezeti/természeti problémáira (esőerdők irtása, elsivatagosodás, élőhelyek megszüntetése, a talaj savasodása).	

3. Életközösségek és populációk

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
3.1. Az élettelen környezeti tényezők 3.1.1. Az ökológiai környezet	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).	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.)
3.1.2. Anyagok körforgása	Ismertesse az alábbi elemek és néhány szervetlen vegyületük főbb fizikai-kémiai tulajdonságait: C, H, O, N, O ₂ , O ₃ , H ₂ O, CO ₂ , CO, H ₂ CO ₃ , HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , karbonátsók, NH ₃ , NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , nitrogén-oxidok. 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.	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.)
3.1.3. Környezetvédelem	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 megszabása, szelektív adózás, illetve életmódváltás).	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.)

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	Elemezzen környezetvédelmi eseteket, javasoljon etikai, jogi, gazdasági tartalmú intézkedéseket és tudjon érvelni ezek mellett.	
3.2. Az élők mint környezeti tényezők	Jellemezze a populáción belüli (agresszió, altruizmus, kommunikáció, hierarchia) és populációk közti (fogyasztás, versengés, élősködés, szimbiózis) kapcsolatokat, és hozzon ezekre konkrét példákat.	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.)
3.3. Populációk 3.3.1. Populáción belüli kölcsönhatások, etológia	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.	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?
3.3.2. Genetika	Értelmezze a gén és a jelleg (fén) kapcsolatát és különbségét, a mendeli öröklésmentet lényegét. Legyen képes öröklésmentet elemezni 1 és 2 génes (nem kapcsolt) példákon. 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 fel a genetikai anyag megváltozásának (mutációk) lehetséges okait és következményeit, a kockázati tényezők csökkentésének módját. Értelmezze a környezetvédelem, a gazdaság, a politika és az emberi	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 görbéit 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.)

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	felelősség kapcsolatát, fogalmazza meg véleményét (pl. sugárterhelés, mutagén növényvédőszer alkalmazása).	
3.3.3. Fajfogalom, szelekció	Mutassa be a gényakoriságot befolyásoló tényezőket. Hasonlítsa össze és elemezze a természetes és mesterséges szelekció hatását. Magyarozza meg a fajok elkülönülésének evolúciós-ökológiai okát.	Mi a szerepe az életmódjukban különböző fajoknak az életközösségekben (3.4.1.), az anyagáramlásban? (3.1.2.)
3.3.4. Etikai vonatkozások	Ismertesse a modern genetika lehetőségeit, a felvetett etikai problémákat, a lehetséges válaszokat (pl. génterápia, klónozás, genetikailag módosított élőlények, családtervezés).	Mi a szexualitás genetikai funkciója? (3.3.2.; 4.3.) Mi a biológiai diverzitás szerepe? (3.4.2.)
3.4. Életközösségek 3.4.1. Az életközösségek jellemzői	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.	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.)
3.4.2. Diverzitás és természetvédelem	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.	Mi a szerepe az életmódjukban különböző fajoknak az életközösségekben (3.4.1.), az anyagáramlásban? (3.1.2.)

4. Az élő egyed

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
4.1. Az élő egyed és a környezet kapcsolata A viselkedés mint alkalmazkodás	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.	Mi a szerepe a területvédelemnek, a társas viselkedésnek, az utódgondozásnak a populációk fennmaradásában? (3.2.)

TÉMAK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	Ismertesse a bevéődést, a feltételes reflexet és az operáns tanulást, illetve az ezt vizsgáló kutatók módszereit (K. Lorenz, Pavlov, Thorndike).	Mi a különbség az öröklött és a szerzett tulajdonságok között? (3.3.2.)
4.2. Az emberi életműködések 4.2.1. Önfenntartás: struktúrák és funkciók	Ismertesse az emberi önfenntartó 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.	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.)
4.2.2. Szabályozás és vezérlés	Mutassa be a hormonális szabályozás lényegét az inzulin és cukoranyagcsere példáján. Értelmezze a cukorbetegség kialakulásnak lehetséges okait, gyógymódját. Ábra 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). Ismertesse a rövid és hosszú ideig tartó stressz hatásait (magas vérnyomás, szorongás), a civilizációs betegségeket és ezek megelőzésének módját.	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. dopping szerek)? (4.1.2.; 4.2.1.) Mi magyarázza a szerfüggések veszélyességét (pl. alkohol, drogok)? (4.2.4.)
4.2.3. Immunrendszer	Ismertesse az immunrendszer részeit, az immunitás funkcióját, a csökkent és túlzott (allergia) immunválasz kockázatát Semmelweis és Pasteur munkásságának ismeretében értelmezze a tudományos kutatás és	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.)

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	a tudás alkalmazásának lehetőségeit (higiéné-védőoltások) és a tudós erkölcsi felelősségét.	Mi az egészség feltétele egy kölcsönhatások által fenntartott életközösségen belül? (3.2.)
4.2.4. Életmód, egészség	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.)
4.3. A családtervezés	Ismerje a családtervezés biológiai alapjait.	

5. A sejt

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
5.1. Sejttípusok	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.)
5.2. Sejtalkotók és feladatuk	Ismertesse a sejthártya feladatát az elkülönítésben és a kapcsolattartásban, tudja, hogy a sejtmag örökítő anyagot tartalmaz.	A sejthártya kémiai alkotói. (6.4-5.) A sejthártya mint félig áteresztő membrán (7.2.2.) és mint immunológiai jelek hordozója. (4.2.3.)
5.3. A sejtanyagcsere	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
6.1. Az óriásmolekulák jellegzetességei	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.)
6.2. A szénhidrogének	Ismertesse a kőolaj eredetét, fizikai (lepárlás) és kémiai feldolgozásnak legfontosabb termékeit (benzin, petróleum, Diesel-olaj, pakura), ezek felhasználását 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.)
6.3. A szénhidrátok	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.)
6.4. Zsírok, olajok	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.)
6.5. Fehérjék, kolloidok	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	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.)

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	meg jelentőségét az életműködések szempontjából (pl. nehézfém-mérgezők, emésztés, talajkolloidok sorsa).	
6.6. A nukleinsavak	Ismertesse a nukleinsavak 3 alaptípusát (DNS, mRNS, tRNS), előfordulását, szerepüket a fehérjeszintézisben. Magyarozza 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)

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
7.1 Molekulák, atomcsoportok 7.1.1. A képlet	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 felírását? (7.2.1.)
7.1.2. A molekulák tulajdonságai	Értelmezze a molekulák polaritását, ismertesse ennek gyakorlati jelentőségét. Tudjon példát mondani vízben oldódó és oldhatatlan, vizes közegben savas, bázikus és semleges kémhatású vegyületekre. Magyarozza ezeket a tulajdonságokat a molekulák, illetve atomcsoportok polaritásával.	Mi magyarozza a víz fizikai-kémiai tulajdonságait? (7.2.2.) A fehérjék harmadlagos szerkezetét biztosító kötések. (6.5.) Hogyan magyarozható a savasság a szó hétköznapi értelmében (Arrhenius), illetve Brönsted szerint? (7.4.1.)
7.2. Anyagi halmazok 7.2.1. Gázok	Értelmezze az ideális gáz fogalmát, az Avogadro-törvényt. Ismertesse ennek jelentőségét a kémiában (moláris anyagmennyiség megadása). Tudjon megoldani egyszerű számítós 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 magyarozza a folyók felszínformáló hatását? (2.2.3.)
7.2.2. Folyadékok	Magyarozza az oldódás folyamatát. Magyarozza a diffúzió jelenségét gázokban és folyadékokban. Konkrét példákön mutassa be a hidrosztatikai nyomás hatásait. Értelmezze és alkalmazza a sűrűség, a koncentráció és a százalékos	Hogyan magyarozható a kősótelepek keletkezése? (2.2.2.) Milyen folyamatok játszódnak le a széndioxid, az ammónia, a hidrogén-

	<p>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 fellépő kölcsönhatásokat (felületi feszültség, nedvesedés, hajszálcsővesség), és legyen tisztában ezek gyakorlati jelentőségével.</p>	<p>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.)</p>
7.2.3. Halmazállapot-változások	<p>Ismerje és magyarázza a halmazállapot-változások közben tapasztalható jelenségeket (sűrűség- és energetikai változások).</p>	<p>Exo- és endoterm folyamatok a víz körforgása során. (2.3.2.) Milyen szerepet játszik a víz halmazállapot-változása a kőzetaprózódásban? (2.2.3.)</p>
7.2.4. Szilárd anyagok	<p>Értelmezze a rácsszerkezet és a fizikai tulajdonságok kapcsolatát. Írja le a kristályos és az amorf állapot különbségét, gyakorlati jelentőségét, a sűrűn folyó (viszkózus) állapot jellemzőit.</p>	<p>Milyen a Föld belső szerkezete? (2.2.1.) A magma lehűlésekor végbemenő szerkezeti változások. (2.2.2.)</p>
7.3. Átalakulások 7.3.1. Termokémia	<p>Értelmezze a különbséget fizikai átalakulás és kémiai változás között. Definiálja az exo- és endoterm reakciókat, gyakorlati jelentőségüket (égés, biológiai oxidáció).</p>	<p>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 sejtanyagcsere folyamatainak energiamérlege. (5.3.)</p>
7.3.2. Reakciókinetika	<p>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.</p>	<p>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 légkörzés és az óceáni áramlatok mint energiaszállító rendszerek. (2.3.2.; 2.4.1.)</p>
7.4. Reakciótípusok 7.4.1. Sav-bázis reakciók	<p>Ismertesse a savasság hétköznapi használt fogalmát, illetve mérőszámát (pH). Tudja, mik a sav-bázis indikátorok.</p>	<p>Mi bizonyítja, hogy a semleges oldatban is lehetnek ionok, s hogyan függ ez össze az elemi töltésgységgel (8.1.1.) és a mól</p>

	<p>Ismertesse a Brönsted-féle sav-bázis elméletet és vesse össze a hétköznapiakban használttal (Arrhenius).</p> <p>Ismertessen a gyakorlati életben fontos savakat: szénsav (a CO₂ reakcióival) hidrogén-klorid, - gyomornedv, hidrogénfejlés ecetsav, - erjedés aminosavak; - fehérjék és bázisokat (nátrium-hidroxid, ammónia), - ammóniagyártás, nitrogén-körforgás.</p> <p>Írja fel és értelmezze ezek sav-bázis reakcióit, nevezze meg az így keletkező sókat.</p>	<p>fogalommal? (7.1.2.)</p> <p>Hogyan keletkezik a szénsav? (3.1.2.)</p> <p>Mi a HCl szerepe az emésztésben? (4.2.1.)</p> <p>A környezetvédelem feladatai. (3.1.3.)</p> <p>A nitrogén természetes körforgása. (3.1.2.)</p> <p>Milyen ásványok, illetve kőzetek keletkeznek ezekből az ionokból? (2.2.2.)</p> <p>Mi az atomcsoportok polaritásának oka? (7.1.3.)</p>
7.4.2. Redoxi reakciók	<p>Ismertesse az oxidáció és a légzés lényegi azonosságát bizonyító kísérleteket (Lavoisier), az égés magyarázatát oxidációval.</p> <p>Ismertesse a redoxi folyamatok általánosított elméletét (elektronátmenet), a mindennapi életben fontos redoxi folyamatokat: vas korróziója, kohászat (vas); légzés, égés, fotoszintézis.</p>	<p>A légzés és a fotoszintézis biokémiai részletei. (5.2-3.)</p> <p>Hogyan magyarázható a periódusos rendszer elemeinek redukciója, illetve oxidációja? (8.3.2.)</p>
7.4.3. Egyéb reakciók	<p>Ismertesse a kondenzáció és a hidrolízis fogalmát, mutassa be e reakciókat a 6. pont példáin.</p>	<p>ásd 6. pont.</p>

8. Atomok, elemi részek

TÉMÁK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
8.1. Elemi részek 8.1.1. Az elemi töltés	<p>Ismerje az elektron, proton, neutron legfontosabb tulajdonságait (töltés, tömegeik egymáshoz viszonyított aránya).</p> <p>Ismertesse az ion fogalmát, és olyan jelenségeket, melyek ezzel magyarázhatók.</p>	<p>Hogyan bizonyítható az elektron és a proton léte? (8.2.2-3.)</p> <p>Az atom felépítése a Rutheford-modellben. (8.2.1.)</p>
8.1.2. Az energia kvantáltsága	<p>Tudja, mit jelent az energia kvantáltsága, tudjon példát mondani olyan jelenségekre, amelyek ennek alapján értelmezhetők (pl. vonalas színeképek).</p>	<p>Mitől függ a fény (elektromágneses hullám) energiája? (1.3.3.)</p> <p>Mit jelent a héj, illetve pálya a periódusos rendszerben? (8.3.2.)</p>
8.2. Az atom 8.2.1. Ókori modellek	<p>Ismertessen az atomok léte mellett szóló bizonyítékokat.</p> <p>Tudja, mi a különbség az atom ókori (Démokritosz) és újkori fogalma közt.</p>	<p>Hogyan függ össze a szerkezeti képlet az atomok létevel? (7.1.1.)</p> <p>Milyen szerepet játszott a tömegmérés (1.3.1.) és a mólfogalom (7.1.2.) a</p>

TÉMAK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
		vegyületek és keverékek elkülönítésében? (7.1.1.)
8.2.2. A héj szerkezete	<p>Értelmezze Rutherford szórási kísérletét, és azt magyarázó modelljét.</p> <p>Legyen szemléletes képe az atommag és az elektronburok nagyságrendi viszonyairól.</p> <p>Tudja értelmezni az elektronburok szerkezetét megszabó törvényszerűségeket (diszkrét energiaszintek, fő- és mellékkvantumszám szemléletes jelentése).</p> <p>Ismertesse, hogy az atom szerkezetéről alkotott mai képünk miben tér el Rutherford modelljétől (valószínűségi elektroneloszlás, delokalizált pályák lehetősége).</p>	<p>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.)</p> <p>Mit bizonyít a vonalas színkép? (8.1.2.; 1.3.3.)</p>
8.2.3. A mag szerkezete	<p>Ismerje az atommag összetételét.</p> <p>Tudja megkülönböztetni a legfontosabb magreakciókat (radioaktív bomlások, maghasadás, magfúzió).</p> <p>Konkrét, felírt magreakciót tudjon besorolni ezek közé. Ismerje a radioaktív sugárzások fajtáit, fizikai jellemzőit, élettani hatásait, tudjon példákat mondani felhasználásukra.</p> <p>Ismerje a sugárvédelem alapjait.</p> <p>Ismerje az izotóp fogalmát, tudjon példákat mondani gyakorlati felhasználásukra.</p>	<p>Mi történik a csillagokban (1.2.4.; 1.3.4.) fejlődésük különböző szakaszaiban? (1.1.4.)</p> <p>Mi a mutagén és rákkeltő hatás következménye? (6.6.; 3.3.2.; 4.2.2.)</p>
8.3. Kémiai elemek 8.3.1. Elemek előállítása	<p>Különböztesse meg a kémiai elem és az atom fogalmát.</p> <p>Ismertesse az alábbi elemek természetes előfordulását és keletkezésük módját: hélium (csillagokban fúzióval) szén, oxigén, nitrogén (a Földön természetes úton).</p> <p>Tudja, hogy milyen kísérleti eszközökkel lehet előállítani hidrogén- és oxigéngázt (elektromos és vegyi úton), vasat (aluminotermiával és vaskohóban), alumíniumot (elektrolízissel); értelmettesse a reakciókat.</p>	<p>Mi történik a csillagokban (1.2.4.; 1.3.4.) fejlődésük különböző szakaszaiban? (1.1.4.)</p> <p>A redoxi folyamatok általános elmélete. (7.4.2.)</p>
8.3.2. A periódusos rendszer	<p>Ismertesse a periódusos rendszer jelöléseit és felépülésének elvét: teremtsen kapcsolatot az atom héjszerkezete és a periódusok között.</p> <p>Jellemezze egységesen az alkálifémeket, alkáliföldfémeket, halogéneket és nemesgázokat.</p>	<p>Mit bizonyít a vonalas színkép? (8.1.2.; 1.3.3.)</p> <p>Mi a kapcsolat rendszám és a mag szerkezete között? (8.2.3.)</p>

TÉMAK	Tantárgyi ismeret és készség	Kapcsolat
	Értelmezze az egy oszlopon belüli fizikai/kémiai tulajdonságok változásainak hasonló tendenciáit, értelmezze a jelenséget.	

C) VIZSGALEÍRÁS

A vizsga részei

Középszint	
Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
120 perc	15 perc
75 pont	75 pont

A vizsgán használható segédeszközök

	Középszint	
	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
A vizsgázó biztosítja	Függvénytáblázat, középiskolai földrajz atlasz, szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép	NINCS
A vizsgaszervező intézmény biztosítja	NINCS	Függvénytáblázat, középiskolai földrajz atlasz, szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép, a projekt bemutatásához szükséges eszközök (számítógép, projektor)

Közzé kell tenni: NINCS

KÖZÉPSZINTŰ VIZSGA

Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
120 perc	15 perc
Feladatsor	Tételkifejtés vagy projektmunka* bemutatása
75 pont	75 pont

*Projekt munkát csak akkor választhat a vizsgázó, ha érettségi bizonyítvánnyal nem rendelkezik és tanulói jogviszonyban van.

Írásbeli vizsga

Általános szabályok

Az írásbeli vizsgán a vizsgázónak egy központi feladatsort kell megoldaniuk. A vizsgázó a rendelkezésére álló időt tetszése szerint oszthatja meg az egyes feladatok között és megoldásuk sorrendjét is meghatározhatja.

Vizsgázónként szükséges segédeszköz: függvénytáblázat, középiskolai földrajzi atlasz és szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép.

Az írásbeli feladatlap tartalmi jellemzői

A feladatsor a biológia, a fizika, a kémia és a természetföldrajz tantárgyak ismeretköréből tartalmaz kérdéseket, ezek aránya közelítőleg azonos.

A feladatsor jellemzői

A kérdések kb. 50%-a főként ismeretfelidézésre, szövegértésre, grafikonértelmezésre irányul.

A feladatok másik fele az ismeretek összekapcsolására, alkalmazására, mélyebb értelmezésére, ellenőrzésére, új szempont szerinti rendszerezésére vagy megjelenítésére (pl. grafikonkészítés) vonatkozhat. Ezek között szerepelhetnek véleményalkotást váró feladatok is.

Az írásbeli feladatlap értékelése

Az értékelés központi javítási-értékelési útmutató alapján történik. A véleményalkotást igénylő feladatoknál a vélemény megfogalmazásának módja mellett az alátámasztás, indoklás tartalmi része értékelhető, maga a vélemény nem. Az egyes tantárgyakkal kapcsolatos feladatok pontszámai közelítőleg azonosak.

Szóbeli vizsga

Általános szabályok

A középszintű szóbeli vizsga a vizsgázó választása szerint vagy egy tételkifejtésből vagy egy projektmunka bemutatásából áll.

Projektmunkát csak akkor választhat a vizsgázó, ha érettségi bizonyítvánnyal nem rendelkezik és tanulói jogviszonyban van.

Minden vizsgázó számára szükséges segédeszközök: függvénytáblázat, középiskolai földrajzi atlasz és szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép.

A vizsgázó vázlatot készíthet, és azt használhatja (amennyiben a feladat ezt megköveteli, a vázlat készítése szükséges is).

A vizsgáztatónak lehetővé kell tennie, hogy a vizsgázó gondolatmenetét önállóan fejtsse ki, majd – amennyiben a feladat ez – álláspontját is megfogalmazza és megvédje.

A projektmunka készítésének általános szabályai

A vizsgázónak az érettségi vizsgára való jelentkezéskor jeleznie kell, ha a szóbeli vizsga megfelelő részét projektmunka elkészítésével kívánja teljesíteni. A projektmunka témáját a vizsgázó a vizsgajelentkezés leadása előtt a projektmunkát segítő szaktanárral (a továbbiakban: konzulens szaktanár) egyezteti. A projektmunka témáját a konzulens szaktanár hagyja jóvá. A projektmunka konzulens szaktanár által jóváhagyott témáját a jelentkezőnek a vizsgajelentkezéshez csatolnia kell.

A konzulens szaktanárnak el kell utasítania a témaválasztást, amennyiben az megítélése szerint balesetveszélyes, egészségkárosító, környezetszennyező, törvénysértő, az iskolai munkát akadályozza (pl. egészségkárosító szerek használata óvintézkedések nélkül, természetvédelmi értékek károsítása), vagy a középiskola, illetve a külső konzulens a projektmunka elvégzéséhez szükséges feltételeket, eszközöket és infrastruktúrát nem tudja biztosítani.

A projektmunka a vizsgázó által önállóan elvégzett és a konzulens szaktanár által ellenőrzött vizsgálat (kísérlet vagy megfigyelés) és az erről készült projektdolgozat. A projektmunkához szükséges feltételeket, eszközöket és infrastruktúrát a vizsgázó középiskolája biztosítja. A projektmunka produktuma a projektdolgozat, amely tartalmazza a vizsgált probléma megfogalmazását, az alkalmazott módszert, a tapasztalatokat, a tapasztalatok értékelését és a felhasznált szakirodalom listáját. A projektdolgozat a vizsga nyelvén készül, és (szóközökkel együtt) legalább 15.000, legfeljebb 30.000 leütés terjedelmű.

A projektmunka készítését a konzulens szaktanár vezeti. A projektmunka elkészítésének támogatásába a vizsgázó – a konzulens szaktanár előzetes jóváhagyásával – a konzulens szaktanár mellett, külső konzulens is bevonhat, aki lehet másik intézményben szaktanár vagy (a projekt témájához illeszkedő) szakirányú végzettséggel rendelkező személy.

A projektmunka elkészítése során a vizsgázó a konzulens szaktanárral, annak utasítása szerinti gyakorisággal, de minimum egy alkalommal konzultál. A konzultáció tényét a konzulens szaktanár aláírásával igazolja. Külső konzulens részvétele esetén a konzulens szaktanár a külső konzulens nyilatkozata (a konzultáció tényét alátámasztó aláírása) alapján adja meg a konzultációról szóló igazolást. A konzultációról szóló igazolást a projektdolgozattal együtt kell leadni.

Az elkészített projektdolgozatát legkésőbb adott vizsgaidőszak írásbeli vizsgáinak kezdetéig kell leadni a vizsgaszervező intézmény igazgatójának. Ha a vizsgázó projektdolgozatát erre a határidőre nem adja le, akkor a szóbeli vizsgát a kihúzott tétel feladatainak megoldásával kell teljesítenie. A projektmunka értékelése a szóbeli vizsgarész értékelésének a része. A projektmunka bemutatásához szükséges technikai eszközöket (számítógép, projektor) a vizsgaszervező intézmény biztosítja. A projektmunkát a kérdező tanár a szóbeli vizsgák megkezdése előtt a vizsgaleírásban erre meghatározott pontszámmal értékeli. Amennyiben az értékelés során felmerül annak a gyanúja, hogy az elkészült projektmunka más személy szellemi terméke, akkor az érettségi vizsga vizsgaszabályzatának kiadásáról szóló 100/1997. (VI. 13.) Korm. rendelet 39. §-a alapján kell eljárni. A projektmunkát a szóbeli vizsga keretein belül a vizsgázónak meg kell védenie, a kérdező tanár ezt a szóbeli vizsgán, a vizsgaleírásban erre meghatározott pontszámmal értékeli.

A szóbeli tételsor tartalmi jellemzői

A tételsornak legalább 20 tételből kell állnia. A tételsor a vizsgakövetelményeknek megfelelően, valamennyi természettudomány területről közelítőleg azonos arányban tartalmaz kérdéseket.

A szóbeli tétel két feladatból áll: 1. feladat: egy téma kifejtése megadott szempontok szerint és 2. feladat: problémamegoldást igénylő feladat.

1. feladat

A kifejtő kérdés valamely nagyobb, legalább két tudományágat (például biológia-kémia) érintő témára vonatkozik. A téma megnevezése mellett a tétel szövegének a kifejtést segítő szempontokat is tartalmaznia kell.

2. feladat

Valamely konkrét, gyakorlati vagy etikai kérdést is érintő feladat megoldása, mely szintén több területet érint. A szükséges adatokat, ismereteket a feladathoz mellékelt szöveg, grafikon, táblázat, fotó vagy más információhordozó tartalmazza. Amennyiben a problémafeladat megoldásához számolás szükséges, az csak egyszerű, 1-2 perc alatt megoldható műveleteket igényelhet.

A két feladat között jelentős tartalmi átfedés nem lehet (a 2. feladatban felvetett probléma tehát nem vonatkozhat az 1. feladatban kifejtett témára).

A szóbeli vizsgarész értékelése projektmunka bemutatása esetén

A javasolt terv szempontokat ad a pontozáshoz. Minden szempont maximális pontszámának megadásához az összes felsorolt szempont teljesítése szükséges. Kisebb pontszám – szélsőséges esetben nulla – adandó, ha bármelyik felsorolt szempontnak nem vagy csak részben felelt meg a projektmunka.

A projektmunka értékelésének szempontjai

Szempontok	Részpontszámok	Legmagasabb elérhető pontszám
A projektmunka írásos része		
Tartalmi szempontok	25 pont	45 pont
Formai szempontok	20 pont	
A szóbeli beszámoló		
Az olvasottak ismertetése	10 pont	30 pont
A módszerek bemutatása	10 pont	
Az eredmények értékelése	10 pont	
Összesen	75 pont	75 pont

A projektmunka írásos anyagának értékelése

Szempont	Alszempont	Teljesítmény	Pontszám
Tartalmi szempontok	Kérdésfelvetés: a probléma megfogalmazása és a módszer ismertetése	A vizsgázó érthetően fogalmazza meg a vizsgálat célját, és pontosan leírja a használt módszert, eszközöket, valamint számba veszi és elemzi a lehetséges hibaforrásokat.	10 pont
		A vizsgázó nem fogalmaz meg célt, vagy a tárgyalás során eltér a kitűzött céltől, vagy a módszerek és hibaforrások leírása hiányos, esetleges.	5 pont
		Vagy a célok, vagy az eszközök leírása hiányzik.	0 pont
	Eredmények, következtetések: a vizsgálat és az abból levont következtetések	A vizsgázó minden kapott adatot, tényt pontosan rögzített, és azokból helyes (releváns, a tényekkel összhangban álló) következtetést vont le.	5 pont
		A vizsgázó az eredmények egy részére csak utal, anélkül, hogy azokat rögzítené (a jegyzőkönyv hiányos), vagy a következtetések nem kellően megalapozottak.	3 pont
		A vizsgázó nem rögzíti eredményeit, vagy nem von le következtetést, vagy az nem függ össze megfigyeléseivel.	0 pont
	Háttérismeret: a témában való tájékozottság	A vizsgázó több (legalább három) forrást (pl. szakkönyvet, cikket, internetes forrást) feldolgozott, és- a források érdemben kapcsolódnak a megfigyelésekhez, segítik azok értékelését.	10 pont
		A vizsgázó háromnál kevesebb forrást dolgozott fel, illetve a felhasznált forrásokban levő (vagy abból kiemelt) ismeretek érdemben nem segítik a kitűzött cél elérését.	5 pont

Szempont	Alszempont	Teljesítmény	Pontszám
		A vizsgáló nem használt forrásmunkákat vagy a felhasznált források értelmezése téves, hibás.	0 pont
Formai szempontok	Tagolás: a dolgozat áttekinthetősége	A vizsgáló főcíme találó (arról szól, ami a projekt tényleges témája), és a munka jól tagolt (a fejezetcímek és a fejezetek tartalma egyezik), és koherens (a fejezetek és a fejezeteken belüli gondolatok egymásra épülnek, egymásból következnek).	5 pont
		A vizsgáló címei tágabb vagy szűkebb tartalomra utalnak, mint ami a fejezetekben valójában szerepel, illetve sorrendjük zavaros, esetleges.	3 pont
		A vizsgáló nem tagolta a dolgozatát.	0 pont
	Hivatkozások: felhasznált szakirodalom és források	A vizsgáló irodalomjegyzéke formailag teljes (a szerző, a könyv / cikk címe, a kiadó és kiadás dátuma / a folyóirat évfolyama / a link elérhetősége) is szerepel, és a dolgozaton belül egyértelmű utalások jelzik, hogy mi a saját gondolat, és mi a másoktól (szó szerint vagy lényegét tekintve) átvett idézet.	5 pont
		A vizsgáló irodalomjegyzéke formailag hiányos vagy az utalások nem egyértelműek.	3 pont
		A vizsgáló dolgozata nem tartalmaz irodalomjegyzéket vagy nem derül ki, hogy az irodalmat hol és mire használta, nem különülnek el az átvett és a saját gondolatok.	0 pont
	Az eredmények megjelenítése: az eredmények áttekinthető összegzése, bemutatása, ábrázolása.	A vizsgáló dolgozatában a rajzok, táblázatok, grafikonok stb. pontosak és áttekinthetőek (pl. a mértékegységek helyesen szerepelnek).	5 pont
		A vizsgáló dolgozatában az eredmények megjelenítése hiányos vagy zavaros.	3 pont
		A vizsgáló nem törekedett az eredmények összegző megjelenítésére, vagy az ábrázolás elvi hibával készült.	0 pont
	Nyelvhelyesség: helyesírás, szakkifejezések alkalmazása.	A vizsgáló fogalmazása igényes, nyelvileg helyes és találó, és megfelelő módon használja a szakkifejezéseket (idegen nyelvű vagy pontos magyar megfelelőekkel).	5 pont
		A vizsgáló fogalmazása igénytelen, dagályos, pontatlan vagy nagy mennyiségben tartalmaz szükségtelen, illetve rosszul használt szakszavakat.	3 pont
		A vizsgáló nyelvileg igénytelen dolgozatot készített, amelynek stílusa nem a tárgyhoz illő, vagy nehezen érthető nyelvi pontatlansága miatt.	0 pont

A projektmunka szóbeli beszámolójának értékelése

Szempont	Leírás	Teljesítmény	Pontszám
Az olvasottak ismertetése	A vizsgázó röviden összefoglalja, hogy milyen irodalmat tanulmányozott a vizsgálat sikeres elvégzése érdekében. A címeken kívül emelje ki azt, hogy az olvasottakból mit használt fel, miben segítettek munkáját. E vizsgarész végén a vizsgabizottság tagjai kérdéseket tehetnek fel az irodalommal kapcsolatban. E kérdések ne az irodalom részletes ismertetésére vonatkozzanak, hanem az irodalom és a saját projektmunka kapcsolatára.	A vizsgázó jól kiemeli az olvasottak kapcsolatát az elvégzett munkával.	10 pont
		A vizsgázó források és a munka kapcsolatát nem vagy rosszul világította meg.	5 pont
		A források ismertetése elmarad vagy a vizsgázó ezeket munkájával nem tudja kapcsolatba hozni.	0 pont
A módszerek bemutatása	A vizsgázó röviden összefoglalja, hogy hogyan tervezte meg a vizsgálatot, milyen eszközöket használt, hol és mikor zajlott, kik és mi módon segítettek a tervezésben. Itt térjen ki arra is, hogy a projektmunka során mikor és hogyan támaszkodott a konzulens szaktanár tanácsaira, azokat hogyan vette figyelembe. Amennyiben a munka jellege ezt megkívánja, itt alkalmazhatók segédeszközök is, például a helyszínt bemutató térkép, az eszközöket ábrázoló rajz, a kézírásos vizsgálati jegyzőkönyv stb.	A vizsgázó világosan bemutatja, hogy mit, mi célból végzett el, és milyen segítséget kapott, hogyan változott ennek hatására a munka menete.	10 pont
		A vizsgázó beszámolójából nem derül ki a módszer megválasztásának indoka, vagy a vizsgázó saját munkájának történetéről csak töredékesen tud számot adni.	5 pont
		A vizsgázó nem rögzíti eredményeit, vagy nem von le következtetést, vagy az nem függ össze megfigyeléseivel.	0 pont
Az eredmények értékelése	A vizsgázó tömören bemutatja eredményeit. Ennek szemléltetésére megfelelő segédeszközt használ (pl. saját készítésű posztert, prezentációt). E vizsgarész végén a bizottság tagjai kérdéseket tesznek fel a használt módszerrel és az eredményekkel kapcsolatban. A kérdések vonatkozhatnak az elhangzottak esetleg nem egyértelmű részleteire is (pl. Pontosán mit ábrázolt a bemutatott grafikon függőleges tengelyén?), de mindenképpen térjenek ki arra, ami a munkát egyénivé tette, például az elvégzett munka szépségére, nehézségeire, az esetleges kudarcok okaira, a további vizsgálatok lehetőségére.	A vizsgázó világosan bemutatja eredményeit, és meggyőző választ ad a feltett kérdésekre.	10 pont
		A vizsgázó az eredményeket hiányosan mutatja be, vagy válaszai zavarosak.	5 pont
		A vizsgázó nem használ szemléltető eszközt vagy nem tud érdemben reagálni a feltett kérdésekre.	0 pont

A szóbeli vizsgarész értékelése tételkifejtés esetén

1. feladat: 40 pont, amelyből tartalom 30 pont és a felelet felépítésére és a kifejtés önállóságára 10 pont, az alábbi szempontok alapján:

- a felelet mennyire alkot összefüggő, logikus egészet;
- tartalmaz-e a témához nem tartozó részeket;
- mennyire önálló a tétel kifejtése (azaz szükség van-e és milyen mértékben, mennyire lényeges részeknél segítő, illetve kiegészítő kérdésekre).

2. feladat: 35 pont

A tételsor összeállításakor röviden rögzíteni kell az egyes feladatok kifejtésének elvárt összetevőit és az 1. feladat tartalmára adható 30 pont, illetve a 2. feladatra adható 35 pont felosztásával kialakított maximális részpontoszámokat, továbbá az 1. feladatban a felelet felépítésére és a kifejtés önállóságára adható 10 pont felosztását, a megadott szempontok szerint.