

KÉMIA

helyi tanterve

2020.09.01-től felmenő rendszerben

6 osztályos speciális matematika

Évfolyam	Óraszám
7.	1/hét → 36
8.	2/hét → 72
9.	1/hét → 36
10.	2/hét → 72

Debrecen, 2024. 09. 01.

Aranyi Imre
igazgató

Dr. Türk Gábor
szakmaiságát ellenőrizte
munkaközösség-vezető

A kémia tanításának célja és feladatai

A kémia oktatása során egyrészt be kell mutatni a kémiának az élet minőségének javításában betöltött alapvető szerepét, az új anyagok előállításának szépségét és hasznosságát, másrészt maximálisan ki kell használni azt a lehetőséget, amit a kémia tárgyalásmódja (makro-, szimbólum- és részecskeszint) nyújt a tanulók absztrakciós készségének fejlesztésében. Az oktatás minden szakaszában törekedni kell az élményszerűsége, a tanulók számára releváns és érdekes problémák kémiai vonatkozásainak bemutatására, a gyakorlatban használható tudás elsajátításának fontosságára. Az élményközpontú tanításnak arra kell összpontosítania, hogy a tanulók tudatába beépüljön: a kémiai ismeretek szükségesek az élőlényekben zajló folyamatok megértéséhez, a mindennapokban használt tárgyaink előállításához, feladata a tudatos vásárlási és anyagfelhasználási szokások kialakítása, az egészségvédelemhez és az élhető környezet megóvásához szükséges ismeretek és szemlélet biztosítása.

Ugyanakkor tisztában kell lennünk a fogalmi megértést nehezítő, valamint a kémiához viszonyuló pozitív attitűd ellen ható tényezőkkel (például kemofóbia, áltudományos nézetek) is. Elkerülhetetlen a tudományos ismeretek és a hétköznapi tapasztalatokon alapuló naiv elméletek, primitív axiómák ütköztetése. A fogalmi megértést nehezítő további tényező a kémiai fogalmak néhány sajátossága. Az anyagok és jelenségek többszintű (makro-, részecske- és szimbólumszintű) értelmezése, számos kémiai fogalom elnevezésének és korszerű jelentésének ellentmondásossága, bizonyos fogalmak definiálatlansága, kontextustól függő jelentése, a tudományos és a köznyelvi jelentések különbözősége, valamint a kémia elméleti modelljeinek egymást kiegészítő, szimultán jellege miatt különösen fontos a tanuló gondolkodásának megismerése, a fogalmi megértési problémák feltárása és a metafogalmi tudás kialakítása. A kémia ismeretanyagát – a tanulók érdeklődési körétől függően – több szinten lehet megfogalmazni.

A **hatosztályos gimnáziumok** alapvetően a tehetséggondozás színterei, ahol sokkal jobban építhetünk a tanulók motiváltságára, az ismeretek és összefüggések mélyebb megértésének az igényére. Ez ugyanakkor nem jelentheti olyan tartalmak tanítását, amely nem igazodik a korosztály gondolkodásmódjához és érdeklődéséhez. A tananyag felépítése alapvetően egyezik a hagyományos általános és középiskolákéval, az egyes évfolyamokon az anyagrészek tartalmi mélységében azonban vannak változások. E tanterv a tananyag sorrendjében törekszik a linearitásra, ami lehetővé teszi az adott időkeretek között a hatékonyabb tananyag-feldolgozást, a felesleges ismétlések elkerülését, az eredményesebb tanulást. Jelen kerettanterv a mindenki számára szükséges tartalmakat és fejlesztési célokat tartalmazza.

A kémia tantárgy a Nemzeti alaptantervben rögzített kulcskompetenciákat az alábbi módon fejleszti:

A tanulás kompetenciái: A tanuló felismeri, összegyűjti, csoportosítja, rendszerezi és értékeli a hétköznapi életben, a tanulói kísérletezések során, illetve a szaknyelvi környezetben megjelenő, a kémiához kapcsolódó információkat. A rendszerezett és értékelt természettudományos információkat társaival megosztja.

A kommunikációs kompetenciák: A tanuló magabiztosan kommunikál írásban és szóban az anyanyelvén, ismeri és alkalmazza a legfontosabb természettudományos, különösen a kémiához kapcsolható legalapvetőbb szaknyelvi kifejezéseket. Egyszerű, a fizikai és kémiai tulajdonságokkal, a környezetvédelemmel, illetve a vegyipari tevékenységgel kapcsolatos médiatartalmakat, prezentációkat hoz létre, illetve szöveges feladatot old meg önállóan vagy csoportban dolgozva, annak érdekében, hogy általuk üzeneteket közvetítsen főként társai és korosztálya számára.

A digitális kompetenciák: A tanuló magabiztosan használja a digitális technológiát kémiai tárgyú tartalmak keresésére, értelmezésére, elemzésére, a vizsgálatait során meghatározott adatok kiértékelésére. Ismeri azokat a szempontokat, amelyek alapján kiszűrhetők és helyesen értelmezhetők az általános tartalmak a világhálón. A technológia felhasználásával a tanuló különböző médiatartalmakat, prezentációkat, esetleg modelleket, animációkat készít különböző témakörökben. A tanulás része az együttműködés és a kommunikáció, korszerű eszközökkel, felelős és etikus módon.

A matematikai, gondolkodási kompetenciák: A tanuló a kémiai tanulmányai során gyakorlatot szerez a bizonyítékokon alapuló következtetések levonásában és az ezekre alapozott döntések meghozatalában. A kémiai tárgyú problémák megoldása során hipotézist alkot, az elvégzendő kísérleteket megtervezi, miközben fejlődik absztrakciós készsége. Az elemzések során összefüggéseket vesz észre, ok-okozati viszonyokra jön rá, ami alapján egyszerűbb általánosításokat fogalmaz meg.

A személyes és társas kapcsolati kompetenciák: A kémiatanulás alapja az egyéni és a csoportos tevékenység. A tanulási tevékenységet vagy munkavégzést érintő csoportmunka során a tanuló felismeri feladatát, szerepét a csoportban, csoporttagként a társakkal együtt végez különböző tevékenységeket, illetve megfelelő készségek birtokában igény szerint csoportvezetői szerepet vállal.

A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái: A tanuló a projektfeladatok megoldása során önállóan, illetve a csoporttagokkal közösen különböző médiatartalmakat, prezentációkat, rövidebb-hosszabb szöveges produktumokat hoz létre a tapasztalatok, eredmények, elemzések, illetve következtetések bemutatására.

Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák: A tanuló a kémiaórai tevékenysége során elsajátít számos olyan készséget, amely alkalmassá teszi arra, hogy képes legyen a feladatkörét érintő változó szerepekhez újító módon és rugalmasan alkalmazkodni. Felismeri a hétköznapi életben előforduló, kémiai tárgyú problémákban rejlő lehetőségeket, lehetőségeihez mértén hozzájárul a problémák megoldásához, az esélyeket és alternatívákat mérlegeli. Hatékonyan kommunikál másokkal, a többség álláspontját elfogadva vagy saját álláspontját megvédve érvel, mások érveit meghallgatja, azokat elfogadja vagy cáfolja.

7–8. évfolyam

A kémiai ismeretek tanításának célja a természettudományok iránti érdeklődés felkeltése, a természettudományos szemléletmód kialakítása, valamint a kémiának a társadalom és az egyén életében betöltött szerepének bemutatása. Ezeket a célokat a tanulók számára releváns problémák, életszerű helyzetek kémiai vonatkozásainak tárgyalásával, a tanulók aktív közreműködésével, egyszerű – akár otthon is elvégezhető – kísérletek tervezésével, végrehajtásával, megfigyelésével és elemzésével érhetjük el. A kémiával való ismerkedés közben a tanulók olyan tapasztalatokon, kísérleteken nyugvó, biztos anyagismereten alapuló tudást szerezhetnek meg, amely segíti őket például a háztartási teendőkben, ezen felül életmentő is lehet számukra (például a benzingőz robbanásveszélye, a szén-monoxid és a klórgáz végzetes hatása). Az elsajátított ismeretek és a természettudományos szemlélet birtokában a tanulók – majd felnőttként is – egyre tudatosabban ügyelhetnek az egészségükre, szűkebb és tágabb környezetükre.

A kémiatanítás első szakaszának fő csomópontja az elemek, a vegyületek és a keverékek, illetve az atomok, a molekulák és az ionok megkülönböztetése, valamint a periódusos rendszer jelentőségének és használhatóságának megismerése. Ebben a szakaszban kezdődik el a részecskeszemlélet kialakítása, a tudományos ismeretek és a hétköznapi tapasztalatokon alapuló naiv elméletek ütköztetése is. A részecskeszemlélet kialakítása jól megválasztott, egyszerű kísérletekkel, valamint különböző modellek használatával történik. A modelleknek

fontos szerepe van a részecskeszint és a makroszint kapcsolatának megértésében, valamint a szimbólumszint kialakításában. Már ebben a szakaszban is kiemelt figyelmet kell szentelni a tanulók gondolkodásának megismerésére, a fogalmi megértési problémák (tévképzetek, primitív axiómák) feltárására.

A 7–8. évfolyamon a kémia ismeretanyagának megközelítése elsősorban a tanulók előzetes tudására építve, jellemzően kísérleti tapasztalatok útján, illetve a mindennapi élet problémái felől történik. Ebben a szakaszban a tanulók által korábban megismert és gyakran pontatlanul használt fogalmakat pontosítjuk, egyértelműsítjük úgy, hogy az természettudományos szempontból is korrekt legyen. Kezdetben inkább a tanulók megfigyeléseire, kísérleti tapasztalataira adunk választ, folyamatosan bővítve ezzel a természettudományos ismereteket és készségeket. Később az addig megszerzett ismeretek birtokában lehetőség nyílik a mindennapi élet – gyakran bonyolult – problémáinak egyszerűsített magyarázatára is. Ennek folytatásaként a tanulók motiváltságát kihasználva az anyagok szerkezetét és a közöttük végbemenő kémiai változások legalapvetőbb összefüggéseit ismerjük meg. Kapcsolatot teremtünk a részecske és a halmaz szerkezete, valamint az anyag tulajdonságai között. Megismerjük a kémiai reakciók alapvető típusait, valamint a kémiai változások szimbólumokkal való leírásának a módját. Ezek az ismeretek megalapozzák a későbbi tartalmak összefüggéseinek a meglátását, a diákok motiváltságának a fenntartását, valamint a tehetséges tanulók kibontakozását.

Nagyon fontos, hogy mind a kémiai tanulmányok, mind az egyes témakörök tárgyalása ne száraz leírással, hanem érdekes, a tanulók számára is izgalmas kérdések, problémák felvetésével, kísérletek bemutatásával kezdődjön.

A kémia életszerűségét erősíthetjük, a tanulók kémiai problémák iránti fogékonyságát növelhetjük, ha a kémiaórákon állandó figyelmet és időt szentelünk a médiában felbukkanó kémiai jellegű hírek (pl. szén-monoxid-, mustgáz-, metil-alkohol-mérgezés, kémiai Nobel-díj-átadás, környezetkárosítások stb.) megbeszélésére.

9–10. évfolyam

A hatosztályos gimnázium első két évében a tanulók megismerték a kísérletezés egyszerű formáit, megértették a precíz megfigyelések jelentőségét, és megfelelő szintű háttérismeretet szerezhettek a jelenségek tapasztalatainak a megmagyarázásához is. A kémiatanításnak ebben a szakaszában a tanulók kognitív fejlettsége már lehetővé teszi az absztraktabb fogalmi gondolkodást kívánó ismeretek megértését és elsajátítását. Ez jó alapot ad a korábban megtanult fogalmak és ismeretek tudományos oldalról történő megközelítésére is, amely segíti az eddig elsajátított tudásanyag szintetizálását, egységes természettudományos szemléletté rendezését, valamint megalapozza a természettudományos irányú továbbtanulást. A tananyag felépítése, elrendezése ezen a két évfolyamon már közelít a tudomány logikájához, de annak mentén még a kontextus- vagy problémaközpontú feldolgozás is jellemző. Ez egyrészt megkönnyíti a jelenségek értelmezéséhez szükséges ismeretek és képességek kapcsolati rendszerének kialakulását, másrészt kellő alapot biztosít azoknak a tanulóknak, akik 11–12. évfolyamon is tanulni szeretnék a kémiát.

A logikai kapcsolatok feltárása lehetőséget ad az óravezetésben az aktív tanulási formák használatára is: a problémák tudatos azonosítására, információkeresésre, kísérletek tervezésére, objektív megfigyelésre, a grafikonok elemzésére, modellezésre, szimulációk használatára, következtetések levonására. A logikai kapcsolatok hangsúlyozása elsősorban a kémia és a természettudományok iránt fogékony tanulók érdeklődését tartják fenn, esetleg fokozzák is. A humán érdeklődésű tanulók kémia iránti érdeklődését pedig csak úgy lehet fenntartani, ha folyamatosan a mindennapi életből vett példákkal, a jelenüket és a jövőjüket meghatározó kérdésekkel és problémákkal szembesítjük őket.

Értékelés:

Az értékelés során az ismeretek megszerzésén túl vizsgálni kell, hogyan fejlődött a tanuló absztrakciós, modellalkotó, lényeglátó és problémamegoldó képessége. Meg kell követelni a jelenségek megfigyelése és a kísérletek során szerzett tapasztalatok szakszerű megfogalmazással való leírását és értelmezését. Az értékelés kettős céljának megfelelően mindig meg kell találni a helyes arányt a formatív és a szummatív értékelés között. Fontos szerepet kell játszania az egyéni és csoportos önértékelésnek, illetve a diáktársak által végzett értékelésnek is. Törekedni kell arra, hogy a számonkérés formái minél változatosabbak, az életkornak megfelelőek legyenek. A hagyományos írásbeli és szóbeli módszerek mellett a diákoknak lehetőséget kell kapniuk arra, hogy a megszerzett tudásról és a közben elsajátított képességekről valamely konkrét, egyénileg vagy csoportosan elkészített termék létrehozásával is tanúbizonyságot tegyenek.

Formái:

- szóbeli felelet,
- feladatlapok értékelése,
- tesztek, dolgozatok osztályozása,

Írásbeli számonkérés %-ban megadott értékei (témazáró dolgozat):

86 – 100%	jeles
71 - 85%	jó
55 - 70 %	közepes
41 - 54%	elégséges
0 - 40%	elégtelen

- rajzok készítése,
- modellek összeállítása,
- számítási feladatok megoldása,
- kísérleti tevékenység minősítése,
- kiselőadások tartása,
- munkafüzet tevékenység megbeszélése,
- gyűjtőmunka (kép, szöveg és tárgy: ásványok, kőzetek, ipari termékek) jutalomponttal történő elismerése,
- poszter, plakát, prezentáció készítése előre megadott szempontok szerint,
- természetben tett megfigyelések, saját fényképek készítése kémiai anyagokról, jelenségekről, üzem- és múzeumlátogatási tapasztalatok előadása.

Tankönyvek

A mindenkor hivatalos tankönyvlistán szereplő tankönyvekből választottakat használatosak.

NAT témakör A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig	Témakör: A kísérleti megfigyeléstől a modellalkotásig	Órakeret 12 óra
Tanulási célok	<p>ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát; tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni; tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához.</p>	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<p>Megfigyelési és manuális készség fejlesztése Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása Hipotézisalkotás alapvető szinten A hipotézis kísérleti megerősítése vagy cáfolata A tudományos gondolkodás kialakulásának támogatása Alkotás digitális eszközzel Információkeresés digitális eszközzel Az anyagi halmazok modellezése A részecskeszint és a makroszint megkülönböztetése Elválasztási műveletek</p>	
Tanulási eredmények	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri egy egyszerű laboratórium felépítését, anyagait és eszközeit; – megkülönbözteti a kísérletet, a tapasztalatot és a magyarázatot; – egyszerű modelleket (golyómodellt) használ az anyagot felépítő kémiai részecskék modellezésére; – ismeri a halmazállapot-változásokat, konkrét példát tud mondani a természetből (légköri jelenségek) és a mindennapokból; – tudja, hogy a keverékek alkotórészeit az alkotórészek egyedi tulajdonságai alapján választhatjuk szét egymástól, ismer konkrét példákat az elválasztási műveletekre (pl. bepárlás, szűrés, üleptetés); – ismeri néhány köznapi anyag legfontosabb tulajdonságait és az anyagok vizsgálatának egyszerű módszereit. 	
Fogalmak	<p>modell, kísérlet, tapasztalat, magyarázat, balesetvédelmi szabály, veszélyességi jelölés, anyagi halmaz, gáz, folyadék, szilárd halmazállapot, halmazállapot-változások, olvadás, párolgás, forrás, lecsapódás, fagyás, szublimáció, endoterm és exoterm változások, vegyszer, egyszerű mérési módszerek, tömeg, térfogat, sűrűség, elválasztási eljárások, kísérleti eszközök, desztilláció</p>	
Javasolt tevékenységek	<p>Filmek megtekintése, majd a látottak alapján a biztonságos, egészséget nem veszélyeztető kísérletezés körülményeinek meghatározása Beszélgetés a veszélyességi jelek bevezetésének és egységesítésének szükségességéről Néhány háztartási vegyszer (pl. sósav, hypo stb.) címkéjének megismerése, a veszélyességi jelek értelmezése Tömegmérés Térfogatmérés mérőhengerrel: víz térfogatának mérése, egyéb eszközök (pl. kémcső, főzőpohár, gyógyszer-, illetve mosószer-adagoló) térfogatának meghatározása, a mérési pontosság megbeszélése, becslés kis mennyiségű folyadékok térfogatára</p>	

	<p>Gáz, folyékony és szilárd halmazállapotú anyagok fizikai tulajdonságainak vizsgálata és táblázatos összehasonlítása, a levegő vizsgálata műanyag fecskendő kísérletben, a víz mint folyadék tulajdonságainak vizsgálata, a vas tulajdonságainak vizsgálata</p> <p>A víz halmazállapot-változásainak vizsgálata, a jód szublimációjának vizsgálata</p> <p>A halmazállapot-változással kapcsolatos videofilmek megtekintése és értelmezése a részecskeszemlélet alapján</p> <p>Endoterm és exoterm folyamatok (pl. az alkohol és a víz elegyedésének) követése hőmérsékletméréssel</p> <p>A víz körforgásának értelmezése a víz halmazállapot-változásainak tükrében</p> <p>Egyszerű magyar (esetleg idegen) nyelvű animációk keresése az interneten a víz körforgásával kapcsolatban</p> <p>Szilárd keverékek (pl. só és homok) elválasztása oldással, szűréssel, bepárlással</p> <p>A pálinkafőzés, kőolaj frakcionált desztillációjának tanulmányozása videofilm, ábrák segítségével, a folyamat értelmezése</p> <p>Homok és víz keverékének elválasztása ülepitéssel, dekantálással, illetve szűréssel</p> <p>Háromkomponensű (konyhasó + homok + vapor) keverék szétválasztásának megtervezése, a várható tapasztalatok megbecsülése, a vizsgálat csoportokban történő megvalósítása, a tapasztalatok összevetése az előzetes elképzeléssel, a következtetések levonása</p> <p>Egyszerű fényképgaléria készítése az elvégzett kísérletekről, szövegalkotás a képekhez</p> <p>Hasonló kísérletek keresése és gyűjtése video megosztó portálok segítségével</p>	
NAT témakör Az anyagi halmazok	Témakör: Az anyagi halmazok	Órakeret 12 óra
Tanulási célok	<p>- tudja és érti, hogy attól még, hogy egy elem vagy vegyület mesterségesen került előállításra vagy természetes úton került kinyerésre, még ugyanolyan tulajdonságai vannak, ugyanannyira lehet veszélyes vagy veszélytelen, mérgező vagy egészséges.</p>	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<ul style="list-style-type: none"> - Az érvelési készség fejlesztése - Egyszerűbb következtetések kialakításának támogatása - A kémiailag tiszta anyagok: elemek és vegyületek összetétele és tulajdonságai példákkal - A keverékek - Az oldatok és összetételük - Az oldódás - Egyszerű koloidok 	
Tanulási eredmények	<ul style="list-style-type: none"> - ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát; - képes egyszerű kísérletek elvégzésére és elemzésére az elemekkel, vegyületekkel és keverékekkel kapcsolatban; - a részecskemodell alapján értelmezi az oldódást; - különbséget tesz elem, vegyület és keverék között; - tudja, hogy melyek az anyag fizikai tulajdonságai; 	

	<ul style="list-style-type: none"> – részecskeszemlélettel értelmezi az oldódás folyamatát és az oldatok összetételét; – példát mond a valódi oldatra és a kolloid oldatra.
Fogalmak	kémiailag tiszta anyag, kémiai elem, fém, nemfém, vegyület, szerves vegyület, keverék, fizikai tulajdonság, fizikai változás, oldat, oldott anyag, oldószer, oldódás, oldhatóság, tömegszázalék, térfogatszázalék, telítetlen oldat, telített oldat, fiziológiás sóoldat, rendszer, valódi oldat, kolloid oldat, komponens, levegő, ötvözetek
Javasolt tevékenységek	<ul style="list-style-type: none"> – Példák bemutatása a köznapi életből elemre (pl. grafit, vörösréz, kén), vegyületre (pl. víz, nátrium-klorid, szőlőcukor) és keverékre (pl. benzin, levegő, sárgaréz) – Információgyűjtés néhány elem (pl. oxigén, nitrogén, bróm, hidrogén stb.) nyelvújítás kori elnevezésével kapcsolatban – Köznapi anyagok (pl. alufólia, mészke, kockacukor) fizikai tulajdonságainak (szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, sűrűség, megmunkálhatóság, elektromos vezetés) összehasonlítása, táblázat és/vagy anyagismereti kártyák készítése – Egyszerű oldási kísérletek a „Mi miben oldódik?” kérdés eldöntésére, pl. vas, konyhasó, répacukor és jód oldódásának vizsgálata vízben, alkoholban és benzinben, kísérleti jegyzőkönyv elkészítése – Az oldhatóság megadása $x \text{ gramm só} / 100 \text{ gramm víz}$ értékben a vizsgálat hőmérsékletén – Grafikonok és táblázatok adatainak elemzése a különböző anyagok oldhatóságával, valamint egy anyag különböző hőmérsékleten való oldhatóságával kapcsolatban – A diffúziót szemléltető tanári kísérletek elvégzése – A diffúziót részecskeszemlélet alapján bemutató magyar (vagy idegen) nyelvű animáció, illetve kisfilm keresése az internet segítségével – Az oldás sebességét befolyásoló tényezők kísérleti úton történő vizsgálata – Kristályok növesztése otthon (pl. konyhasó, timsó, kandiscukor) – Érvelés az otthon végezhető/végzendő kísérletek mellett és ellen – Oldatkészítési gyakorlat, adott tömegű és tömegszázalékos oldat elkészítése a laboratóriumi eszközök (mérleg, főzőpohár, mérőhenger, vegyszeres kanál, üvegbot) felhasználásával – Oldatkészítési gyakorlat, adott térfogatú és térfogatszázalékos oldat elkészítése laboratóriumi eszközök (pl. mérőhengerek, főzőpoharak, üvegbot, esetleg mérőlombik) felhasználásával – Példák gyűjtése a köznapi életből tömeg- és térfogatszázalékos adatok megadására – Szövegkeresés és -értelmezés a fiziológiás sóoldat összetételéről és szerepéről az orvosi gyakorlatban – Nagyon egyszerű számítási feladatok elvégzése a tömegszázalék köréből – Híg szappanoldat készítése és összehasonlítása valódi oldatokkal – Gyümölcszselé és majonéz készítése és tanulmányozása otthoni elvégzendő kísérlet – A tej, tejföl, mosógél, tusfürdő, kézkrém, köd, füst tanulmányozása – Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése „Ismeret folyók, tavak, tengerek vizének összetétele” címmel

	<ul style="list-style-type: none"> – Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése „Az emberiség történetének legfontosabb fémjei, ötvözetei” címmel – Kiselőadás, poszter vagy digitális bemutató készítése „Ötvözetek a mindennapjainkban (acél/könnnyűfém felni/lágyforrasztó stb.)” címmel – Egyszerű fényképgaléria vagy kollázs készítése az iskolában és otthon végzett kísérletekről, szövegalkotás hozzáadása a képekhez 	
NAT témakör Az atomok szerkezete	Témakör: Az atomok szerkezete	Órakeret 12 óra
Tanulási célok	<ul style="list-style-type: none"> – tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához; – tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni; – ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<ul style="list-style-type: none"> – Vitakészség fejlesztése – A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése – A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása – Internetes források használatának fejlesztése – Számítógépes bemutató készítésének gyakorlása – Az analógiás gondolkodás fejlesztése – Alkotás digitális eszközzel – Az atom felépítése és fontosabb jellemzői – Az atomok periódusos rendszere és az anyagmennyiség 	
Tanulási eredmények	<ul style="list-style-type: none"> – tudja, hogy az atom atommagból és elektronburokból épül fel; – fel tudja írni a kisebb atomok elektronszerkezetét a héjakon lévő elektronok számával (Bohr-féle atommodell); – tudja, hogy az atom külső elektronjainak fontos szerep jut a molekula- és ionképzés során; – ismeri az atom felépítését, az elemi részecskéket, valamint azok jellemzőit, ismeri az izotópok legfontosabb tulajdonságait, érti a radioaktivitás lényegét, és példát mond a radioaktív izotópok gyakorlati felhasználására; – ismeri az anyagmennyiség és a mól fogalmát, érti bevezetésük szükségességét, és egyszerű számításokat végez m, n és M segítségével; – értelmezi a periódusos rendszer fontosabb adatait (vegyjel, rendszám, relatív atomtömeg), alkalmazza a periódusszám és a (fő)csoporszám jelentését a héjak és a vegyértékelektronok szempontjából, ismeri a periódusos rendszer fontosabb csoportjainak a nevét és az azokat alkotó elemek vegyjelét. 	
Fogalmak	<p>elemi részecske, proton, elektron, neutron, kémiai részecske, atom, izotópok, vegyértékelektronok, anyagmennyiség, Avogadro-szám, relatív atomtömeg, moláris tömeg, atommag, elektronburok, rendszám, periódusos rendszer, nemesgázszerkezet, vegyjel, alkálifémek, alkáliföldfémek, földfémek, halogének, nemesgázok</p>	
Javasolt tevékenységek	<ul style="list-style-type: none"> – Atomszerkezeti modellező játékok keresése az interneten – A lángfestés jelenségének elvégzése vagy bemutatása, kapcsolat keresése a tűzijátékokkal 	

	<ul style="list-style-type: none"> – Cikkek, illetve hírek keresése a médiában a radioaktív izotópok veszélyeiről, illetve felhasználási lehetőségeiről – Egyszerű számítások elvégzése az anyagmennyiséggel kapcsolatban – Demonstrációs kísérletek elvégzése vagy keresése a világhálón az egy csoportban lévő elemek hasonló kémiai tulajdonságainak szemléltetésére (pl. a kálium és a nátrium, a magnézium és a kalcium, a klór és a jód kémiai reakcióinak összehasonlítása), a kísérletek tapasztalatainak szemléltetése – Információgyűjtés a periódusos rendszerről, poszter vagy prezentáció készítése a témával kapcsolatban – A periódusos rendszerrel kapcsolatos zeneművek meghallgatása – Prezentáció készítése „Mengeyelejev és a periódusos rendszer” címmel – Kiselőadások a periódusos rendszer fontosabb, gyakoribb, érdekesebb elemeiről szakkönyvek és internetes források felhasználásával, a források megnevezésével – Magyar és idegen nyelvű, ingyen letölthető, periódusos rendszert megjelenítő mobiltelefonos/táblagépes applikációk feltérképezése, az alkalmazhatóságuk korlátjainak megállapítása – Információgyűjtés a fontosabb atomok vegyjelének eredetével kapcsolatban
--	---

8. évfolyam

NAT témakör Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	Témakör: Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	Órakeret 20 óra
Tanulási célok	<ul style="list-style-type: none"> – tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához; – tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni; – ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<ul style="list-style-type: none"> – Vitakészség fejlesztése – A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése – A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása – Internetes források használatának fejlesztése – Számítógépes bemutató készítésének gyakorlása – Az analógiás gondolkodás fejlesztése – Alkotás digitális eszközzel – A kovalens kötés és a molekulák – A molekulák felépítése és fontosabb jellemzői – Az atomrácsos kristályok – Az ion képződése és fontosabb jellemzői, csoportosítás töltés alapján – Az ionok, az ionkötés és az ionvegyületek – A fémes kötés és a fémek – Az anyagok halmazszerkezete és fizikai tulajdonságai 	

<p>Tanulási eredmények</p>	<ul style="list-style-type: none"> – különbséget tesz elemi részecske és kémiai részecske, valamint atom, molekula és ion között; – szöveges leírás vagy kémiai szimbólum alapján megkülönbözteti az atomokat, molekulákat és ionokat; – ismeri a legfontosabb elemek vegyjelét, illetve vegyületek képletét; – tudja, hogy az atom külső elektronjainak fontos szerep jut a molekula- és ionképzés során; – érti egyszerű molekulák kialakulását (H_2, Cl_2, O_2, N_2, H_2O, HCl, CH_4, CO_2), és fel tudja írni a képletüket; – ismeri a molekulaképződés szabályait, ismeri az elektronegativitás fogalmát, és érti a kötéspolaritás lényegét, a kovalens kötést jellemzi száma és polaritása szerint, megalkotja egyszerű molekulák szerkezeti képletét, ismeri a legalapvetőbb molekulaalakokat (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis, V-alak), valamint ezek meghatározó szerepét a molekulák polaritása szempontjából; – érti a részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggéseket; – érti az egyszerű ionok kialakulását (Na^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Al^{3+}, Cl^-, O^{2-}), és analógiás gondolkodással következtet az egy oszlopban található elemekből képződő ionok képletére; – érti az ionvegyületek képletének megállapítását; – ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, érti a fémes kötés kialakulásának és a fémek kristályszerkezetének a lényegét, érti a kapcsolatot a fémek kristályszerkezete és fontosabb tulajdonságai között, konkrét példák segítségével (pl. Fe, Al, Cu) jellemzi a fémes tulajdonságokat, összehasonlításokat végez; – ismeri a köznapi anyagok molekula- és halmazszerkezetét (hidrogén, oxigén, nitrogén, víz, metán, szén-dioxid, gyémánt, grafit, vas, réz, nátrium-klorid); – érti, hogy az atomok és ionok között jellemzően erősebb, a molekulák között gyengébb kémiai kötések alakulhatnak ki.
<p>Fogalmak</p>	<p>kémiai részecske, kémiai kötés, elsődrendű kémiai kötés, másodrendű kémiai kötés, molekula, elemmolekula, vegyületmolekula, ion, képlet, elektronvonzó képesség, kötéspolaritás, szerkezeti képlet, kristályrács</p>
<p>Javasolt tevékenységek</p>	<p>Atomok és molekulák modellezése, golyómodellek készítése gyurmából, hungarocell golyókból vagy papírkorongokból, az atomok méretviszonyainak megfigyelése</p> <p>Az atomok, az ionok és a molekulák összehasonlítása táblázatos formában (pl. az oxigén példáján)</p> <p>Memóriakártyák készítése a fontosabb elemek és vegyületek nevének és kémiai jelének (vegyjelének, képletének) megjegyzéséhez</p> <p>Egyszerű molekulák felismerése a modelljük alapján, a molekula alakjának és polaritásának meghatározása</p> <p>Molekulamodellező alkalmazások keresése és használata</p> <p>Az olvadáspont, a forráspont, valamint oldhatósági adatok elemzése, kapcsolat keresése az anyag szerkezete és tulajdonságai között</p> <p>Egyszerű kísérletek molekula-, atom-, fém- és ionrácsos anyagok tulajdonságainak összehasonlítására (pl. a kén, a kvarc, a vas, illetve a nátrium-klorid összehasonlítása), a várható tapasztalatok megjóslása, majd</p>

	<p>összevetése a tényleges tapasztalatokkal, a tapasztalatok táblázatos összefoglalása</p> <p>Kísérlettervezés 3-4 fős csoportban egy anyag tulajdonságainak vizsgálatára, valamint a tulajdonságok alapján a rácstípus megállapítására</p> <p>A pontos és részletes megfigyelés fejlesztése a kén olvasztásos kísérlete segítségével</p> <p>Szilárd kősó és a sóoldat vezetőképességének vizsgálata, előzetes becslés a bekövetkező tapasztalatokkal kapcsolatban, a tapasztalatok alapján következtetések levonása</p> <p>Logikai térkép készítése a kémiai kötésekről, azok típusairól, főbb jellemzőikről, példákkal</p>	
NAT témakör Kémiai reakciók	Témakör: Kémiai reakciók	Órakeret 20 óra
Tanulási célok	– ismeri a természettudományos vizsgálatok során alkalmazott legfontosabb mennyiségeket és azok kapcsolatát.	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<ul style="list-style-type: none"> – A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása – A csoportmunkában való részvétel készségének fejlesztése – Az analógias gondolkodás fejlesztése – Alkotás digitális eszközzel – A kémiai információk keresése és értelmezése – A korábbi ismeretek alkalmazása az új információk feldolgozása során – A fizikai és a kémiai változások megkülönböztetése – A reakciók egyenletének leírása szavakkal, a folyamat értelmezése – A reakciók egyenletének leírása képletekkel, az egyenlet értelmezése – A reakciók energiaviszonyai – A kémiai változások típusai – Savak, bázisok, sav-bázis reakciók – A kémhatás és a pH – A redoxireakciók – A köznapiban életben jelentős kémiai reakciók 	
Tanulási eredmények	<ul style="list-style-type: none"> – a részecskemodell alapján értelmezi az egyszerű kémiai reakciókat; – ismeri a kémiai reakciók végbemenetelének legalapvetőbb feltételeit (ütközés, energia); – ismeri a kémiai reakciók csoportosítását többféle szempont szerint: a reagáló és a képződő anyagok száma, a reakció energiaváltozása, időbeli lefolyása, iránya, a reakcióban részt vevő anyagok halmazállapota szerint; – ismeri a köznapiban élet szempontjából legalapvetőbb kémiai reakciókat (pl. égési reakciók, egyesülések, bomlások, savak és bázisok reakciói, fotoszintézis); – ismeri a katalizátor fogalmát, érti a katalizátorok működési elvének lényegét; – ismer sav-bázis indikátorokat, érti felhasználásuk jelentőségét; – ismeri a fontosabb savakat, bázisokat, azok nevét, képletét, Brønsted sav-bázis elmélete alapján értelmezi a sav és bázis fogalmát, ismeri a savak és bázisok erősségének és értékűségének jelentését, konkrét példát mond ezekre a vegyületekre, érti a víz sav-bázis tulajdonságait, ismeri az autoprotolízis jelenségét és a víz autoprotolízisének a termékeit; 	

	<p>– konkrét példákon keresztül értelmezi a redoxireakciókat oxigénfelvétel és oxigénleadás alapján, ismeri a redoxireakciók tágabb értelmezését elektronátmenet alapján is, konkrét példákon bemutatja a redoxireakciót, eldönti egy egyszerű redoxireakció egyenlete ismeretében az elektronátadás irányát, az oxidációt és redukciót, megadja az oxidálószer és a redukálószer;</p> <p>– ismeri a korrózió fogalmát és a fémek csoportokba sorolását korrózióállóságuk alapján, érti a vas korróziójának lényegét, valamint a korrózióvédelem módjait.</p>	
Fogalmak	<p>kémiai reakció, reakcióegyenlet, katalizátor, csapadék, gázfejlődés, exoterm reakció, endoterm reakció, egyesülés, bomlás, égés, gyors égés, lassú égés, oxidáció, redukció, redoxireakció, sav, bázis, Brønsted-féle sav-bázis elmélet, amfoter vegyület, só, savas kémhatás, semleges kémhatás, lúgos kémhatás, közömbösítés, pH-érték, indikátor, korrózió, rozsda</p>	
Javasolt tevékenységek	<p>Egyszerű kémiai reakciók végrehajtása, a kémiai változás értelmezése, a megfigyelések leírásának gyakorlása</p> <p>Érdekes, akár bonyolultabb kémiai kísérletek megfigyelése videofilmeken, a kémiai változás értelmezése</p> <p>A katalizátor hatásának bemutatása érdekes kísérleteken</p> <p>Az égés tanulmányozása, a gyors és lassú égés tanulmányozása egyszerű kísérletekkel</p> <p>Néhány egyszerűbb égési folyamat szóegyenlettel történő felírása</p> <p>Az égés feltételeinek vizsgálata</p> <p>Információk gyűjtése a tüzesetekkel és a tűzoltással kapcsolatban</p> <p>Kiselőadás a lakástüzek, erdőtüzek megelőzésével és a tűzoltással kapcsolatban</p> <p>Kiselőadás vagy poszter készítése „A korrózióvédelem” címmel</p> <p>Endoterm reakciók keresése és gyűjtése az internet segítségével</p> <p>Közismert savak (háztartási sósav, ecetsav, citromsav) tulajdonságainak vizsgálata egyszerű tanulókísérlettel</p> <p>A háztartásban megtalálható semleges, savas és lúgos oldatok kémhatásának vizsgálata egyszerű tanulókísérlettel</p> <p>Laboratóriumi és növényi indikátorok színváltozásának vizsgálata (lakmusz, fenolftalein, pH-papír, antociánok)</p> <p>A laboratóriumi indikátorok színváltozását bemutató poszterek készítése</p> <p>Háztartási tisztítószer, oldatok, élelmiszerek kémhatásának vizsgálata saját indikátorral, a vizsgálatok fényképes és/vagy mozgóképes dokumentálása</p> <p>A közömbösítés vizsgálata egyszerű laboratóriumi kísérletekkel, pl. az ecetsav reakciója szódával vagy szódabikarbónával, a háztartási sósav reakciója nátrium-hidroxid-oldattal</p> <p>Néhány egyszerűbb közömbösítési folyamat szóegyenlettel történő felírása</p> <p>Egyszerű fényképgaléria, kollázs vagy kisvideó készítése az elvégzett kísérletekről, szövegalírás a képekhez, az elkészült digitális alkotás megosztása egymás között</p>	
NAT témakör Kémia a természetben	Témakör: Kémia a természetben	Órakeret 16 óra

Tanulási célok	<ul style="list-style-type: none"> – tudja és érti, hogy attól még, hogy egy elem vagy vegyület mesterségesen került előállításra vagy természetes úton került kinyerésre, még ugyanolyan tulajdonságai vannak, ugyanannyira lehet veszélyes vagy veszélytelen, mérgező vagy egészséges; – tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni; – tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához.
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<ul style="list-style-type: none"> – Az értékelési és érvelési készség fejlesztése – A prezentációs készség fejlesztése – Különböző, egyszerű médiatartalmak létrehozása – A véleményformálás támogatása – A levegő, a víz, a kőzetburok és az élővilág anyagai – A levegő szennyező forrásai és következményei – A természetes vizek összetétele, szennyezői, víztisztítás, ivóvízgyártás – A hulladékok, a hulladékkezelés, az újrahasznosítás – A fosszilis energiahordozók
Tanulási eredmények	<ul style="list-style-type: none"> – megérti és példákkal szemlélteti az emberi tevékenység és a természeti környezet kölcsönös kapcsolatát kémiai szempontok alapján; – ismeri természeti környezetének, azon belül a légkörnek, a kőzetburoknak, a természetes vizeknek és az élővilágnak a legalapvetőbb anyagait; – érti a globális klímaváltozás, a savas esők, az ózonréteg károsodásának, valamint a szmogoknak a kialakulását és emberiségre gyakorolt hatását; – kiselőadás keretében beszámol egy, a saját települését érintő környezetvédelmi kérdés kémiai vonatkozásairól; – azonosítja és példát hoz fel a környezetében előforduló leggyakoribb, levegőt, vizet és talajt szennyező forrásokra; – kiselőadás vagy projektmunka keretében ismerteti a háztartási hulladék összetételét, felhasználásának és csökkentésének lehetőségeit, különös figyelemmel a veszélyes hulladékokra; – konkrét lépéseket tesz annak érdekében, hogy mérsékelje a környezetszennyezést (pl. energiatakarékosság, szelektív hulladékgyűjtés, tudatos vásárlás).
Fogalmak	<p>üvegházhatás, globális klímaváltozás, ózonpajzs, ózonlyuk, savas eső, szmog, édes víz, sós víz, ásványvíz, ásvány, trágya, hulladék, veszélyes hulladék, újrahasznosítás, szelektív hulladékgyűjtés, szerves vegyület, fosszilis tüzelőanyag, természetes szenek, megújuló energiaforrások</p>
Javasolt tevékenységek	<p>Információgyűjtés és bemutató készítése „A légkör összetételének változása” címmel</p> <p>Cikkek keresése a digitális és nyomtatott sajtóban a klímaváltozással kapcsolatban, tendenciák megfigyelése</p> <p>Információgyűjtés és prezentáció vagy poszter készítése a levegőszennyezés következményeiről (a globális klímaváltozásról, a savas esőkről, az ózonpajzs sérüléséről, a szmogról)</p> <p>Az esővíz kémhatásának vizsgálata</p>

	<p>A savas esők épületekre, illetve műemlékekre gyakorolt hatásának modellezése egy mész- vagy márványdarabon</p> <p>Eszmecsere az erős UV-sugárzás hatásairól, a napvédő krémek összetétele, a faktorszám függése az összetételtől</p> <p>A természetes vizek, folyók, tavak, tengerek szennyezéséről szóló filmek megtekintése, eszmecsere</p> <p>Figyelemfelkeltő plakátok, ppt-k készítése a környezetvédelem fontosságával kapcsolatban, pl. a víztakarékosság, az energiafelhasználás csökkentése, a tudatos vásárlás, a műanyag hulladékok mennyiségének csökkentése, a szelektív hulladékgyűjtés fontossága, a vegyszertakarékos életmód kialakítása</p> <p>Ásvány- és kőzetgyűjtemény bemutatása</p> <p>Látogatás egy, a lakóhelyhez közeli ásványtárban, ásvány- vagy kőzetlelőhelyen, múzeumban</p> <p>A fosszilis energiahordozókkal kapcsolatos kisfilm megtekintése, eszmecsere a felhasználás mértékének csökkentéséről</p> <p>Információgyűjtés a megújuló energiaforrások kémiai hátteréről, poszter vagy digitális bemutató készítése</p>	
<p>NAT témakör Kémia a mindennapokban</p>	<p>Témakör: Kémia a mindennapokban</p>	<p>Órakeret 16 óra</p>
<p>Tanulási célok</p>	<ul style="list-style-type: none"> – tudja és érti, hogy a közkeletű hiedelmeket nem szabad tényeknek tekinteni; – tudja és érti, hogy a hétköznapi módon, a mindennapi tapasztalatokon alapuló gondolkodás nem elégséges a tudományos problémák megoldásához; – tudja és érti, hogy attól még, hogy egy elem vagy vegyület mesterségesen került előállításra vagy természetes úton került kinyerésre, még ugyanolyan tulajdonságai vannak, ugyanannyira lehet veszélyes vagy veszélytelen, mérgező vagy egészséges. 	
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<ul style="list-style-type: none"> – A logikus gondolkodás készségének fejlesztése – A megbízható internetes információk keresésének és megosztásának támogatása – Az áltudományos információk felismerésének támogatása – Élelmiszerek összetevői – Káros szenvedélyek – A vízkeménység – Mosószerek, tisztítószer – Fertőtlenítőszer – Építőanyagok – A kőolaj – A legismertebb fémek 	
<p>Tanulási eredmények</p>	<ul style="list-style-type: none"> – tisztában van azzal, hogy a bennünket körülvevő anyagokat a természetben található anyagokból állítjuk elő; – tisztában van vele, hogy az életfolyamatainkhoz szükséges anyagokat a táplálékunkból vesszük fel zsírok, fehérjék, szénhidrátok, ásványi sók és vitaminok formájában; – tud érvelni a változatos táplálkozás és az egészséges életmód mellett; 	

	<ul style="list-style-type: none"> – képes a forgalomban lévő kemikáliák (növényvédő szerek, háztartási mosó- és tisztítószer) címkéjén feltüntetett használati útmutató értelmezésére, azok felelősségteljes használatára; – tudja, hogy a különféle ásványokból, kőzetekből építőanyagokat (pl. meszet, betont, üveget) és fémeket (pl. vasat és alumíniumot) gyártanak; – ismeri a kőolaj feldolgozásának módját, fő alkotóit, a szénhidrogéneket, tudja, hogy ezekből számos termék (motorhajtóanyag, kenőanyag, műanyag, textília, mosószer) készül.
Fogalmak	<p>gyógyszer, dohánytermék, drog, alkohol, tápanyag, élelmiszer-adalék, táplálékkiegészítő, mesterséges édesítőszer, tartósítószer, E-számok, kemény víz, vízlágyítás, vízkőoldás, mosószer, szappan, fertőtlenítőszer, érc, műanyag, festékanyagok, növényvédő szerek, műtrágya, mikro- és makrotápanyagok, mesterséges szenek</p>
Javasolt tevékenységek	<p>Tudományos és áltudományos cikkek keresése a médiában, a szövegek elemzése, az áltudományosságra, megtévesztésre utaló jelek megfigyelése A tudomany.hu honlap felkeresése, egy kémiai tárgyú cikk elemzése Egyszerű laboratóriumi vizsgálatok élelmiszerekkel, pl. keményítő kimutatása jóddal, zsírtartalom kioldása benzinnel, fehérje kimutatása xantoprotein-próbával Gyakran fogyasztott élelmiszereink címkéinek elemzése: összetétel, élelmiszer-adalékok Játék: „Hány E-számot ismersz?” – ismert anyagok (nitrogén, aszkorbinsav, citromsav stb.) E-számainak kikeresése, összepárosítása Természetes színezékek az élelmiszerekben: cékla, csalán, bodza, hagymahéj, indigó stb. alkalmazása, a színyanyagok kivonása növényekből, színük kémhatástól függő változásának vizsgálata Az élelmiszerek tápanyag-összetételével és energiatartalmával kapcsolatos egyszerű számítások leírás alapján Információgyűjtés az elektromos cigarettáról, a füstben található anyagokról Az alkoholizmussal és a metanol-mérgezéssel kapcsolatos cikkek keresése az elektronikus médiában, az etil-alkohol és a metil-alkohol tulajdonságainak és egészségkárosító hatásainak táblázatos összehasonlítása Drogprevenációs előadás meghívott előadóval vagy kiselőadások a drogokról és azok hatásairól A kemény és lágy víz összehasonlítása egyszerű tanulókísérlettel (pl. szappan habzása különböző keménységű vizekben, vízlágyítás csapadékos vízlágyítással) A hypo vizsgálata, szintelenítő hatásának megfigyelése egyszerű kémcsőkísérlettel, a hypo és a háztartási sósav egymásra hatásának veszélyei Fertőtlenítőszer a háztartásban (pl. alkohol, jód, ezüst, hidrogén-peroxid) – biztonságos felhasználásuk átbeszélése Mosószer, szappan, hajsampon, tusfürdő, fogkrém, háztartási vízkőoldó, fertőtlenítő címkéjének elemzése, különös tekintettel az összetételükre és a használatukkal kapcsolatos óvintézkedésekre</p>

	<p>Építőanyagok (mész, égetett mész, oltott mész, cement, beton, üveg, polisztirolhab, poliuretánhab, közetgyapot) tanulmányozása egyszerű megfigyeléssel és kísérletekkel</p> <p>Prezentáció készítése „Építőanyagok a múltban és napjainkban” címmel</p> <p>A kőolaj feldolgozásával kapcsolatos videofilm megtekintése és elemzése</p> <p>Kőolajpárlatok (pl. benzin, petróleum, szilárd paraffin) egyszerű laboratóriumi vizsgálata (oldási és oldódási kísérletek, sűrűség megfigyelése)</p> <p>Kiselőadás vagy bemutató készítése „A gépjárművek motorhajtó anyagai” címmel</p> <p>Videofilm megtekintése és megbeszélése a műanyagokkal, a műanyag hulladékokkal kapcsolatban</p> <p>„Áldás vagy átok a műanyag?” prezentáció készítése</p> <p>A kocsz, faszén, aktív szén otthoni felhasználási lehetőségeinek feltérképezése</p> <p>Az aktív szén adszorpciós képességének vizsgálata</p> <p>Gyakran használt fémek tulajdonságainak vizsgálata laboratóriumban, kapcsolat keresése a fém felhasználása és a tulajdonságai között</p>	
9. évfolyam		
NAT témakör Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	Témakör: Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	Órakeret 15 óra
Tanulási célok	<p>egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét;</p> <p>kémiai vizsgálatainak tervezése során alkalmazza az analógiás gondolkodás alapjait és használja az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elvet.</p>	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<p>Megfigyelési és manuális készség fejlesztése</p> <p>A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése</p> <p>Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása</p> <p>A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása</p> <p>Az analógiás gondolkodás fejlesztése</p> <p>Alapvető matematikai készségek fejlesztése</p> <p>Alkotás digitális eszközzel</p> <p>Információkeresés digitális eszközzel</p> <p>Az atomok és a periódusos rendszer</p> <p>A kovalens kötés és a molekulák</p> <p>Az atomrácsos kristályok</p> <p>Az ionok, az ionkötés és az ionvegyületek</p> <p>A fémes kötés és a fémek</p> <p>Az anyagok csoportosítása: elemek, vegyületek és keverékek</p> <p>Halmazállapotok, halmazállapot-változások</p>	
Tanulási eredmények	<p>egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét;</p> <p>kémiai vizsgálatainak tervezése során alkalmazza az analógiás gondolkodás alapjait és használja az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elvet.</p> <p>ismeri az atom felépítését, az elemi részecskéket, valamint azok jellemzőit, ismeri az izotópok legfontosabb tulajdonságait, érti a radioaktivitás lényegét, és példát mond a radioaktív izotópok gyakorlati felhasználására;</p>	

ismeri az anyagmennyiség és a mól fogalmát, érti bevezetésük szükségességét, és egyszerű számításokat végez m , n és M segítségével; ismeri az atom elektronszerkezetének kiépülését a Bohr-féle atommodell szintjén, tisztában van a vegyértékelektronok kémiai reakciókban betöltött szerepével;

értelmezi a periódusos rendszer fontosabb adatait (vegyjel, rendszám, relatív atomtömeg), alkalmazza a periódusszám és a (fő)csoportszám jelentését a héjak és a vegyértékelektronok szempontjából, ismeri a periódusos rendszer fontosabb csoportjainak a nevét és az azokat alkotó elemek vegyjelét;

ismeri a molekulaképződés szabályait, ismeri az elektronegativitás fogalmát, és érti a kötéspolaritás lényegét, a kovalens kötést jellemzi száma és polaritása szerint, megalkotja egyszerű molekulák szerkezeti képletét, ismeri a legalapvetőbb molekulaalakokat (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis, V-alak), valamint ezek meghatározó szerepét a molekulák polaritása szempontjából;

meghatározza egyszerű molekulák polaritását, és ennek alapján következtet a közöttük kialakuló másodrendű kémiai kötésekre, valamint oldhatósági jellemzőikre, érti, hogy a moláris tömeg és a molekulák között fellépő másodrendű kötések minősége hogyan befolyásolja az olvadás- és forráspontot, ezeket konkrét példákkal támasztja alá;

érti a részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggéseket;

ismeri az egyszerű ionok atomokból való létrejöttének módját, ezt konkrét példákkal szemlélteti, ismeri a fontosabb összetett ionok molekulákból való képződésének módját, tudja a nevüket, összegképletüket, érti egy ionvegyület képletének a megszerkesztését az azt alkotó ionok képlete alapján, érti az ionrács felépülési elvét, az ionvegyület képletének jelentését, konkrét példák segítségével jellemzi az ionvegyületek fontosabb tulajdonságait;

ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, érti a fémes kötés kialakulásának és a fémek kristályszerkezetének a lényegét, érti a kapcsolatot a fémek kristályszerkezete és fontosabb tulajdonságai között, konkrét példák segítségével (pl. Fe, Al, Cu) jellemzi a fémes tulajdonságokat, összehasonlításokat végez;

ismeri az anyagok csoportosításának a módját a kémiai összetétel alapján, ismeri ezeknek az anyagcsoportoknak a legfontosabb közös tulajdonságait, példákat mond minden csoport képviselőire, tudja, hogy az oldatok a keverékek egy csoportja;

érti a „hasonló a hasonlóban jól oldódik” elvet, ismeri az oldatok töménységével és az oldhatósággal kapcsolatos legfontosabb ismereteket, egyszerű számítási feladatokat old meg az oldatok köréből (tömegszázalék, anyagmennyiség-koncentráció, tömegkoncentráció);

adott szempontok alapján összehasonlítja a három halmazállapotba (gáz, folyadék, szilárd) tartozó anyagok általános jellemzőit, ismeri Avogadro gáztörvényét, és egyszerű számításokat végez gázok térfogatával standard körülmények között, érti a halmazállapot-változások lényegét és energiaváltozását;

	egyedül vagy csoportban elvégez összetettebb, halmazállapot-változással és oldódással kapcsolatos kísérleteket, és megbecsüli azok várható eredményét.
Fogalmak	izotópok, vegyértékelektronok, anyagmennyiség, Avogadro-szám, relatív atomtömeg, moláris tömeg, elektronegativitás, elsőrendű kémiai kötés, kötéspolaritás, szerkezeti képlet, másodrendű kémiai kötés, kristályrács, ion, anyagmennyiség-koncentráció, Avogadro-törvény, moláris térfogat, amorf állapot
Javasolt tevékenységek	<p>Logikai térkép készítése az atomot felépítő atommagról és elektronburokról, az elemi részecskékről, valamint azok legfontosabb szerepéről, tulajdonságairól</p> <p>Magyar és/vagy idegen nyelvű mobilalkalmazások keresése és használata az atomok elektronszerkezetével és a periódusos rendszerrel kapcsolatban</p> <p>Bemutató készítése „Mengelejev és a periódusos rendszer” címmel</p> <p>Cikkek, illetve hírek keresése a médiában a radioaktív izotópok veszélyeiről, illetve felhasználási lehetőségeiről</p> <p>Hevesy György munkásságának bemutatása kiselőadásban</p> <p>Marie Curie munkásságának bemutatása poszteren vagy prezentáció formájában</p> <p>Bemutató készítése a radiokarbon kormeghatározásról</p> <p>Egyszerű számítások elvégzése az anyagmennyiséggel kapcsolatban</p> <p>Demonstrációs kísérletek elvégzése vagy keresése a világhálón az egy csoportban lévő elemek hasonló kémiai tulajdonságainak szemléltetésére (pl. a kálium és a nátrium, a magnézium és a kalcium, a klór és a jód kémiai reakcióinak összehasonlítása), a kísérletek tapasztalatainak szemléltetése</p> <p>Logikai térkép készítése a kémiai kötésekről, azok típusairól, főbb jellemzőikről, példákkal</p> <p>Egyszerű molekulák felismerése a modelljük alapján, a molekula alakjának és polaritásának meghatározása</p> <p>Memóriakártyák készítése a legfontosabb molekulákról (a kártya egyik oldalán a molekula összegképlete és szerkezeti képlete, a másik oldalán az atomok száma, kötése, nemkötő elektronpárjai, alakja, polaritása)</p> <p>Molekulák csoportosítása polaritásuk, valamint a közöttük kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás alapján</p> <p>Egyszerű molekulamodellek készítése a molekulák alakjának megértéséhez, a modellek bemutatása saját készítésű videofelvétel segítségével</p> <p>Molekulamodellező alkalmazások keresése és használata</p> <p>Az olvadáspont, a forráspont, valamint oldhatósági adatok elemzése, kapcsolat keresése az anyag szerkezete és tulajdonságai között</p> <p>Egyszerű kísérletek molekula-, atom-, fém- és ionrácsos anyagok tulajdonságainak összehasonlítására (pl. a kén, a kvarc, a vas, illetve a nátrium-klorid összehasonlítása), a várható tapasztalatok megjóslása, majd összevetése a tényleges tapasztalatokkal, a tapasztalatok táblázatos összefoglalása</p> <p>Különböző rács típusú elemek és vegyületek olvadás- és forráspont adatainak digitális ábrázolása többféle módon, következtetések levonása, ábraelemzés</p> <p>Kísérlettervezés 3-4 fős csoportban egy anyag tulajdonságainak vizsgálatára, valamint a tulajdonságok alapján a rács típus megállapítására</p>

	<p>Egyszerű számítások elvégzése a gázok moláris térfogatával kapcsolatban</p> <p>Animáció keresése a gázok, folyadékok és szilárd anyagok szerkezetének és mozgásformáinak szemléltetésére</p> <p>Oldódással, illetve halmazállapot-változással járó folyamatok elvégzése részletes leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, a következtetések levonása</p> <p>Kiselőadás a víz fagyása során bekövetkező térfogatnövekedésről</p> <p>Animáció keresése vagy készítése a hidrátburok kialakulásának bemutatására</p> <p>Az ásványvizes palackok címkéjén található koncentrációértékek értelmezése</p>	
NAT témakör Kémiai átalakulások	Témakör: Kémiai átalakulások	Órakeret 21 óra
Tanulási célok	<p>a kémiai reakciókat szimbólumokkal írja le;</p> <p>egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét.</p>	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<p>Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása</p> <p>A problémamegoldó képesség fejlesztése</p> <p>Vitakészség fejlesztése</p> <p>A társakkal való együttműködés fejlesztése</p> <p>Az analógiás gondolkodás fejlesztése</p> <p>Alkotás digitális eszközzel</p> <p>Információkeresés és -megosztás digitális eszközzel</p>	
Tanulási eredmények	<p>érti a fizikai és kémiai változások közötti különbségeket;</p> <p>ismeri a kémiai reakciók végbemenetelének feltételeit, ismeri, érti és alkalmazza a tömeg- és töltésmegmaradás törvényét a kémiai reakciókra;</p> <p>ismeri a kémiai reakciók csoportosítását többféle szempont szerint: a reagáló és a képződő anyagok száma, a reakció energiaváltozása, időbeli lefolyása, iránya, a reakcióban részt vevő anyagok halmazállapota szerint;</p> <p>konkrét reakciókat termokémiai egyenlettel is felír, érti a termokémiai egyenlet jelentését, ismeri a reakcióhő fogalmát, a reakcióhő ismeretében megadja egy reakció energiaváltozását, energiadiagramot rajzol, értelmez, ismeri a termokémia főtételét és jelentőségét a többlépéses reakciók energiaváltozásának meghatározásakor;</p> <p>érti a katalizátorok hatásának elvi alapjait;</p> <p>ismer egyirányú és egyensúlyra vezető kémiai reakciókat, érti a dinamikus egyensúly fogalmát, ismeri és alkalmazza az egyensúly eltolásának lehetőségeit Le Châtelier elve alapján;</p> <p>ismeri a fontosabb savakat, bázisokat, azok nevét, képletét, Brønsted sav-bázis elmélete alapján értelmezi a sav és bázis fogalmát, ismeri a savak és bázisok erősségének és értékűségének jelentését, konkrét példát mond ezekre a vegyületekre, érti a víz sav-bázis tulajdonságait, ismeri az autoprotolízis jelenségét és a víz autoprotolízisének a termékeit;</p> <p>konkrét példákon keresztül értelmezi a redoxireakciókat oxigénfelvétel és oxigénleadás alapján, ismeri a redoxireakciók tágabb értelmezését elektronátmenet alapján is, konkrét példákon bemutatja a redoxireakciót, eldönti egy egyszerű redoxireakció egyenlete ismeretében az elektronátadás irányát, az oxidációt és redukciót, megadja az oxidálószer és a redukálószer;</p>	

	<p>érti az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggéseket: a galvánelemek áramtermelésének és az elektrolízisnek a lényegét; tisztában van az elektrokémiai áramforrások felépítésével és működésével, ismeri a Daniell-elem felépítését és az abban végbemenő folyamatokat, az elem áramtermelését;</p> <p>ismeri az elektrolizáló cella felépítését és az elektrolízis lényegét a hidrogén-klorid-oldat grafit-elektrodos elektrolízise kapcsán, érti, hogy az elektromos áram kémiai reakciók végbemenetelét segíti, példát ad ezek gyakorlati felhasználására (alumíniumgyártás, galvanizálás).</p>
Fogalmak	<p>reakcióhő, Hess-tétel, dinamikus egyensúly, a legkisebb kényszer elve, Brønsted-féle sav-bázis elmélet, amfoter vegyület, oxidáció, redukció, redoxireakció, galvánelem, elektród, akkumulátor, elektrolízis</p>
Javasolt tevékenységek	<p>Kémiai dominó készítése és használata a reakciók típusaival és a reakcióegyenletekkel kapcsolatban</p> <p>Egyszerű kémcsőkísérletek elvégzése a különböző reakciótípusokra: exoterm – endoterm, sav-bázis – redoxi, gázfejlődés – csapadékképződés, pillanatreakció – időreakció</p> <p>Az elvégzett kísérletekről jegyzőkönyv készítése</p> <p>Egyszerű, életszerű, a gyakorlati szempontból is releváns sztöchiometriai feladatok megoldása a reakcióegyenlet alapján</p> <p>Adatok, grafikonok, leírt jelenségek tapasztalatainak értelmezése a termokémia tárgyköréből</p> <p>A katalizátorok működésének vizsgálata, a kísérletek elvégzése leírás alapján, a tapasztalatok rögzítése, magyarázata</p> <p>A katalizátorok mindennapi életben betöltött szerepének felismerése és alátámasztása példákkal, az enzimreakciók áttekintése</p> <p>A reakciósebesség vizsgálata, adott reakció sebességének különböző módszerekkel való növelése, az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elv alkalmazásával, jegyzőkönyv készítése, számadatokkal, következtetések levonásával</p> <p>Animációk és szimulációk keresése az interneten a kémiai egyensúlyok és a Le Châtelier-féle legkisebb kényszer elvének demonstrálására</p> <p>A kémiai egyensúly szemléltetése szénsavas üdítőital segítségével</p> <p>A leggyakoribb, legismertebb savak tulajdonságainak vizsgálata egyszerű kémcsőkísérletekkel (reakció lúgokkal, fémekkel, mészkővel), tapasztalatok megfigyelése, rögzítése, magyarázata</p> <p>Bemutató készítése a háztartásban előforduló savakról, azok kémiai összetételéről, molekuláik szerkezetéről, felhasználási módjukról és biztonságos kezelésükről</p> <p>Bemutató készítése a háztartásban előforduló lúgos kémhatású anyagokról/oldatokról, azok kémiai összetételéről, felhasználási módjukról és biztonságos kezelésükről</p> <p>Animáció keresése az egy-, illetve többértékű savak esetében a közömbösítésük során bekövetkező pH-változás szemléltetésére</p> <p>Egyszerű galvánelemek (pl. Daniell-elem) összeállítása, gyümölcsselemek készítése, a bennük végbemenő redoxireakciók értelmezése</p> <p>Házi dolgozat vagy bemutató készítése „A gyakorlatban használt elektrokémiai áramforrások” címmel – összetétel, felépítés, működés, felhasználási területek, környezetvédelmi vonatkozások</p>

	<p>Hidrogén-klorid-oldat elektrolizálására alkalmas cella összeállítása és működtetése</p> <p>Elektrolizáló cella összeállítása és működtetése</p> <p>A vízbontás és a cink-jodid-oldat elektrolízisének kivitelezése vagy videofelvételen való megtekintése, a tapasztalatok értelmezése</p> <p>Animáció keresése az ionvándorlás szemléltetésére</p> <p>Projektmunka: „Oláh György és a direkt metanolos tüzelőanyagcella” – a működés bemutatása, előnyeinek kiemelése a környezet- és energiatermelés, valamint a fenntarthatóság szempontjából</p> <p>Interaktív feladatok készítése az interneten található feladatkészítő alkalmazások segítségével</p>
--	--

10. évfolyam

NAT témakör A szén egyszerű szerves vegyületei	Témakör: A szén egyszerű szerves vegyületei	Órakeret 25 óra
Tanulási célok	<p>ismeri az anyagok jellemzésének logikus szempontrendszerét: anyagszerkezet – fizikai tulajdonságok – kémiai tulajdonságok – előfordulás – előállítás – felhasználás;</p> <p>ismeri a legegyszerűbb szerves kémiai reakciótípusokat;</p> <p>analógiás gondolkodással következtet a szerves vegyület tulajdonságára a funkciós csoportja ismeretében;</p> <p>magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére;</p> <p>egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét.</p>	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<p>Az analógiás gondolkodás fejlesztése</p> <p>Vitakészség fejlesztése</p> <p>A rendszerezőképesség fejlesztése</p> <p>Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel</p> <p>A telített szénhidrogének</p> <p>A telítetlen szénhidrogének</p> <p>A halogéntartalmú szerves vegyületek</p> <p>Az oxigéntartalmú szerves vegyületek</p> <p>A nitrogéntartalmú szerves vegyületek</p>	
Tanulási eredmények	<p>ismeri a szerves vegyületeket felépítő organogén elemeket, érti a szerves vegyületek megkülönböztetésének, külön csoportban tárgyalásának az okát, az egyszerűbb szerves vegyületeket szerkezeti képlettel és összegképlettel jelöli;</p> <p>ismeri a telített szénhidrogének homológ sorának felépülési elvét és fontosabb képviselőiket, ismeri a metán fontosabb tulajdonságait, jellemzi az anyagok szempontrendszerére alapján, ismeri a homológ soron belül a forráspont változásának az okát, valamint a szénhidrogének oldhatóságát, ismeri és egy-egy kémiai egyenlettel leírja az égés, a szubsztitúció és a hőbontás folyamatát;</p> <p>érti az izoméria jelenségét, példákat mond konstitúciós izomerekre;</p> <p>ismeri a telítetlen szénhidrogének fogalmát, az etén és az acetilén szerkezetét és fontosabb tulajdonságait, ismeri és reakcióegyenletekkel leírja a telítetlen szénhidrogének jellemző reakciótípusait, az égést, az addíciót és a polimerizációt;</p>	

	<p>felismeri az aromás szerkezetet egy egyszerű vegyületben, ismeri a benzol molekulaszervezetét és fontosabb tulajdonságait, tudja, hogy számos illékony aromás szénhidrogén mérgező;</p> <p>példát mond közismert halogéntartalmú szerves vegyületre (pl. kloroform, vinil-klorid, freonok, DDT, tetrafluoretén), és ismeri felhasználásukat;</p> <p>ismeri és vegyületek képletében felismeri a legegyszerűbb oxigéntartalmú funkciós csoportokat: a hidroxilcsoportot, az oxocsoportot, az étercsoportot;</p> <p>ismeri az alkoholok fontosabb képviselőit (metanol, etanol, glikol, glicerin), azok fontosabb tulajdonságait, élettani hatásukat és felhasználásukat;</p> <p>felismeri az aldehidcsoportot, ismeri a formaldehid tulajdonságait, az aldehidek kimutatásának módját, felismeri a ketocsoportot, ismeri az acetontulajdonságait, felhasználását;</p> <p>ismeri és vegyületek képletében felismeri a karboxilcsoportot és az észtercsoportot, ismeri az egyszerűbb és fontosabb karbonsavak (hangyasav, ecetsav, zsírsavak) szerkezetét és lényeges tulajdonságait;</p> <p>az etil-acetát példáján bemutatja a kis szénatomszámú észterek jellemző tulajdonságait, tudja, hogy a zsírok, az olajok, a foszfatidok, a viaszok egyaránt az észterek csoportjába tartoznak;</p> <p>szerkezetük alapján felismeri az aminok és az amidok egyszerűbb képviselőit, ismeri az aminocsoportot és az amidcsoportot.</p>
Fogalmak	<p>funkciós csoport, homológ sor, telített és telítetlen szénhidrogének, szerves reakciótípusok, izoméria, konstitúció, aromás vegyületek, heteroatom, alkoholok, aldehidek, ketonok, éterek, karbonsavak, észterek, aminok, amidok</p>
Javasolt tevékenységek	<p>Pálcikamodellek használata egyszerű konstitúciós izomer vegyületek molekulaszervezetének a modellezésére, az etanol és a dimetil-éter összehasonlítása</p> <p>Szerkezeti képletek felírásának gyakorlása molekulamodellek alapján</p> <p>Az anyagok jellemzési szempontrendszerének bemutatása a legegyszerűbb szénhidrogén, a metán példáján, a szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése, az összefüggések keresése</p> <p>Anyagismereti kártyák készítése az egyes vegyületcsoportok gyakorlati szempontból legfontosabb képviselőiről az anyagok jellemzésének szempontrendszerére alapján</p> <p>Táblázatos adatok értelmezése, elemzése, összefüggések keresése az alkánok homológ sora, tagjainak moláris tömege, molekulapolaritása, halmazállapota (olvadás- és forráspontja), sűrűsége és oldhatósága kapcsán, grafikonok, diagramok készítése a táblázat adatainak felhasználásával</p> <p>Logikai térkép készítése a szénhidrogének áttekintésére, amely tartalmazza a tanult szénhidrogén-csoportokat, azok legfontosabb tulajdonságait, és példák megnevezése a gyakorlati szempontból fontos képviselőikre</p> <p>Internetes információgyűjtés és bemutató készítése a halogénezett szénvegyületek gyakorlati jelentőségéről, felhasználásáról, élettani és környezetvédelmi vonatkozásairól</p> <p>A különböző szerves vegyületcsoportok legjellemzőbb képviselőinek (etanol, dietil-éter, acetontulajdonságait, felhasználásukat, élettani hatásukat és felhasználásukat) bemutatása, az anyagok</p>

	<p>legjellemzőbb tulajdonságainak megfigyelése, kapcsolatok keresése az anyagok tulajdonságai és köznapi felhasználása között</p> <p>Egyszerű kísérletek elvégzése leírás alapján benzinnel, etil-alkohollal, acetonnal, ecetsavval, valamint aldehidcsoportot tartalmazó vegyületekkel, Médiatartalmak keresése a metanol-mérgezések kapcsán, híradások, videofelvételek keresése alkoholok (metanol, etanol, glikol) okozta mérgezésekkel kapcsolatban</p> <p>A palmitinsav, sztearinsav és olajsav molekuláinak modellezése</p> <p>Információgyűjtés a környezetünkben és szervezetünkben megtalálható szerves savakról, azok jelentőségéről</p> <p>Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laboratóriumban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása</p>	
NAT témakör Az életműködések kémiai alapjai	Témakör Az életműködések kémiai alapjai	Órakeret 9 óra
Tanulási célok	<p>egyedül vagy csoportban elvégez egyszerű kémiai kísérleteket leírás vagy szóbeli útmutatás alapján, és értékeli azok eredményét;</p> <p>mobiltelefonos/táblagépes alkalmazások segítségével médiatartalmakat, illetve bemutatókat hoz létre.</p>	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<p>Az analógiás gondolkodás fejlesztése</p> <p>Keresés digitális eszközzel</p> <p>A lipidek</p> <p>A szénhidrátok</p> <p>A fehérjék</p>	
Tanulási eredmények	<p>ismeri a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek építőelemeit (kémiai összetételét, a nagyobbak alkotó molekuláit);</p> <p>ismeri a lipid gyűjtőnevet, tudja, hogy ebbe a csoportba hasonló oldhatósági tulajdonságokkal rendelkező vegyületek tartoznak, felsorolja a lipidek legfontosabb képviselőit, felismeri azokat szerkezeti képlet alapján, ismeri a lipidek csoportjába tartozó vegyületek egy-egy fontos szerepét az élő szervezetben;</p> <p>ismeri a szénhidrátok legalapvetőbb csoportjait, példát mond mindegyik csoportból egy-két képviselőre, ismeri a szőlőcukor képletét, összefüggéseket talál a szőlőcukor szerkezete és tulajdonságai között, ismeri a háztartásban található szénhidrátok besorolását a megfelelő csoportba, valamint köznapi tulajdonságaikat (ízük, oldhatóságuk) és felhasználásukat, összehasonlítja a keményítő és a cellulóz molekulaszervezetét és tulajdonságait, valamint szerepüket a szervezetben és a táplálékaink között;</p> <p>tudja, hogy a fehérjék aminosavakból épülnek fel, ismeri az aminosavak általános szerkezetét és azok legfontosabb tulajdonságait, ismeri a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét, érti a fajlagos molekulák szerkezetének kialakulását, példát mond a fehérjék szerkezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére, ismeri a fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán.</p>	
Fogalmak	lipidek, trigliceridek, szénhidrátok, kondenzáció, hidrolízis, aminosav, polipeptid, fehérjék szerkezete	
Javasolt tevékenységek	Halmazábra, logikai térkép készítése a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek áttekintésére	

	<p>Biológiai szempontból fontos vegyületek kimutatása élelmiszerekből (pl. redukáló cukrok kimutatása ezüsttükörpróbával, fehérje kimutatása xantoprotein-reakcióval, keményítő kimutatása Lugol-oldattal)</p> <p>A szőlőcukor-molekula térbeli szerkezetének modellezése pálcikamodell és webes molekulaszerkesztő és -megjelenítő alkalmazások segítségével, a molekula stabilitásáért felelős tényezők megállapítása</p> <p>Prezentáció készítése „Szénhidrátok a háztartásban” címmel, bemutató az otthonunkban fellelhető szénhidrátok csoportosítását, eredetét, tulajdonságaikat és felhasználásukat</p> <p>Kiselőadás az esszenciális aminosavak jelentőségéről</p> <p>Fehérjekicsapási reakciók elvégzése, fehérjeoldat reakciója erős savval, lúggal, könnyű- és nehézfémoldattal, kicsapás alkohollal, hővel, illetve mechanikai úton</p> <p>3D-s fehérjeszerkezeti modellek keresése az interneten az elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezet megfigyelésére</p> <p>Információkeresés az enzimek szerepéről és csoportosításáról</p> <p>Az enzimek működésének szemléltetése egyszerű tanuló kísérlettel (pl. a hidrogén-peroxid bontása burgonyával)</p> <p>A konstitúciós képlettől a vonalábráig – a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek ábrázolásának gyakorlása különböző képletekkel, a szerkezet ábrázolásának egyszerűsítései, a kémia- és biológiaórán használt képletek közötti különbségek kiemelése</p>	
<p>NAT témakör Elemek és szervetlen vegyületeik</p>	<p>Témakör: Elemek és szervetlen vegyületeik</p>	<p>Órakeret 21 óra</p>
<p>Tanulási célok</p>	<p>ismer megbízható magyar és idegen nyelvű internetes forrásokat kémiai tárgyú, elemekkel és vegyületekkel kapcsolatos képek és szövegek gyűjtésére.</p>	
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<p>Alkotás digitális eszközökkel</p> <p>Kísérletek értelmezése</p> <p>Az analógias gondolkodás fejlesztése</p> <p>A rendszerezőképesség fejlesztése</p> <p>A digitális kompetencia fejlesztése</p> <p>A hidrogén</p> <p>A halogének</p> <p>A kalkogének</p> <p>A nitrogéncsoport elemei</p> <p>A szén és szervetlen vegyületei</p> <p>A fémek általános jellemzése</p> <p>A fémek csoportosítása és kémiai tulajdonságaik</p> <p>A legfontosabb fémvegyületek tulajdonságai</p>	
<p>Tanulási eredmények</p>	<p>ismeri a hidrogén, a halogének, a kalkogének, a nitrogén, a szén és fontosabb vegyületeik fizikai és kémiai sajátosságait, különös tekintettel a köznapiban előforduló anyagokra;</p> <p>alkalmazza az anyagok jellemzésének szempontjait a hidrogénre, kapcsolatot teremt az anyag szerkezete és tulajdonságai között;</p> <p>ismeri a halogének képviselőit, jellemzi a klórt, ismeri a hidrogén-klorid és a nátrium-klorid tulajdonságait;</p>	

	<p>ismeri és jellemzi az oxigént és a vizet, ismeri az ózont mint az oxigén allotróp módosulatát, ismeri mérgező hatását (szmogban) és UV-elnyelő hatását (ózonpajzsban);</p> <p>ismeri és jellemzi a ként, a kén-dioxidot és a kénsavat;</p> <p>ismeri és jellemzi a nitrogént, az ammóniát, a nitrogén-dioxidot és a salétromsavat;</p> <p>ismeri a vörösfoszfot és a foszforsavat, fontosabb tulajdonságaikat és a foszfor gyufagyártásban betöltött szerepét;</p> <p>összehasonlítja a gyémánt és a grafit szerkezetét és tulajdonságait, különbséget tesz a természetes és mesterséges szenek között, ismeri a természetes szenek felhasználását, ismeri a kokszt és az aktív szén felhasználását, példát mond a szén reakcióira (pl. égés), ismeri a szén oxidjainak (CO, CO₂) a tulajdonságait, élettani hatását, valamint a szénsavat és sóit, a karbonátokat;</p> <p>ismeri a fémrács szerkezetét és az ebből adódó alapvető fizikai tulajdonságokat;</p> <p>ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, megkülönbözteti az alkálifémeket, az alkáliföldfémeket, ismeri a vas, az alumínium, a réz, valamint a nemesfémek legfontosabb tulajdonságait;</p> <p>kísérletek tapasztalatainak ismeretében értelmezi a fémek egymáshoz viszonyított reakciókészségét oxigénnel, sósavval, vízzel és más fémionok oldatával, érti a fémek redukáló sorának felépülését, következtet fémek reakciókészségére a sorban elfoglalt helyük alapján;</p> <p>használja a fémek redukáló sorát a fémek tulajdonságainak megjóslására, tulajdonságaik alátámasztására;</p> <p>ismeri a fontosabb fémek (Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Zn) fizikai és kémiai tulajdonságait;</p> <p>ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, Na₃PO₄, CaCO₃, Ca₃(PO₄)₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CuSO₄);</p> <p>ismer eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas, alumínium).</p>
Fogalmak	<p>durranógáz, szökőkút-kísérlet, jódinktúra, allotróp módosulatok, szintézis, természetes és mesterséges szenek, könnyűfémek, nehézfémek, a fémek redukáló sora, korrózióvédelem</p>
Javasolt tevékenységek	<p>Anyagismereti kártyák készítése a legfontosabb elemekről és szervesetlen vegyületekről az anyagok jellemzésének szempontrendszer alapján</p> <p>Az anyagok tulajdonságainak levezetése a szerkezetből, a felhasználásuk kapcsolatba hozása a tulajdonságokkal</p> <p>Magyar és idegen nyelvű applikációk keresése és használata az anyagok tulajdonságainak megismeréséhez,</p> <p>Egyszerű, lehetőleg tanulókísérletek elvégzése a tananyagban előkerülő nemfémek és vegyületeik előállítására, tulajdonságaik bemutatására</p> <p>Egyszerű tanári kísérlet a durranógáz összetételének igazolására,</p> <p>Összefoglaló táblázat készítése a nemfémekről, hidrogénnel alkotott vegyületeikről, oxidjaikról, oxosavaikról és sóikról</p> <p>Kritikusan válogatott videofilmek megtekintése alapvető, de nem minden laborban kivitelezhető kémiai kísérletekről, a pontos, precíz megfigyelések jelentőségének hangsúlyozása</p> <p>Kiselőadások egyes nemfémek és vegyületeik köznapi életben betöltött szerepéről (pl. „A klór és a víztisztítás”, „A kén használata a</p>

	<p>borászatban”, „Az aktív szén és az adszorpció”, „A néma gyilkos – a szén-monoxid”, „Miért nevezik a szén-dioxidot mustgáznak?” címekkel)</p> <p>Bemutatók készítése tudománytörténeti témákban (pl. „Irinyi János és a gyufa”, „Haber és Bosch ammóniaszintézise”, „Simmelweis Ignác és a klórmeszes fertőtlenítés”)</p> <p>Folyamatábrák készítése a nemfémes elem – nemfém-oxid – oxosav, valamint a fém elem – fém-oxid – lúg előállítási/levezetési sorokra</p> <p>A fémek legfontosabb képviselőinek csoportosítása különféle szempontok szerint (pl. helyük a periódusos rendszerben, színük, sűrűségük, korróziós hajlamuk, keménységük alapján)</p> <p>A köznapi élet szempontjából legfontosabb fémek (vas, réz, alumínium, esetleg ezüst, arany) tulajdonságainak megfigyelése, vizsgálata, összehasonlítása,</p> <p>A fémek redukáló sorának felépítése egyszerű kísérletek elvégzésén keresztül – fémek reakciója oxigénnel, savakkal, vízzel, valamint más fémionok vizes oldatával</p> <p>Az alumínium, az alumínium-oxid, illetve az alumínium-hidroxid reakciójának vizsgálata savakkal és lúgokkal</p> <p>A korrózió folyamatának egyszerű kísérletes szemléltetése (pl. vashuzal nedves levegőn, alufólia higany(II)-klorid-oldatos kezelés után), információgyűjtés a korrózió elleni védekezés lehetőségeiről</p> <p>Egyszerű kísérletek elvégzése a tanult fémvegyületekkel, majd „ismeretlen fehér por” meghatározása a tanult információk és a kísérleti tapasztalatok alapján</p> <p>Összehasonlító táblázat készítése a tanult fémekről, fémvegyületekről, azok tulajdonságairól</p>	
<p>NAT témakör Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban</p>	<p>Témakör Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban</p>	<p>Órakeret 12 óra</p>
<p>Tanulási célok</p>	<p>magabiztosan használ magyar és idegen nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat kémiai tárgyú információk keresésére; a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be.</p>	
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<p>Természettudományos problémamegoldó képesség fejlesztése Kommunikációs készségek fejlesztése Vitakészség fejlesztése Digitális készségek fejlesztése Tudatos fogyasztói magatartás kialakítása Az egészséges életmódra nevelés Az építőanyagok kémiája A fémek előállításának módszerei Növényvédő szerek és műtrágyák A kőolaj feldolgozása Műanyagok Élelmiszereink és összetevőik Gyógyszerek, drogok, dopping szerek Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések Mosó-, tisztító- és fertőtlenítőszer</p>	

	Tudomány és áltudomány
Tanulási eredmények	<p>ismeri a természetben megtalálható legfontosabb nyersanyagokat; érti az anyagok átalakításának hasznát, valamint konkrét példákat mond vegyipari termékek előállítására;</p> <p>ismeri a különböző nyersanyagokból előállítható legfontosabb termékeket; érti, hogy az ipari (vegyipari) termelés során különféle, akár a környezetre vagy szervezetre káros anyagok is keletkezhetnek, amelyek közömbösítése, illetve kezelése fontos feladat;</p> <p>az ismeretein alapuló tudatos vásárlással és tudatos életvitellel képes a környezetének megóvására;</p> <p>érti a mészkőalapú építőanyagok kémiai összetételét és átalakulásait (mészkő, égetett mész, oltott mész), ismeri a beton alapvető összetételét, előállítását és felhasználásának lehetőségeit, ismeri a legfontosabb hőszigetelő anyagokat;</p> <p>érti, hogy a fémek többsége a természetben vegyületek formájában van jelen, ismeri a legfontosabb redukációs eljárásokat (szenes, elektrokémiai redukció), ismeri a legfontosabb ötvözeteket, érti az ötvözetek felhasználásának előnyeit;</p> <p>ismeri a mindennapi életben előforduló növényvédő szerek használatának alapvető szabályait, értelmezi a növényvédő szerek leírását, felhasználási útmutatóját, példát mond a növényvédő szerekre a múltból és a jelenből (bordói lé, korszerű peszticidek), ismeri ezek hatásának elvi alapjait;</p> <p>ismeri a legfontosabb (N-, P-, K-tartalmú) műtrágyák kémiai összetételét, előállítását és felhasználásának szükségességét;</p> <p>ismeri a fosszilis energiahordozók fogalmát és azok legfontosabb képviselőit, érti a kőolaj ipari lepárlásának elvét, ismeri a legfontosabb párlatok nevét, összetételét és felhasználási lehetőségeit, példát mond motorhajtó anyagokra, ismeri a töltőállomásokon kapható üzemanyagok típusait és azok felhasználását;</p> <p>ismeri a bioüzemanyagok legfontosabb típusait;</p> <p>ismeri a műanyag fogalmát és a műanyagok csoportosításának lehetőségeit eredetük, illetve hővel szemben mutatott viselkedésük alapján, konkrét példákat mond műanyagokra a környezetéből, érti azok felhasználásának előnyeit, ismeri a polimerizáció fogalmát, példát ad monomerekre és polimerekre, ismeri a műanyagok felhasználásának előnyeit és hátrányait, környezetre gyakorolt hatásukat;</p> <p>ismeri az élelmiszereink legfontosabb összetevőinek, a szénhidrátoknak, a fehérjéknek, valamint a zsíroknak és olajoknak a molekulaszervezetét és tulajdonságait, felsorolja a háztartásban megtalálható legfontosabb élelmiszerek tápanyagain, példát mond bizonyos összetevők (fehérjék, redukáló cukrok, keményítő) kimutatására, ismeri a legfontosabb élelmiszeradalék-csoportokat, alapvető szinten értelmezi egy élelmiszer-tájékoztató címkéjét;</p> <p>ismeri a leggyakrabban használt élvezeti szerek (szeszes italok, dohánytermékek, kávé, energitalok, drogok) hatóanyagát, ezen szerek használatának veszélyeit, érti az illegális drogok használatával kapcsolatos alapvető problémákat, példát mond illegális drogokra, ismeri a doppingszer fogalmát, megérti és értékeli a doppingszerekkel kapcsolatos információkat;</p>

	<p>ismeri a gyógyszer fogalmát és a gyógyszerek fontosabb csoportjait hatásuk alapján, alapvető szinten értelmezi a gyógyszerek mellékelt betegtájékoztatóját;</p> <p>ismeri a mérge fogalmának jelentését, érti az anyagok mennyiségének jelentőségét a mérgező hatásuk tekintetében, példát mond növényi, állati és szintetikus mérgekre, ismeri a mérgek szervezetbe jutásának lehetőségeit (tápcsatorna, bőr, tüdő), ismeri és felismeri a különböző anyagok csomagolásán a mérgező anyag piktogramját, képes ezeknek az anyagoknak a felelősségteljes használatára, ismeri a köznapi életben előforduló leggyakoribb mérgeket, mérgezéseket (pl. szén-monoxid, penészgomba-toxinok, gombamérgezések, helytelen étetés során keletkező füst anyagai, drogok, nehézfémek), tudja, hogy a mérgező hatás nem az anyag szintetikus eredetének a következménye;</p> <p>ismeri a mosó- és tisztítószer, valamint a fertőtlenítőszer fogalmi megkülönböztetését, példát mond a környezetéből gyakran használt mosó-/tisztítószerre és fertőtlenítőszerre, ismeri a szappan összetételét és a szappangyártás módját, ismeri a hypo kémiai összetételét és felhasználási módját, érti a mosószer mosóaktív komponenseinek (a felületaktív részecskéknek) a mosásban betöltött szerepét;</p> <p>ismeri a kemény víz és a lágy víz közötti különbséget, érti a kemény víz és egyes mosószer közötti kölcsönhatás (kicsapódás) folyamatát;</p> <p>érti a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, konkrét példát mond a köznapi életből tudományos és áltudományos ismeretekre, információkra;</p> <p>ismeri a tudományos megközelítés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyíthatóság);</p> <p>látja az áltudományos megközelítés lényegét (feltételezés, szubjektivitás, bizonyíthatatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló legfontosabb jeleket.</p>
Fogalmak	<p>mész, érc, fosszilis energiahordozók, természetes és mesterséges alapú műanyag, vízkeménység, felületaktív anyag, toxikus anyag, tudomány, áltudomány</p>
Javasolt tevékenységek	<p>Összehasonlító táblázat készítése a cement, beton, üveg, mész, fa, acél legfontosabb tulajdonságainak bemutatására</p> <p>Prezentáció készítése a kedvenc ásványokról, illetve kőzetekről</p> <p>Videofilm megtekintése a vasgyártásról</p> <p>Az alumíniumgyártást bemutató animáció keresése az interneten</p> <p>Kiselőadás a különböző kőolajpárlatok felhasználásának lehetőségeiről</p> <p>Információgyűjtés a motorbenzin összetételéről, az adalékanyagokról, az oktánszám növelésének lehetőségéről és korlátairól</p> <p>Kiselőadás a vegyipari benzin további feldolgozásáról, a pirolízisről, a polietilén, polipropilén, polibutadién gyártásáról</p> <p>Táblázatkészítés a műanyagok felhasználásának előnyeiről és hátrányairól</p> <p>Ötletek gyűjtése, miként csökkenthető a mindennapi életünk során használt műanyag termékek mennyisége</p> <p>Információgyűjtés a lebomló műanyagokkal kapcsolatban</p> <p>Celofán, polietilén, polipropilén, polisztirol, PVC, PET, nylon vizsgálata (hő hatására mutatott változás, oldhatóság, sűrűség), a vizsgálatok, a tapasztalatok táblázatban történő összehasonlítása</p> <p>Információgyűjtés és prezentációkészítés az E-számokkal kapcsolatban</p>

	<p>Beszélgetés kezdeményezése a gyógyszerek lejáratí ideje betartásának fontosságáról, a lehetséges veszélyek áttekintése</p> <p>Bemutató készítése a legismertebb kábítószer fizikai és pszichés hatásáról</p> <p>Prezentáció írása a doppingerek rövid és hosszú távú hatásairól és mellékhatásairól</p> <p>Mérgezés feltérképezése az irodalmi művekben (pl. Agatha Christie műveiben)</p> <p>Kiselőadás „Mérgezés régen és ma” (pl. a tiszazugi mérgezés, polóniumos mérgezés) címmel</p> <p>Információgyűjtés a világ különböző pontjain alkalmazott mérgejelekről, kiemelve az egységes veszélyességi jelölések bevezetésének jelentőségét</p> <p>Információgyűjtés a szintetikus mosószer összetételéről, a kemény és lágy vízben való alkalmazhatóságukról, a vizes oldataik kémhatásáról, az intelligens molekulák működéséről</p> <p>Magyarország és Európa vízkeménységi térképének elemzése</p> <p>A micellás tisztítók működési elvének feltérképezése</p> <p>Áltudományos gondolatokat tartalmazó termékbemutató kisvideó készítése egy kitalált termékkel kapcsolatban</p>	
<p>NAT témakör Környezeti kémia és környezetvédelem</p>	<p>Témakör: Környezeti kémia és környezetvédelem</p>	<p>Órakeret 5 óra</p>
<p>Tanulási célok</p>	<p>a különböző, megbízható forrásokból gyűjtött információkat számítógépes prezentációban mutatja be.</p>	
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<p>Környezettudatos szemlélet fejlesztése</p> <p>Vitakészség fejlesztése</p> <p>Problémamegoldó készség fejlesztése</p> <p>A társakkal való együttműködés fejlesztése</p> <p>Alkotás digitális eszközökkel</p> <p>Kommunikációs készség fejlesztése</p> <p>A légkör kémiája</p> <p>A természetes vizek kémiája</p> <p>A talaj kémiája</p> <p>A hulladékok</p> <p>Új kihívások: ember, társadalom, környezet és kémia</p>	
<p>Tanulási eredmények</p>	<p>példákkal szemlélteti az emberiség legégetőbb globális problémáit (globális éghajlatváltozás, ózonlyuk, ivóvízkészlet csökkenése, energiaforrások kimerülése) és azok kémiai vonatkozásait;</p> <p>ismeri az emberiség előtt álló legnagyobb kihívásokat, kiemelten azok kémiai vonatkozásaira (energiahordozók, környezetszennyezés, fenntarthatóság, új anyagok előállítás);</p> <p>példákon keresztül szemlélteti az antropogén tevékenységek kémiai vonatkozású környezeti következményeit;</p> <p>kiselőadás vagy projekt munka keretében mutatja be a XX. század néhány nagy környezeti katasztrófáját, és azt, hogy milyen tanulságokat vonhatunk le azok megismeréséből;</p> <p>érti a környezetünk megóvásának jelentőségét az emberi civilizáció fennmaradása szempontjából;</p>	

	<p>ismeri a zöld kémia lényegét, a környezetbarát folyamatok előtérbe helyezését, példákat mond újonnan előállított, az emberiség jólétét befolyásoló anyagokra (pl. új gyógyszerek, lebomló műanyagok, intelligens textíliák);</p> <p>alapvető szinten ismeri a természetes környezetet felépítő légkör, vízburok, kőzetburok és élővilág kémiai összetételét;</p> <p>ismeri a legfontosabb környezetszennyező forrásokat és anyagokat, valamint ezeknek az anyagoknak a környezetre gyakorolt hatását;</p> <p>ismeri a légkör kémiai összetételét és az azt alkotó gázok legfontosabb tulajdonságait, példákat mond a légkör élőlényekre és élettelen környezetre gyakorolt hatásaira, ismeri a legfontosabb légszennyező gázokat, azok alapvető tulajdonságait, valamint az általuk okozott környezetszennyező hatásokat, ismeri a légkört érintő globális környezeti problémák kémiai hátterét és ezen problémák megoldására tett erőfeszítéseket;</p> <p>ismeri a természetes vizek típusait, azok legfontosabb kémiai összetevőit a víz körforgásának és tulajdonságainak tükrében, példákat mond vízszennyező anyagokra, azok forrására, a szennyezés lehetséges következményeire, ismeri a víztisztítás folyamatának alapvető lépéseit, valamint a tiszta ivóvíz előállításának módját;</p> <p>érti a kőzetek és a környezeti tényezők talajképző szerepét, példát mond alapvető kőzetekre, ásványokra, érti a hulladék és a szemét fogalmi megkülönböztetését, ismeri a hulladékok típusait, kezelésük módját, környezetre gyakorolt hatásukat;</p> <p>példákkal szemlélteti egyes kémiai technológiák, illetve bizonyos anyagok felhasználásának környezetre gyakorolt pozitív és negatív hatásait.</p>
Fogalmak	zöld kémia
Javasolt tevékenységek	<p>Kiselőadás vagy bemutató készítése „Az emberiség legégetőbb globális problémái” címmel</p> <p>A környezettudatosságot hangsúlyozó témanap vagy témahét szervezése</p> <p>Projekt: „A XX. század nagy környezeti katasztrófái”, a projekt tartalmának bemutatása kiselőadás formájában</p> <p>Információgyűjtés a zöld kémia elveivel kapcsolatban, a nehezebben teljesíthető célok előtt álló akadályok megismerése</p> <p>Logikai térkép készítése a légkört felépítő összetevőkről és a leggyakoribb szennyezőkről</p> <p>Javaslatok gyűjtése a légszennyezettség csökkentésével kapcsolatban</p> <p>A talajszennyezés egyszerű modellezése</p> <p>Projekt vagy videofilm készítése „Hogyan érhető el a hulladékmentes élet?” címmel</p> <p>Videofilm megtekintése a hulladékok újrahasznosításáról</p>