

KÉMIA

9. évfolyam- Nyelvi előkészítő

Heti 1 óra
Évi 36 óra

A kémia mint természettudományos tantárgy kiváló megvalósítási terepe annak, hogy a diákok sajátos, de az élet minden területén jól használható gondolkozásmódot (például problémameglátás, oksági összefüggések keresése, modellalkotás, törvényszerűségek felismerése) alakítsanak ki. Kísérletei révén a tények tiszteletére, elfogadására nevel.

Tanulmányaik során a diákok legtöbbször megfigyelésekből, tapasztalatokból, kísérletekből indulnak ki, ezekből vonnak le következtetéseket, majd kutatják az anyag viselkedésének okait. Menetközben maguk a tapasztalatok sarkallhatják a tanulókat nyomozásra, a miértek keresésére. Így a tudományos megismerés egyes formáinak alkalmazásával egyre önállóbban és sokoldalúbban tudnak új ismereteket szerezni. Kísérleteik, mini kutatásaik, méréseik révén hasznos anyagismerethez jutnak, amelyeket a napi élethez kapcsolódó tevékenységeik során – mint például tűzveszélyesség, tűzoltás, háztartási vegyszerek tulajdonságai, kozmetikai krémek hatásai, főzés-sütés, mosás – közvetlenül is alkalmazhatnak.

A tanulók az életkorukhoz és a 21. századhoz alkalmazkodó módszerek alkalmazásával nemcsak bizonyos fokú kémiatudásra, anyagismeretre és szemléletre tesznek szert, hanem megőrizhetik nyitottságukat, érdeklődésüket az ilyen témák iránt. A kíváncsiság pedig hajtóerő újabb ismeretek megszerzésére.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Levegőt! Víz!	Órakeret 3 óra
Előzetes tudás	Halmazállapotok és részecskemodelljük, kémiai változás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Meghatározott célok szerint információk keresése, rendszerezése, értelmezése. Környezet és fenntarthatóság területén kapcsolatkeresés a már megszerzett ismeretek és az új jelenségek között. Tudatos, cselekvő felelős viselkedés megalapozása a helyi szintű környezeti kérdésekben (víz- és levegőszennyezés); fogékonyság kialakítása a globális szintű problémák iránt. Az anyag, energia, információ viszonylatában az elem, keverék, vegyület megkülönböztetése. Az ember megismerése és egészsége tudásterülethez kapcsolódóan az egyes lég- és vízszennyező vegyületek élettani hatásainak tudatosítása. Tudomány, technika, kultúra témakörben a tudomány szerepének, lehetőségeinek megismerése konkrét példákban.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Ami láthatatlan, az megismerhetetlen? Az oxigén felfedezésének története. Miért „éleny”? Lehetne-e az oxigén „halony”? Volt-e valaha tiszta a levegő? <i>Kísérlet:</i> CO₂ kimutatása, vizes oldatának kémhatása. Milyen eső esett az ősemberre? Honnan kerülhettek, kerülhetnek szennyező anyagok a levegőbe? Mit tesz a tudós, ha a fejében káosz van? Miért és hogyan változik az ipari civilizáció nélküli természetes levegő összetétele az időjárás vagy a földrajzi hely függvényében, vulkánok közelében, vagy akár tanítási óra végén az osztályteremben?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az oxigén legfontosabb tulajdonságai: reakcióképessége, az oxigén szerepe az élővilágban, fotoszintézis. Szóegyenlet. Az oxigén túladagolás veszélyei, következményei. A természetes levegő összetétele, összetevők aránya, térfogatszázalék. A nitrogén szerepe, stabilitása. CO₂, SO₂, NO_x gázok keletkezése. Rendszerezés: elem, keverék és vegyület.</p>	<p>Információgyűjtés a levegőről, betekintés a tudományos megismerés folyamatába. Különböző anyagok égésének vizsgálata a levegő (oxigénadagolás) függvényében. Félbevágott alma megfigyelése. Szóegyenletek értelmezése és felírása adott folyamatokra. A térfogatszázalék alkalmazása a levegő összetételével kapcsolatban. A szerkezet és stabilitás kapcsolatának értelmezése a nitrogén példáján. Kísérletek alapján a szén-dioxid fizikai és kémiai tulajdonságának megfigyelése, a jelenségek leírása szóegyenlettel. Információgyűjtés és -rendszerezés. Természetes és mesterséges (antropogén) szennyezés megkülönböztetése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> nyelvújítás.</p> <p><i>Fizika:</i> nyomás.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> Légzés és anyagcsere; a levegő összetételének változása. A légzés. A hemoglobin szerepe a légzési gázok szállításában. A légzőszervek betegségei.</p> <p><i>Földrajz:</i> a levegő mint gázkeverék és összetételének változása a földtörténet során.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázatkezelő program használata.</p> <p><i>Matematika:</i> halmazok.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> SOS: mi történt, történik a levegővel? Honnan, és milyen szennyező anyagok kerülnek ma a levegőbe? Miért sárgulnak, száradnak le falevelek már nyáron? Mitől van meleg egy fóliasátorban vagy egy</p>	<p>Kipufogócsőből vett kenet érzékszervi vizsgálata, következtetések megfogalmazása. Adatok, grafikonok keresése, összehasonlítása (például Budapest és Bécs 2000, 2010 légszennyezési adatai). Kísérletek értelmezése: kén-dioxid hatása lomblevelekre; SO₂, NO₂ és ezen gázok vizes</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ipari forradalom.</p> <p><i>Földrajz; fizika:</i> Savas eső. Üvegházhatás. Szmog.</p>

<p>üvegházban? Hol léphet fel üvegházhatás? Miben különbözik a füst, a köd és a szmog? Télen vagy nyáron veszélyesebb-e a szmog? Miért van szmogriadó? Az ózonpajzs egy jó metafora vagy valóság? Egészséges-e az ózondús levegő? Lehet-e szagtalan levegő is veszélyes?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Fosszilis energiaforrások és szennyező anyagaik. Modellkísérlet. A savas eső okozói és hatása az élővilágra és az épített környezetre. Az üvegházhatás okozói, következmények. A szmog kialakulásának feltételei és hatásuk. Ózondús levegő okozta veszélyek. Szmogriadó. CO, CO₂: veszélyük és biológiai hatásuk megkülönböztetése, a prevenció fontossága. Nemzetközi törekvések a levegő tisztaságának védelmére (pl. ENSZ-határozatok). A levegőszennyezés csökkentésének módjai, reális lehetőségei.</p>	<p>oldatának vizsgálata (cseppreakciók); savas eső összetevőinek saverősség vizsgálata indikátorral, ezen savak hatása tojánhéjra. A vizsgálatok alapján következtetések megfogalmazása. A modellkísérletek értelmezése. A levegőbe került savak egymáshoz viszonyított mennyiségének és saverősségüknek az összehasonlítása, ok-okozati viszonyok keresése. Az üvegházhatás leírása. Modellkészítés az üvegházhatás bemutatására. A téli és nyári szmogjelenségek értelmezése, összehasonlítása. Az egyéni felelősség kérdésének értelmezése. Tévképzetek eloszlása az ózonnal kapcsolatban. Kísérletelemzés: CO₂ hatása égő gyertyára. A térfogatszázalék alkalmazása a szén-dioxid-szennyezés és -mérgezés példáján. Részecskemodell alkalmazása. Rendszerezés, táblázat készítése a levegőt szennyező anyagokról (honnan kerülnek a levegőbe, milyen hatást fejtenek ki, milyen egészségkárosító hatásuk van). Példák alapján (pl. éghajlatváltozás) annak belátása, hogy a tudomány nem lezárt és ugyanarra a jelenségre többféle elmélet, hipotézis is létezik; a tudomány megoldási javaslatokat találhat, de ezek megvalósításához politikai akaratra, széles körű összefogásra is szükség van.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> környezet- és természetvédelem, ökoszisztémák.</p> <p><i>Informatika:</i> mérési adatok feldolgozása, kiértékelése számítógéppel (táblázatkezelő programmal).</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Tiszta-e a tiszta víz? SOS: mi történt, történik a vízzel? Hogyan lesz a szennyezett vízből újra ivóvíz? Miért klórozzák a</p>	<p>Szemponterkeresés a különböző vízfajták csoportosításához. Érvelés a víztakarékosság fontosságáról. Környezeti és gazdaságossági szempontok figyelembevétele (vita</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> A víz mint létfontosságú anyag az élő szervezetek számára; az élőlények alkalmazkodása a víz</p>

<p>vizet? Lehet-e mással is fertőtleníteni? Ásványvíz vagy csapvíz? Jók-e a háztartási víztisztító készülékek?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A kémiai, illetve a napi élet szempontjából tiszta víz összetétele. Magyar geológusok sikere: vízkutató munkája. Ivóvíz kiváltása a házban, ház körül. Víztaakaréakossági praktikák otthon. A legfontosabb háztartási, ipari, mezőgazdasági vízszennyező anyagok, közvetlen és közvetett káros hatásai: eutrofizáció, savasodás, nehézfémek, nitrátok, nitritek oldatai. Mechanikai, kémiai, biológiai víztisztítás. Fertőtlenítés klórral, ózonnal. Az ásványvíz, illetve széndioxidban túlzottan dúsított ital fogyasztásának kártékony hatásai. Flakonok, szállítás, környezeti tényezők. Házi víztisztító berendezések alkalmazási területei, hiányosságok.</p>	<p>lehetősége). Közeli természetes víz érzékszervi vizsgálata. Információgyűjtés olajkatasztrófákról, a tiszai cianid-, illetve a japán higanyszennyeződésről. Szempontkeresés, rendszerezés, táblázatkészítés a vízszennyező anyagokkal kapcsolatban. Modellkísérlet tervezése, bemutatása víztisztításra. A klór erős színtelenítő hatásának vizsgálata cseppreakcióval, következtetések megfogalmazása. Címkek alapján italok összehasonlítása. A termék életciklusának értelmezése az ásványvizek, illetve üdítők példáján. Vegyük, vagy ne vegyük? – vita.</p>	<p>bőségéhez és hiányához. A víz mint élettér, a szervezet ásványisó-, nyom- és mikroelem szükséglete; eutrofizáció. A víz szerepe az élőlények evolúciójában.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Föld vízkészlete, ivóvízproblémák, magyar helyzet.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> Vízfelhasználás a háztartásban. Víztisztítás, vízsűrítés.</p> <p><i>Informatika:</i> adatok feldolgozása, kiértékelése (táblázatkezelő programmal).</p> <p><i>Mozgóképkuultúra és médiaismeret:</i> napi hírek, dokumentumfilmek.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mit rejt a víz? Milyenek a víz részecskéi? A víz alkotóelemeire bontása.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Vízbontás, a bomlás energiaszükséglete, H₂ és O₂ kimutatása. Egyesülés, bomlás. Oxidáció, redukció alapszintű értelmezése. H₂ előállítása savakból is, tulajdonságai, veszélyei. A hidrogén mint üzemanyag veszélyessége, a hidrogén elterjedtsége, kötött állapota. Kémiai reakciók, leírásuk,</p>	<p>Makro- és mikroállapot szintjeinek megkülönböztetése. Kísérleti tapasztalatok (O₂, H₂) elemzése és értelmezése. A H₂O mint a hidrogén oxidja. Jelentős mai magyar találmányok keresése a hidrogén-előállítással kapcsolatban; a <i>H cube</i> világsikere, a siker okai. A vegyész foglalkozás kihívásainak, lehetőségeinek, örömeinek megismerése. Kémiai jelrendszer alkalmazása és használatának tudatosodása.</p>	<p><i>Vizuális kuultúra:</i> szimbólumok, logók, piktogramok.</p>

szimbólumok. Vegyjel, képlet, egyenlet.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Elem, keverék, vegyület, kémiai egyenlet, egyesülés, bomlás, oxidáció, redukció, endoterm, exoterm folyamat.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Feloldom, kioldom, átoldom, megoldom	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Halmazállapotok és részecskemodelljük, exoterm, endoterm folyamatok, kísérletelemzés, összehangolt tevékenység csoportban.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az állandósággal, változásokkal kapcsolatban az egyirányú, megfordítható, egyensúlyra vezető folyamatok pontos megfigyelése, elemzése. A részecskemodell alkalmazása oldódási folyamatokra, a dinamikus egyensúly és az oldódási egyensúly megértésére. Tudomány, technika, kultúra témakörben megismerkedés egy kortárs magyar vegyész világhírű innovációjával. A kémia tudásán alapuló kritikus magatartás formálása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Oldódik vagy olvad a kockacukor a kávéban? Hűt vagy fűt az oldódás?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az oldat mint speciális keverék, az oldatok alkotórészei. Diffúzió, ozmózis. Exoterm, endoterm oldódás energiaviszonyai, az oldáshő előjele.</p>	<p>Jellegzetes tévképzet felismerése. Kísérletek elemzése (szódavíz készítése hideg és meleg vízből; kristály készítése oldatból), a hasonlóságok és különbségek meglátása. Az oldódás folyamatának megfigyelése különböző halmazállapotú oldott anyagokkal. Az ozmózis vizsgálata. A részecskemodell értő alkalmazása a kísérleti tapasztalatok magyarázatára. Diffúzió, ozmózis értelmezése makro- és mikroszinten. Az oldódás hőmérsékletfüggésének vizsgálata és elemzése. Exoterm, endoterm oldódás vizsgálata, energiadiagramok értelmezése. A kémiai rendszer és környezetének megkülönböztetése.</p>	<p><i>Fizika:</i> olvadás.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> ozmózis, szervezet, talaj anyagszállító folyamatai.</p> <p><i>Földrajz:</i> hidrotermális érc képződés.</p> <p><i>Fizika:</i> hőtani folyamatok.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért tesznek különböző színű kupakot az ásványvizes palackokra? Miért nem látni a buborékokat a</p>	<p>Kísérletelemzés: kevés „dús” ásványvíz (egy csepp sav-bázis indikátor mellett) gyenge melegítése, hűtése zárt rendszerben. Annak belátása, hogy a környezet</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> egyensúlyi állapotok fenntartása élő szervezetekben; a vizek élővilága. Ökoszisztémák</p>

<p>bontatlan ásványvizes flakonban? Miért ad néha csattanó hangot egy lezárt, félig telt ásványvizes palack? Miért jelennek meg a vízben azonnal buborékok, ha melegíteni kezdjük? Mit jelent a halak számára a vizek hőszennyezése?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Telített, túltelített oldatok, oldódási egyensúly és befolyásolása. Gázok oldódása.</p>	<p>meghatározott módon befolyásolja az egyensúlyban lévő folyamatok irányát. A Le Chatelier-elv alkalmazása egyszerű hétköznapi jelenségek értelmezésére. Információgyűjtés: a Duna hőmérséklete Paks felett és az erőmű hűtővizének folyóba érkezésénél, az adatok összehasonlítása más típusú erőművek hőszennyezésével.</p>	<p><i>Fizika:</i> állapotjelzők. Gázok nyomása, erőművek.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miből mennyit ihat meg az ember kínos vagy súlyos következmények nélkül?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Tömeg- és térfogatszázalék. A háztartásban használt vegyszerek biztonságos tárolásának szabályai.</p>	<p>Információgyűjtés az egyes szeszes italokból a vérbe kerülő alkohol mennyiségéről és következményeiről. Élelmiszerek, táplálék-kiegészítők címkéjén lévő adatok értelmezése. Egyszerű számítások sziruppal, salátalével, szeszes italokkal, permetlével kapcsolatban.</p>	<p><i>Matematika:</i> Mértékegység-átváltás, százalékszámítás, arányosság, egyismeretlenes egyenlet.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> alkohol élettani hatásai, mérgezések, a máj szerepe.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért visel maszkot, aki a parkettát lakkozza?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Oldódás különböző oldószerekben, az átoldódás. Nevezetesen nem vizes oldószerek, a velük való bánásmód, veszélyt jelező piktogramok.</p>	<p>Oldás, átoldás értelmezése a részecskemoddal. Nem vizes oldatok megismerése: a fazékban vagy az autóban. A kőolaj és a benzin mint szénhidrogének oldatának értelmezése.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> tisztítószerek a háztartásban.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> teratogén, mutagén és karcinogén hatások.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Visszafelé az úton: hogyan választhatók szét az oldatok komponenseikre?</p> <p><i>Ismeretek:</i> bepárlás, lepárlás, kristályosítás, kondenzáció, adszorpció, és ezek néhány gyakorlati alkalmazása a háztartásban, az iparban.</p>	<p>A szétválasztási műveletek magyarázata a részecskemoddal alkalmazásával. Annak belátása, hogy mikor melyik szétválasztási módszert alkalmazzák és miért – a gazdaságossági kérdések figyelembevételével.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> adszorpció és allergia kapcsolata.</p> <p><i>Földrajz:</i> Kaszpi-tó, Holt-tenger.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogy változik a tea színe, ha</p>	<p>Kémhatásvizsgálatok otthon is (növényi indikátorokkal, szappan, sampon, mosó- és</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> kémhatást jelző növények (antociánt</p>

<p>citromot vagy ecetet csepegtetnek bele? Érdemes-e lúgosító folyadékokat inni?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Kémhatás, néhány természetes és laboratóriumi indikátor, savasság, lúgosság és mértékük, pH-értékek, a közömbösítés folyamata, kémiai semlegesség. Néhány nevezetes lúg és sav, savmaradék, só neve, képlete, fontosabb felhasználásuk és reakcióegyenletek. A csapvíz kémhatása. A lúgosító folyadékok összetétele, hatásmechanizmusa.</p>	<p>tisztítószeres oldatában), a megfigyelések értelmezése. Információgyűjtés: bőr és különböző testnedvek pH-ja, kapcsolat keresése a szervek (közegek) működésével. A kémiai és a bőrsemlegesség megkülönböztetése; a mosakodás és a pH kapcsolatának feltárása. Ismeretek rendszerezése a sav-bázis folyamatokkal kapcsolatban. A kémiai jelek megértése és tudatos alkalmazása. Oksági összefüggések megismerése. Csapvíz kémhatásának vizsgálata és az eredmények magyarázata. Kémia tudáson alapuló kritika a média információival, reklámokkal, illetve a tévképzetekkel szemben.</p>	<p>tartalmazó fajok), kémhatás az emberi szervezetben. A mozgás, a táplálkozás szerepe az elsavasodás szempontjából</p> <p><i>Földrajz:</i> szikes, savanyú talajok.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> az izomláz és a savasodás.</p> <p><i>Mozgókép kultúra és média ismeret:</i> a reklámok.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Oldás, oldat, dinamikus egyensúly, kémhatás.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kutakodás az energiával kapcsolatban		Órakeret 5 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Energia-mértékegységek, exoterm folyamatok</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A tudomány, technika, kultúra területén tudósaink világszerte alkalmazott módszereinek elismerése (Eötvös Loránd, Oláh György). Az ember szervezete és egészsége szempontjából analógiák meglátása a cukor gyors, illetve a szervezetben végbemenő lassú égése között. Rendszerben történő gondolkodás alapján az aktuálisan helyes tűzoltási lehetőségek kiválasztása. A tűzveszélyes anyagokkal való bánásmód; a helyes tűzoltás megismertetése. A Nap kiemelkedő szerepének megértése a földi életben. A környezet és fenntarthatóság területén a környezetterhelő folyamatok felismerése, a prevenció fontosságának meglátása és a fosszilis energiaforrások kimerülésének és következményeinek megértése.</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> „Valami nagy-nagy tüzet kéne rakni...”, de mivel és hogyan? Mit, mivel, miért azzal oltanak? <i>Ismeretek:</i></p>	<p>Felelősségteljes kísérletezés, balesetvédelmi szabályok betartása. Benzin, éter, szerves hígítók égetése oltási kísérletekkel (homok, víz), a következmények elemzése.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> tűzvédelem, tűzoltás.</p>	

<p>Az égés, feltételei, fajtái. Magnéziumszalag, széntartalmú anyagok égése. Az égés oxidáció és exoterm folyamat. Tűzoltás, tűzvédelem, tűzoltó készülék használata.</p>	<p>Ismerkedés a tűzoltó készülék használatával, gyakorlati jártasság szerzése a tűzoltásban. Erdőtűzek, lakástűzek lehetősége, elkerülésének módjai; esettanulmányok gyűjtése és elemzése.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért „nyertek” a szénhidrogének? Miért alattomos gáz a szén-monoxid? Miért okoz minden télen több halálos balesetet?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Fűtőérték. A kőolaj mint keverék, nevezetes komponensei, az alkotórészeire való szétválasztás alapja. Eötvös Loránd és a kőolajkutatás, Oláh György munkájának jelentősége. Tökéletlen égés, a biztonságos fűtés feltételei. Az energiaminimum elve mint a folyamatok irányát meghatározó tényező. A szén-monoxid okozta tragédiák megelőzésének lehetőségei.</p>	<p>A szénhidrogének széles körű felhasználása okainak keresése, környezeti következményének megértése. Egyéni cselekvési lehetőségek meglátása, globális kötelességek a környezetkíméléssel kapcsolatban. Kimagasló magyar tudományos eredmények megismerése, elismerése. Az energiaminimum elérése és a szén-monoxid megkötés közti kapcsolat megértése. A szén-monoxid-mérgezés mechanizmusának alapvető megértése, a halál reális lehetőségének felismerése, felelősségteljes viselkedés megalapozása, megfelelő prevenció szükségének megértése.</p>	<p><i>Földrajz:</i> fosszilis energiaforrások, keletkezésük és lelőhelyeik, kitermelés, Magyarország helyzete.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a fosszilis energiahordozó-készletek kimerülése és a gazdasági, politikai feszültségek.</p> <p><i>Fizika:</i> fűtőérték, mértékegységei; a torziós inga és Eötvös Loránd. Univerzális természeti törvények jelentése, a termodinamika II. főtétele.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> légzés.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Ha környezetkímélőbbek az alternatív energiaforrások, miért nem használjuk azokat nagyobb mértékben? Milyen lehetőségei vannak pl. az iskolának alternatív energiaforrások használatára?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Alternatív energiaforrások.</p>	<p>Adatgyűjtés az egyes alternatív energiaforrások elterjedtségével kapcsolatban, csoportosításuk, előnyeik, hátrányaik összehasonlítása.</p>	<p><i>Földrajz:</i> energiaforrások.</p> <p><i>Fizika:</i> energiafajták, átalakítások.</p>

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért esznek inkább szőlőcukrot, csokoládét (és nem például szalonnát) vizsga előtt? Hogyan hatnak az élő szervezetek energiaforrásai? Miért kell az éghetetlen hamu a cukor gyors égéséhez? Mikor, miért kezdi „égetni” a fehérjéit egy ember? Mi ennek a következménye?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Cukrok, keményítő, zsírok, olajok gyors égése, az égéstermékek kimutatása. Összetételük (C,H,O), energiataralmuk különbözőségének okai. Energiamegmaradás. Katalizátor, enzimek szerepe.</p>	<p>A gyors, egy lépéses és a szervezetben lezajló lassú többlépéses égés összehasonlítása, a kiindulási anyagok és végtermékek, illetve a felszabaduló energia szempontjából. Kockacukor melegítésének, nem égésének, illetve a hamus kockacukor égésének, égéstermékeinek vizsgálata, kimutatása. A hamu szerepének vizsgálata a folyamatban. A jelenség magyarázata. Kilélegzett levegő CO₂ és H₂O tartalmának kimutatása. Analógia meglátása a cukor szervezetben történő lebontása és gyors égése között (azonos kiindulási és végtermékek). A Hess-tétel megsejtése. Hipotézis, elmélet és bizonyítás megkülönböztetése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a szőlőcukor szerepe a szervezet energiaháztartásában, tápanyagok, mennyiségi éhezés; enzimek az élő szervezetben; fehérjék funkciói az élő szervezetekben, mennyiségi és minőségi éhezése, enzimek és hormonok szerepe az anyagcserében, a sejtanyagcsere; anorexia, alultápláltság és veszélyei.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Milyen messziről jön a napfény, és mi köze van a táplálékunkhoz?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Méretek a Naptól a vízmolekuláig, mértékegységek, nagyságrendek. A Nap kiemelt szerepe a Föld bolygó és a földi élőlények életében. A fotoszintézis mint endoterm folyamat, a szőlőcukor lebomlása mint exoterm folyamat. Energiamérleg, egyenlet. A fosszilis energiahordozók és a Nap kapcsolata.</p>	<p>A nagyság és kicsinység érzelmi átélése. Annak megértése, hogy közvetve a Nap energiája van a táplálékban. A növények és a napfény energiájának szerepe a fotoszintézis folyamatában. Adatgyűjtés, grafikonelemzés: az erdőterületek nagyságának változásáról. Következtetések levonása.</p>	<p><i>Matematika:</i> nagyságrendek, normál alak, mértékegységek.</p> <p><i>Fizika:</i> csillagászat, gravitáció.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Egyiptom napkultusza, Ehnaton Naphimnusza.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> versek, szólásmondások a Napról.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> fotoszintézis, asszimiláció-disszimiláció.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Égés, katalizátor, enzim, tudományos kutatás, hipotézis, tudományos bizonyítás, fotoszintézis.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Segít a kémia		Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Az anyagok részecskemodellje, oldatok, adszorpció, vegyülettípusok, kémiai reakciók fajtái, egyenletek, kémhatás, kísérletek végrehajtása, önálló munka egyénileg vagy csoportban.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A megszerzett ismeretek összekapcsolása, alkalmazása a napi életben tapasztalt jelenségekkel. Példák alapján a tudomány változásának bemutatása. Az ember megismerése és egészsége vonatkozásában a vitaminok, ásványi anyagok szerepének, túladagolásuk veszélyeinek beláttatása, reális tájékozódás az adalékanyagok (E-számok terén), Szent-Györgyi Albert munkásságának jelentősége. Homogén, heterogén, kolloid rendszerek felismerése. A környezet és fenntarthatóság kontextusában egyéni cselekvési lehetőségek megmutatása (pl. kémiautudatos környezetkímélő tevékenységek a háztartásban).		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mit jelent kémikus szemmel: „Úgy szeretlek, mint a sót”? Miért túl sós sok felvágott? Miért tesznek sót a vérző ujjra? Miért sózzák télen az utakat?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Konyhasó, tengeri só, illetve „olvasztó”, fiziológias sóoldat. Só a kémiában. A NaCl. Olvadáspont-csökkentő hatás és hőmérsékleti korlátai, növényeket károsító hatás, korrózió elősegítése, higroszkópia jelensége és élettani szerepe.</p>	<p>A só létfontosságú szerepének alapfokú megértése. Információgyűjtés a túlzott sófogyasztással kapcsolatban. Tapasztalatok gyűjtése a nedvszívó hatásról. Tengeri só összetételének elemzése, a tömegszázalék alkalmazása.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> sóvámok.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> népmesék.</p> <p><i>Fizika:</i> olvadáspont.</p> <p><i>Földrajz:</i> sóbányák Európában.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a só szerepe, ozmózis, testfolyadékok ionegyensúlya, kiválasztás.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mikor, hogyan, mivel tartósították az élelmiszereket? Miért gyakoribb a tartósítószer-hozzáadás, mint a pasztörizálás?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Ósi és mai tartósító eljárások, az eljárások célja, lényege (sózás, aszalás, dunsztolás, mélyhűtés). Tartósítószer szerepe,</p>	<p>Házi és bolti lekvár összetételének, állagának, színének, ízének vizsgálata, árak közötti különbség magyarázata. A dunsztolás szerepe, természetes és mesterséges ételfestékek. A vízbe helyezett aszalt szilva vizsgálata, a jelenség okai és magyarázata. Kakaópor és liofilizált kakaó vizsgálata, kóstolás: magyarázatok keresése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> egészséges táplálkozás, ozmózis.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> egészséges táplálkozás.</p>	

<p>E-számok (adalékanyagok) jelentése.</p>	<p>Kutakodás az adalékanyagok (E-számok) körül, tévképzetek oldása.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Tabletta vagy lágy zselatinkapszula? Miben hasonlít a vér a tejhez? Miért nem lehet a száraz bőrt vízzel hidratálni, miért előnyösebb a hidrogél? <i>Ismeretek:</i> Kolloidok fajtái, jelentőségük az élő szervezetekben.</p>	<p>Ismerkedés a konyhai kolloid rendszerekkel (emulziók, szuszpenziók, gélek, összetett kolloidok). Burgonya mosóvizének tanulmányozása. Kísérletek a homogén és heterogén rendszerek határán; kakaó- és pudingkészítés, a tapasztalatok értelmezése. A testváladékok, illetve a vér példáján annak megértése, hogy az élő szervezetekben miért elterjedtek a kolloid rendszerek.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> kolloid rendszerek; a bőr egészsége. <i>Matematika:</i> mértékegységek.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért tesznek a salátára egy kis olajat? Mérgező vagy egészséges-e vasszögeket tenni az almába? Oltja-e az esővíz, a desztillált víz a szomjat? <i>Ismeretek:</i> Vitaminok szerepe, vízben és zsírban való oldódás, elbomlás, a vitaminok hiánya, betegségek, túladagolás veszélye. Szent-Györgyi Albert. A táplálék-kiegészítők és szerepük, túladagolásuk veszélyei.</p>	<p>Egyszerű vizsgálódások a C-vitamin bomlásával kapcsolatban. Főzési, tárolási módszerek gyűjtése a gyümölcs vitamintartalmának megőrzésére. Friss, illetve különbözőképpen tartósított, valamint hazai és messziről szállított gyümölcsök vitamintartalmának összehasonlítása, következtetések levonása. Ismeretszerzés a tudomány állásfoglalásának változásáról (pl. egyes vitaminok szerepével, kívánatos dózisaival kapcsolatban). A desztillált víz fogyasztásával kapcsolatos problémák. Táplálék-kiegészítők címkéinek elemzése, a rajta lévő jelölések értelmezése. Néhány fémion (oldott állapotban lévő fém) fontos, illetve mérgező szerepének felismerése rézionokkal történő fehérjekicsapási reakció vizsgálata kapcsán.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> egészséges táplálkozás. <i>Informatika:</i> multimédiás megjelenítés. <i>Biológia-egészségtan:</i> Ásványi anyagok, vitaminok a szervezetben. Minőségi éhezés, hiánybetegségek; Skorbut. Szent-Györgyi Albert; Vízháztartás, ásványi sók szerepe.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Megromlott a mosópor, hogy nem mos? Mi köze a sulykolásnak a mosáshoz? Van-e ideális mosószer? Hogyan lehet „kemény” a víz? Milyen</p>	<p>Önálló ismeretszerzés a mosás történetével kapcsolatban. Szappan és mosópor mosóhatásának összehasonlítása. A mosás folyamatának részecskeszintű értelmezése. A kemény víz viselkedésének</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> mosás, mosakodás, tisztítás szerepe, módjai. <i>Hon- és népismeret:</i></p>

<p>vegyszert használjunk a vízkőoldáshoz?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A hab, a hőmérséklet és a mozgás, dörzsölés, valamint a víz keménységének szerepe a folyamatban. Kemény víz, lágy víz, vízkőképzés okai, következményei, veszélyei, háztartási, ipari vízlágyítási eljárások. Vízkö anyaga, kalcium-karbonát oldása ecetben, sósavban: egyenletek.</p>	<p>tanulmányozása forraláskor, a tapasztalat indoklása a részecskemodellel. Habzási vizsgálatok jobb minőségű mosóporral és a kereskedelemben kapható vízlágyítóval vagy vízlágyító nélkül, az eredmények elemzése. Szempontkeresés mosóporválasztáshoz, tudatos vásárlási szokások erősítése. Vízkő, fém hővezetésének összehasonlítása, energiatakarékosság figyelembevétele. Mosóporreklámok elemzése kémiai szempontból.</p>	<p>sulykolófa.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a személyes higiéné szerepe.</p> <p><i>Mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> a reklámok pszichológiája.</p> <p><i>Földrajz:</i> barlangok - cseppkövek keletkezése.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Valóban égetik-e a meszet? Miért készítenek mészkőből mészkövet?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Bomlás hő hatására, egyenletek, körfolyamat. Energiamegmaradás, Hess-tétel.</p>	<p>A mészégetés folyamatában az égést és hőbomlást szenvedő anyagok azonosítása. Körfolyamat értelmezése a mészégetés, mészsoltás, az oltott mész megkötésének példáján; egyenletek írása. Az energia megmaradásának felismerése a folyamat során.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szavak, szólások eredete.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> építkezés.</p> <p><i>Hon- és népismeret:</i> mészégető boksa.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért a zsírba teszik a borsot, a paprikát, miért sötétebb színű a húsleves tetején úszó zsírcsepp? Miért olvad hamarabb a sajt reszelve? Miért omlósabb a rántott hús? Miért tesznek a palacsintatésztába szóda vizet, sört vagy szóda bikarbonát, az elsózott levesbe krumplit? Miért daraboljuk a hozzávalókat, mire jó a kuktafazék, a cserépedény? Miért hűtenek, melegítenek ételkészítés során?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Kioldás, termikus bomlás, reakciósebesség függése a hőmérséklettől, a felület nagyságától, a nyomástól. A szóda bikarbóna nem gyógyszer, csak tünetenyhítő!</p>	<p>Önálló ismeretszerzés: konyhai praktikák és magyarázatuk kémiai ismeretekkel. Értelmezésük a részecskemodellel.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> konyhai műveletek.</p> <p><i>Fizika:</i> forráspont nyomásfüggése.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a gyomorsav szerepe, emésztés, emésztőnedvek, felszívódás.</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kolloid rendszer, vízkeménység, vízlágyítás, termikus bomlás.
--------------------------------	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Évezredes kutatás az atom nyomában	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Vegyület, elem, atom, vegyjel, képlet, egyenletírás, kémhatás, exoterm reakció.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tudomány, technika, kultúra vonatkozásában a tudomány, a tudósok tisztelete, oksági összefüggések felismerése, megértése. A tanuló hitének erősítése abban, hogy önmaga is képes problémákat, ellentmondásokat észrevenni és megérteni. Annak belátása, hogy alapkutatások nélkülözhetetlenek a technika, az orvostudomány fejlődéséhez. Hevesy György korszakalkotó módszere kapcsán a magyar tudósok eredményeinek megmutatása. A rendszer szempontjából a valóság és a modell megkülönböztetése. Lényeglátás, rendszerezés, szaknyelv használata. Anyag, energia, információ terén a periódusos rendszer elektronszerkezeti értelmezése, kapcsolata a kémiai tulajdonságokkal, használata.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mengelejev jós volt, vagy oka van a rendszerének?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Mengelejev periódusos rendszere, a főcsoportok neve, főbb hasonlóságok a főcsoporton belül. Mengelejev „jóslása” az üres helyekre.</p>	<p>Periodicitás meglátása a természetben és a művészetekben. Nátrium és kálium, illetve magnézium és kalcium viselkedése vízzel: a kísérletek eredményeinek összehasonlítása, a tulajdonságok összekapcsolása a periódusos rendszerbeli hellyel. Mengelejev módszerének megértése: tájékozódás a periódusos rendszerben, a fémek és nemfémek arányának felismerése, néhány ismertebb elem (vas, réz, ezüst, arany) helyének azonosítása. Jóslás és tudományos következtetés megkülönböztetése. Tudománytörténeti kutakodások és a tapasztalati tudás elismerése.</p>	<p><i>Földrajz:</i> Évszakok változása.</p> <p><i>Ének, zene:</i> refrének, ritmusok.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> görög filozófusok, középkor – alkímia, felvilágosodás.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi van az atomban, és hogyan van benne? Ha végül aranyat nem csináltak, akkor feleslegesen dolgoztak az alkímisták? Miért izo- és miért -tóp?</p>	<p>Annak megértése, hogy egy-egy modellben mi a tapasztalatokból leszűrt tény, és mi a modellalkotó elképzelése, valamint hogy mikor, miért módosítanak, váltanak modellt. Lángfestési kísérletek és</p>	<p><i>Fizika:</i> Proton, neutron, atommag, elektron, atommodellek. Elektromos kölcsönhatás, nukleáris kölcsönhatás. Izotópok,</p>

<p><i>Ismeretek:</i> Rövid tudománytörténet (pl. az alkimisták széleskörű tapasztalati tudása, Demokritosz és Dalton atomelképzelése közötti különbség, a felvilágosodás hatása, a tudományos megközelítés és rendszerezés igénye). Az elektron felfedezése, Rutherford kísérlete, modellje. Bohr munkássága, modellje. Az atommag és mérete, nukleonok, nukleáris kölcsönhatás jellemzői. Rendszám, tömegszám, izotópok, relatív atomtömeg, anyagmennyiség, mol, Avogadro-szám, jelölések. Nehézvíz, nevezetesebb izotópok és felhasználásuk.</p>	<p>értelmezésük. Elektromos és nukleáris kölcsönhatás/erő nagyságának összehasonlítása. Törekvés pontos fogalmazásra. Egyszerűbb kísérlet részletes elemzése, reakcióegyenlet értelmezése több szinten, egyszerű sztöchiometriai számítások végzése.</p>	<p>használatuk az iparban. <i>Matematika:</i> hatványok, normál alak, egyismeretlenes egyenlet. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> idegen szavaink eredete.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért „nemes” a neon és „közlegény” az oxigén? Elemek vagy atomok periódusos rendszere? <i>Ismeretek:</i> Elektronhéjak száma, feltöltődése az első három periódusban. Atomok vegyértékhéjának és a periódusos rendszernek az összefüggése. A nemesgázok stabilitásának összefüggése az energiaminimum elvével és elektronszerkezetükkel. Avogadro törvénye.</p>	<p>A Bohr-modell alkalmazása: néhány atom elektronszerkezetének értelmezése. A Mengyelejev-féle elemek periódusos rendszere és a Bohr-féle atommodell közötti kapcsolat felismerése. Érdekességek, gyakorlati felhasználások gyűjtése a nemesgázokról. Egyszerű számítások gázok térfogatával.</p>	<p><i>Fizika:</i> atomfizika, gáztörvények. <i>Informatika:</i> multimédiás megjelenítés. <i>Matematika:</i> arányosság, hatványok.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Periódus, rendszám, tömegszám, izotóp, elektronszerkezet, vegyértékhéj, anyagmennyiség, mol.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	„Egyedül nem megy”	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Vegyjelek, tájékozódás a periódusos rendszerben, vegyértékhéj elektronszerkezete, oxidáció ismerete alapszinten.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Anyag és kölcsönhatás terén ismerkedés a kémiai kötésekkel. A szerkezet és tulajdonság kapcsolatának meglátása a különböző vegyülettípusoknál. Kísérletek megfigyelése, logikus következtetések	

	levonása a tapasztalatok alapján. Az állandóság és változás vonatkozásában a reakciótípusok értelmezése, az energiamegmaradás felismerése a kémiai folyamatokban. A környezet és fenntarthatóság területén helyes, tudatos bánásmód kialakítása a környezetre, egészségre veszélyes anyagokkal.	
Problémák, jelenségek gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért nincs NaCl_2 K_2OH? Magnézium égése. Miért nem szabad nedves kézzel a villanykapcsolóhoz nyúlni?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Energiaminimumra való törekvés, I., II., III.-VI., VII. főcsoport ionjai. Az oxidáció, redukció fogalmának kiterjesztése (elektron felvétel-leadás). Töltésmegmaradás törvénye. Ionok vonzása, elsődleges kötés, ionkötés. Ionvegyületek. Ionvegyületek csoportja: jellegzetes fém-oxidok, -hidroxidok és sók; a lúgos kémhatásért felelős ion a hidroxidion, összetett ionok és savmaradékok képlete, a sók mint ionvegyületek. Néhány átmeneti fém-ion többféle formában létezik. Néhány nevezetes só mint ionvegyület, például CuSO_4, KNO_3, és felhasználásuk. Ionsokaság, ionkristályrács és olvadáskor, oldatának áramvezetése, az áramvezetés feltételei.</p>	<p>Kísérlet elemzése, vegyértékhéj változása, egyenlet értelmezése. Részecske és sokaság, azaz a mikro- és makroszint megkülönböztetése. Az energiaminimumra való törekvés belátása konkrét példák alapján. Nyomozás a lúgos kémhatásért felelős ion után, NaCl és NaOH oldatának kémhatásvizsgálata segítségével. Képletek önálló felírása a töltésmegmaradás törvénye alapján, a megismert ionokkal; sók, oxidok, hidroxidok megkülönböztetése. Az ionok töltésváltozásának felismerése, a Bohr-modell határainak megértése. Információszerzés, tapasztalatban is a réz-szulfáttal, kálium-nitráttal kapcsolatban. Érvek keresése a műtrágyák, növényvédő szerek mellett és ellen, alternatív megoldások gyűjtése. Áramvezetési vizsgálatok, első- és másodfajú vezetők összehasonlítása a tapasztalatok alapján. Fizikai tulajdonság és szerkezet kapcsolatának felismerése.</p>	<p><i>Fizika:</i> Elektrosztatika. Elektromos töltésmegmaradás. Áramvezetés feltételei, ellenállás.</p> <p><i>Informatika:</i> táblázatkezelő program.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> növényvédő szerek, műtrágyák szerepe és a növények táplálékigénye.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért lett a fekete grafit felszíne vörösesbarna?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az elektrolízis mint térben elválasztott redoxi folyamat. Elektrolízis: elektromos energia</p>	<p>CuCl_2-oldat áramvezetésének vizsgálata, az elektrolízis „felfedezése”, elektródfolyamatok megértése. Felhasználási lehetőségek keresése (például autóalkatrészek krómozása), a folyamat elemzése.</p>	<p><i>Fizika:</i> elektrolízis.</p>

átalakulása kémiai energiává.		
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért I₂ és nem I₃? „Párosan szép az élet”: a kovalens kötés.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A kovalens kötés kialakulása, molekulaszervezeti értelmezése. Példák különböző elem- és vegyületmolekulákban kialakuló kovalens kötésekre. Szerkezeti képletek savak, nemfémes-oxidok, hidrogénvegyületek példáján.</p>	<p>Az energiaminimum-elv szerepének felismerése a kovalens kötés kialakulásában konkrét példák alapján. Egyszerű sztöchiometriai számítási feladatok elvégzése. Makettek, modellek kitalálása, elkészítése, illetve keresése a világhálón a szemléltetésre. Szerkezeti képletek felírása és értelmezése. Rendszerezés, példák keresése, bemutatkozó „névjegyek” készítése.</p>	<p><i>Matematika:</i> egyismeretlenes egyenlet, arányosságok.</p> <p><i>Fizika:</i> elektromos töltés, elektrosztatika.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Kémiai vagy fizikai változás-e a savak vízben történő oldódása? Melyik ion felelős a savas kémhatásért?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az oxóniumion a savas kémhatásért felelős ion. Savak disszociációja vízben, egyenletek, H- és oxóniumion. A víz amfoter jellege. A nemfémes oxidok, a belőlük képződött savak és maradék ionjaik. Erős és gyenge sav mindennapi és kémiai értelmezése. Bánásmód a háztartásban található savakkal.</p>	<p>HCl- és NaCl-oldat áramvezetésének vizsgálata alapján következtetés az oldat ionjaira. A víz amfoter jellege és pH-ja közti kapcsolat felismerése. Rendszerezés a nemfémes oxidok, a belőlük képződött savak és savmaradék ionjaik körében.</p>	<p><i>Fizika:</i> áramvezetés.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért kemény a jég, miért puhább, szublimál a jód? Miért nem vezet a kén az áramot? Milyen lehet a szilárd WC-illatosító molekulájának polaritása? Mi a magyarázata a jód szublimációjának és a víz kiugróan magas forráspontjának?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Molekulák közötti másodlagos kötések alapszinten (apoláris</p>	<p>Logikai kapcsolat meglátása a halmazt alkotó molekulák közötti másodlagos kötések és a halmazok tulajdonságai között. Szerkezet és tulajdonság közötti kapcsolat megértése (pl. jég, szárazjég példáján).</p>	<p><i>Fizika:</i> felületi feszültség, forráspont, hőkapacitás.</p>

<p>elemmolekulák, illetve szénhidrogén-molekulák között gyenge, poláris molekulák között erősebb, vízmolekula erős polaritásának kiemelése). Molekularács és jellemzői: keménység, olvadáspont, áramvezetés. A jég kristályszerkezete és következményei, szárazjég.</p>		
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért nincs a fémeknek molekulájuk? Közös elektronok hada, a fémes kötés. <i>Ismeretek:</i> A fémkristályrács szerkezete, áram- és hővezetése, megmunkálhatóságának okai.</p>	<p>A fémes kötés összehasonlítása az ionos, illetve a kovalens kötéssel. A nem molekuláris rácsok tulajdonságainak hasonlósága. Oksági összefüggések felismerése.</p>	<p><i>Fizika:</i> fémek mint vezetők. <i>Földrajz:</i> terméselemek mint ércásványok.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért kemény a gyémánt, és puha a grafit, ha mindkettő szénből van? „Homokszem” került a rendszerbe: az atomrács. <i>Ismeretek:</i> Kvarc, homok, gyémánt, grafit szerkezete, ebből adódó tulajdonságaik és felhasználásuk. A fullerén és az allotrópia jelensége (kötelező megnevezés nélkül).</p>	<p>Jellegzetes ásványok, drága- és féldrágakövek és az összetételük megismerése. Szerkezet-tulajdonság kapcsolat megértése, ezek alapján felhasználási lehetőségek magyarázata. Információgyűjtés a gyémánt és a grafit ipari felhasználási lehetőségeiről.</p>	<p><i>Földrajz:</i> a drágakövek és féldrágakövek mint ásványok. <i>Fizika:</i> áramvezetés.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mekkora lehet egy chip? A nanotechnológiáé a jövő? Mire használható a fullerén? Létezhetnek-e gyógyszerek, amelyek egyenesen az adott sejtbe jutnak? <i>Ismeretek:</i> Néhány, a kémiával kapcsolatos technikai fejlesztés és felhasználásuk (például az informatikában vagy az orvostudományban).</p>	<p>A félfémek növekvő jelentőségének belátása konkrét példák alapján a technikai civilizációkban. Érdekességek keresése a médiában, a világhálón. Tudományos ismeretterjesztő szövegek értelmezése. Adott innovációk összehasonlítása hatékonyság, energiafelhasználás szempontjából a régi eszközökkel, eljárásokkal.</p>	<p><i>Fizika:</i> félvezetők, az áram hőhatása. <i>Informatika:</i> merevlemez, processzor. <i>Biológia-egészségtan:</i> gyógyszerek.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ Kötés, ionvegyület, molekula, polárosság, összegképlet, szerkezeti képlet,</p>		

fogalmak

ion, ionvezetés, elektronos vezetés, oxidáció, redukció, elektrolízis.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Változatok négy elemre, az élet molekulái	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Elsődleges kötés, egyszeres és többszörös kovalens kötés, tipikus poláris kötések, másodlagos kötés molekulák között, amorf szerkezet, energiaminimum elve, kolloidok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tudomány, technika, kultúra tudásterülethez kapcsolódóan a tudományos megközelítési mód, pl. a rendszerben történő gondolkodás hasznosságának belátása. Érdeklődés felkeltése a tudománytörténet iránt. Annak meglátása, hogy a kémiai, biokémiai eredmények hatással vannak az orvostudományra. Az anyag, energia, információ területén annak felismerése, hogy az élet makromolekulái változatos tulajdonságaikat elsősorban térszerkezetükben hordozzák. Tapasztalatszerzés arról, hogy kevés, de biztos tudással, az alapelveket következetesen alkalmazva, képesek vagyunk új ismeretek szerzésére. Érzelmi átélése annak, hogy a természet csupán néhány fajta atomból milyen változatos struktúrákat tud létrehozni, megteremtve ezzel az élet lehetőségét. Önálló ismeretszerzés, kísérletezés, kiigazodás a kémiai modelleken, térlátás fejlesztése. A környezet és fenntarthatóság területén reális gondolkodás a műanyagokkal kapcsolatban, szelektív hulladékgyűjtés fontosságának belátása. Az ember szervezete és működése területén a szerves kémiai ismeretek, gondolkozásmód alapján egészségtudatos magatartás kialakítása a táplálkozással kapcsolatban, drogokkal szembeni elutasító magatartás erősítése. Tudatos vásárlói szemlélet erősítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mit lehet építeni három különböző színű legóból? És három különböző atomból? Csak a szőlőben van szőlőcukor? Diétás receptek.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Szőlőcukor és gyümölcscukor összetételének azonossága, gyűrűs modelljeik.</p>	<p>Modellek vizsgálata, konstitúciós izomer felfedezése és molekulamodellek összehasonlítása, különbségek meglátása. Annak meglátása, hogy a más szerkezet más kémiai tulajdonságokat eredményez.</p>	<p><i>Matematika:</i> kombinatorika, permutációk.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> cukrok szerepe és lebontása, szénhidrátok; cukorbetegség; enzimek.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Tejben, répában, nádiban: kettőscukrok. Milyen cukrot és mennyit együnk? Miért áldott a méz? Miért szőlő- és nem</p>	<p>A kétféle kettős cukor gyűrűs modelljének vizsgálata, hasonlóságok, különbözőségek észrevétele és kísérleti ellenőrzése. Lekvárok, édességek címkéinek</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a méz mint metafora, édességek mint metaforák, hasonlatok édességekkel.</p>

<p>kockacukrot esznek a sportolók?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A tejcukor és a répacukor szerkezete, előfordulása, tulajdonságai. Tejcukor-érzékenység, enzimek szerepe.</p>	<p>elemzése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a helyes táplálkozás.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mit lehet építeni még sok, három különböző színű legóval? Mekkora egy éléskamra, és mekkora helyen tartalékol az élő szervezet?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A keményítőtartalmú élelmiszerek. A keményítőmolekula szerkezete, mérete, gyűrűs modellje. Felismerés szintjén: spirálszerkezet, alapegységek, külső és belső felületén lévő molekularészletek, polaritásbeli különbségek, és következményei, óriásmolekulán belüli másodlagos kötések, kolloidális oldódás. A keményítő enzimés lebontása cukorra, amilázenzim.</p>	<p>Keményítő keresése, kimutatása az élelmiszerekben, levesporokban, kész szószokban. A molekulán belüli másodlagos kötések kialakulása és az energiaminimum közötti kapcsolat megértése. A keményítő lebontó hatásának érzékelése a szájban. A tapasztalatok összekapcsolása a vásárlói szemlélettel.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> tartaléktápanyagok, enzimek, emésztés.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mit lehet építeni még sok, három különböző színű legóval? Miért nem oldódik esőben a fűszál? Miért kell rostúsan táplálkozni? Vegyünk-e külön ételmi rostokat?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Cellulóz molekula mérete gyűrűs virtuális modellje alapján, a molekularészletek között kialakuló másodlagos kötések szerepe. Cellulóz rostok modellje: a cellulózmolekulák közötti másodlagos kötések mint a nagyfokú kémiai stabilitás okai.</p>	<p>Ábraelemzés alapján az alapegységek, térszerkezet, molekulán belüli másodlagos kötések szerepének felismerése, az energiaminimum elvének alkalmazása Ábraelemzés: a szerkezet és vízzoldhatatlanság, molekulastabilitás kapcsolatának felismerése. Napi menü összeállítása, törekvés a tudatos vásárlásra.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> Növények, vázanyagok. Táplálkozás, cellulózbontás</p> <p><i>Fizika:</i> hajszálcsövesség.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek,</i></p>	<p>Papírgyártás sematikus</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i></p>

<p><i>gyakorlati alkalmazások:</i> „Ne vágj ki minden fát!” Miért drága a papír? Mikor írtál utoljára levelet, és mikor e-mailt?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Fa és papírgyártás közötti kapcsolat. A cellulózrostok, a cellulóz óriásmolekula kémiai stabilitása és a kisebb egységekre „törés” energiaszükséglete közti kapcsolat. Papírfehéřítéshez használt néhány vegyszer. Papírgyártás miatti környezetszennyezés néhány oka.</p>	<p>folyamatábrájának elemzése, a felhasznált ismert vegyszerek illetve energiaszükséglet szempontjából. A környezetszennyezés problémájának értelmezése. Papírtakarékosság, újrapapír használatának megfontolása. Becslés: felesleges papírhasználat mennyisége tanulóra és osztályra vonatkoztatva. Papírt kiváltó lehetőségek gyűjtése.</p>	<p>fotoszintézis.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Gondolatok a könyvtárban.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> papír kultúrtörténete, könyvnyomtatás.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mit lehet még építeni sok három, különböző színű legóval? Miért hizlal a zsír? Szalonna égetése, égéstermékei kimutatása.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A disznózsír fő alkotórészének összegképlete alapján polaritása, vízben való oldhatatlansága, energiatartalma, lebontási nehézségek.</p>	<p>Összegképlet alapján analógiakeresés a szénhidrogének tulajdonságaival. Annak megértése, hogy a sejt vizes közegében, az óriás apoláris molekula lebontásához, az „energia kinyeréshez” sok enzim szükséges.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> táplálkozás, enzimek.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért együnk halakat, mire jó az „omega 3, 6”? Tengeri halas receptek.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Zsírok, olajok szerkezete, halmazállapota közötti különbség, telítetlen kötések szerepe. Túlhevített olaj, zsír veszélyei.</p>	<p>Olajok, zsírok kísérleti megkülönböztetése. Tapasztalat értelmezés konstitúciós képleteik vizsgálata alapján.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> szív- és érrendszer egészsége, táplálkozás.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Csak a tojásfehérje a fehérje? Nitrogén kimutatása szerves anyagokban. Milyen a hajunk?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p>	<p>Vázfehérjék: haj oldódásának vizsgálata ecetben, kénsavban. Molekulán belüli, másodlagos kötések felismerése egy fehérje virtuális modelljén. Elismerés és rácsodálkozás érzése: annak megértése az energiaminimum elvén, hogy</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> fehérjék.</p>

<p>Aminosavakat felépítő atomok, C, H, O, N (S). 20 féle aminosav, sorrend, gyakorlatilag végtelen variáció szemléletes érzékeltetése. A keratin modellje alapján másodlagos kötésekkel megerősített térszerkezetéből adódó stabilitása, a vázfehérjék és funkcióik.</p>	<p>egyetlen aminosav felcserélése is már más térszerkezetet, tulajdonságot hoz létre. Keratin virtuális modelljének vizsgálata molekulán belüli másodlagos kötések, térbeli rendezettség szempontjából. Energiaminimum és térszerkezet kialakulásának kapcsolata. A hajsütés, hajfestés értelmezése a haj szerkezetének ismeretében.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért veszélyesek az égési sérülések, miért nem szabad a bordóí lét sörös üvegben tartani? Fehérje kicsapási reakciók.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Fehérjék térszerkezetének sérülékenysége (és annak oka) és érzékenysége hőre, egyes nehézfémionokra.</p>	<p>Kísérletek elemzése alapján egyes anyagok egészségkárosító hatásának értelmezése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> enzimek.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Milyen a jó titok? Miért nem célszerű a laptopot a fiúknak öلبen tartani, miért veszélyesek a gyakori röntgensugárzások, és miért ne tegyük a mobilt zsebre? Mitől szerves, mitől szervetlen a kémia?</p> <p><i>Ismeretek:</i> DNS. Modell alapján: másodlagos kötések meglátása, szerepe, külső felületek azonossága, vízdékonyság oka, belül a „létrafokok” különbözősége. A térszerkezet és tulajdonság kapcsolata, a DNS funkciója, sérülékenysége hőre, esetlegesen gyengébb elektromágneses sugárzásokra is. A szén kiemelt szerepe az élő szervezetek molekuláiban. Szerves, szervetlen kémia hagyomány szerinti elnevezése és</p>	<p>Koncentrációképesség, mechanikus vagy digitálisan kivetített modellen történő tájékozódás. A modell alapján annak belátása, hogy a kettős spirál külső felülete azonos és poláris. Annak felismerése, hogy a kód a molekulán belül, hármas csoportok meghatározott sorrendjének alapján fejthető meg, a másodlagos kötések fontos szerepe, Watson, Crick és más kutatók elismerése. Annak megértése, hogy a szerves és szervetlen kémia atomjai, a köztük levő kölcsönhatások jellege, az „életüket” irányító törvények azonosak.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> öröklődés alapjai, géntechnológia.</p>

<p>mai jelentése. Az élő és élettelen világot ugyanazok az atomok építik fel, ugyanazon törvények irányítják.</p>		
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért ne?! „Szenvedély, nagyhatalmú láng”. Mit jelent általában a szenvedély, van-e hatalma? Vennél-e egy fél pohár kakaót egy piszkos kezű ismeretlentől? Lehet valaki a drogokra allergiás? Ad-e a díler termék-leírást? Hatékonyan segíthet-e az orvos, ha nem tudja, mi okozza a tüneteket?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Pszichoaktív szerek elterjedésének okai, hatásuk, a leszokás nehézségeinek kémiai okai. Egy gyógyszer útjának nyomon követése és fontosabb lépései, az ötlettől a patikáig.</p>	<p>Kémiai ismereteik alapján annak megértése, hogy a nikotin, az alkohol, az LSD, a heroin molekulái és a szervezet molekulái közötti kölcsönhatásokat, reakciókat, nem a tudat, hanem a megismert természeti törvények irányítják. Esettanulmányok elemzése. A gyógyszerek tervezésének, gyártásának, ellenőrzésének, összetételének, mellékhatásának ismereteinek összehasonlítása a diszkóban vett pirulával.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> sejtek kommunikációja, idegrendszer, szenvedélybetegségek.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> szenvedélybetegek alkotásai, filmek a témakörben.</p> <p><i>Erkölcstan:</i> felelősség önmagunkért, másokért.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Építkezés két atomból? Csak a környezetszennyezés miatt, kellene lemondani a fosszilis energiaforrásokról? Kerülendők vagy nélkülözhetetlenek-e a műanyagok? Valóban környezetvédő a zöld jelzésű PE-zacska? Miért ne égezzük a műanyagokat?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Műanyagok, változatossága, elterjedtségének okai és környezetszennyezése és lebomlásuk. Jelölések, és magyarázatuk PE, PP, PS, „környezetbarátság”, vonatkozó jelzések. Az adalékanyagok</p>	<p>PE- zacskó apró darabkájának égetése, érzékszervi kísérletelemzés adalékanyagok létének „felfedezésére”. A műanyagok nélkülözhetetlenségének, előállításuk, hulladékuk környezetszennyező voltának tudatosulása.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> műanyagok.</p> <p><i>Földrajz:</i> fenntartható fejlődés.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> életmódváltozás, technológiai fejlődés.</p>

környezetszennyező hatása.		
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Minden rossz póló jó felmosórongynak?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Fontosabb CHO, CHON tartalmú műanyagok (poliamidok, poliészterek). Mikrohullámú sütőben használt műanyagok, veszélyek. Természetes alapú műanyagok.</p>	<p>Pamut- és poliészter-zoknik nedvszívó hatásának vizsgálata, következtetések.</p>	<p><i>Fizika:</i> hajszálcsövesség.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miből készül a polár pulóver és a kerti műanyag szék vagy a szatyor?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Újrahasznosítás, élelciklus. Szelektív gyűjtés fontossága.</p>	<p>Élelciklus-elemzés. Törekvés a műanyagok ésszerű használatára, kiváltására a napi életben. Környezetkímélő magatartás tudatosodása.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Csak a plasztikai sebészet használ szilikont? Milyen festékekkel védik a műemlékeket, hol használják a szilíciumtartalmú műanyagokat az orvostudományban?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A szilíciumtartalmú műanyagok széles körű felhasználása.</p>	<p>Kapcsolat keresése konkrét példán a gyakorlati alkalmazás és az adott műanyag fizikai, kémiai tulajdonságai között.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Ami természetes, az mindig jó? Ki az urát nem szereti...</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az azbeszt előnye és veszélyessége. Példák természetes mérgekre és életmentő szintetikus gyógyszerekre.</p>	<p>Tévképzetek oldása a természetes és mesterséges anyagokkal kapcsolatban. Annak megértése, hogy ha nem szintetikus úton gyártanak egyes gyógyszereket, akkor előállításuk miatt egész fajokat irtanak ki (például taxol rákterápiás szer - kanadai ősfenyő illetve tiszafa kérgében).</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> mérgek, altatók irodalmi művekben (Rómeó és Júlia, Hamlet, Bánk bán); „Az ember ezt, ha egyszer ellesi, vegykonyhájában szintén megteszi.”</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> mérges gombák, kígyómérgek.</p> <p><i>Ének-zene:</i></p>

		a mérgezés, illetve altatószer mint operatéma.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Óriásmolekulán belüli másodlagos kötés, térszerkezet, fehérje, telítetlen kötés, megelőzés, életciklus, újrahasznosítás, természetes és mesterséges anyag.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Aranykor, vaskor, bronzkor – a fémek nyomában	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Fémkristály szerkezete, áramvezetés, oxidáció, redukció, elektrolízis savak, egyenletírás, megmaradási törvények, E minimumra való törekvés.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A fémek, ötvözetek, mint rendszerek. Állandóság és változás tudásterülethez kapcsolódóan a körfolyamatok és az energiamegmaradás kapcsolata. Felépítés és működés kapcsolata szempontjából a fémek szerkezete és tulajdonságai, felhasználása közötti összefüggés meglátása. A tudomány, technika, kultúra területén a természettudományos látásmód alkalmazása új probléma esetén, nyitottság, érdeklődés a kémiával összefüggésbe hozható jelenségek, kultúrtörténet iránt, a jóslás és a tudományos következtetés megkülönböztetése. A fenntarthatóság témájában fokozott figyelem a környezetre, a környezeti rendszerek állapotának megőrzésére.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért éppen az aranyat akarták az alkimisták előállítani? Miért aranyos vagy, és nem „vasas”? Mitől „nemes” egy fém? Stabil állapotban van-e az érben lévő fém? Energetikai szempontból milyen folyamat a fémek előállítása? Miért szükséges a korrózió folyamata? Hogyan, mivel és miért úgy: kerítésfestési praktikák. Mit tegyünk, ha az autón megjelenik egy apró rozsdafolt? Miért használ alumíniumot a repülőgépipar, és miért veszélyes az alumíniumlábás?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Elemi és kötött állapotú fémek. Az ásvány (mint elem vagy</p>	<p>Tudomány- és kultúrtörténeti érdekességek. Ok-okozati összefüggések keresése. Természettudományos látásmód, ismeret alkalmazása új probléma esetén. Folyamatábra elemzések, alaplépések megértése a vasgyártás és a timföld elektrolízise példáján. Rozsda pikkelyes szerkezetének megfigyelése, következmények. Kísérlet: alumínium fém vízbontása. Alumínium tárgy felületének megfigyelése, savval szembeni viselkedésének vizsgálata.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> az Aranykor, az eposzokban versek, mesék, szólások az arannyal kapcsolatban.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> vaskor, bronzkor, aranybányák a történelmi Magyarországon, és szerepük az évszázadok során, alkimisták.</p> <p><i>Földrajz:</i> Nemesfémek előfordulása, terméshelyek. Bauxitlelőhelyek Magyarországon.</p> <p><i>Technika, életvitel és</i></p>

<p>vegyület) és érc, illetve kőzet (mint keverék) kapcsolata. Fémek érceiből való előállításának lényege: endoterm folyamat, redukció. A redukció különböző megvalósítási formái, néhány példán keresztül. Korrózió mint oxidáció, és mint exoterm folyamat. Rozsda, rozsdátlanítás, korrózióvédelem otthon. Alumínium felületi oxidrétegének tömör szerkezete, Al_2O_3 oldódása étkezési savakban, alumínium fém oldódása vízben.</p>		<p><i>gyakorlat:</i> korrózióvédelem.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért nem használnak mindenütt rozsdamentes ötvözeteket?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Néhány nevezetes ötvözet: acél, bronz, sárgaréz, szövetbarát ötvözetek. Kristályszerkezeti előnyök, felhasználási területek.</p>	<p>Gazdaságossági kérdések figyelembevétele a felhasználás magyarázatában.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Melyik fém miben oldódik, és miben nem?</p> <p>Miért ne együnk rézedényből, és miért húznak arany szálát az öregedő filmsztárok bőre alá?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Fémek aktivitási sora, felhasználhatóság „Jóslás” és ellenőrzés az aktivitási sor alapján. Rézre ve oka, oldódása étkezési savakban.</p>	<p>A kísérleti eredmények meghatározott szempontok szerinti csoportosítása, egyenletek írása. Jóslás és a tudományos következtetés közötti különbség felismerése. A kísérleti ellenőrzés szerepe. Cseppreakciók fémek oldásával. Réz- (ezüst-, króm-) „bevonat” készítése, a folyamat értelmezése.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Tényleg kalcium van a tejben? Kalciumra van szüksége a csontoknak, vagy a fém</p>	<p>Kalcium fém vízben történő oldása cseppreakcióval. Anyaggyűjtés a nyomelemekkel kapcsolatban, az információk értelmezése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> klorofill, hemoglobin szerepe.</p>

<p>ionjaira? Mivel foglalkozhat a bioszervetlen kémia? Miért hirdetik a „szerves vas”-at?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Néhány nevezetes fémion szerepe az élő szervezetekben.</p>		
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mitől színesek a drágakövek és az üvegek?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A színt okozó ionok helye a periódusos rendszerben alapszintű magyarázattal; fényelnyelés és nem stabil vegyértékhéj-szerkezet kapcsolata. Az üveg tulajdonságai, előnyök, hátrányok, különböző üvegfajták.</p>	<p>Képek és adatok gyűjtése arról, hogy melyik ion milyen színt okoz. A kabalakövek, az asztrológia és a tudomány kapcsolatának értelmezése. Érdekességek keresése az üveggel kapcsolatban, prezentáció-, poszterkészítési lehetőség.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> üveg.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> üveglablakok a gótikus templomokban, a magyar szecesszió.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi köze a galvanizálásnak a galvánelemhez és Galvanihoz? Hogyan lehet bearanyozni egy ezüsttárgyat? Vész esetén hogyan lehet feltölteni a telefont, világítani a zseblámpával?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Galvanizálás, elektrolízis Elektromos energia kémiai energiává alakulása. Elektrolízis, galvánelem egymáshoz való viszonya.</p>	<p>Kísérletelemzés: elektrolízis, elektród folyamatainak értelmezése, a feszültségforrás szerepe a folyamatban. Galvánelem készítése, működtetése (például alma, paradicsom, citrom, vas, rézszög). Réz-klorid elektrolízise után a folyamat miatt keletkező galvánelem észlelése, ellentétes polaritása.</p>	<p><i>Fizika:</i> feszültség, áramerősség, elektrolízis, galvánelem, energiamegmaradás.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> sejtek ingerlékenysége.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogy kerül fém, fémion a levegőbe?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Fémporok eredete a levegőben, biológiai hatásai. A stroncium helye a periódusos rendszerben, csontba történő beépülésének kémiai okai és következményei.</p>	<p>Információgyűjtés fémporokkal kapcsolatban, veszélyek értelmezése. Csernobil levegőszennyezettségi adatainak értelmezése. A periódusos rendszer értő használata.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> légzés, csontok</p> <p><i>Fizika:</i> radioaktivitás.</p>

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Fémek, elemi vagy kötött állapotban itt-ott, mindenütt: gombelentől a talajig, természetes vizektől az ércekig, ékszerig, közlekedésig, élőrendszerekig... Miért „metal” a zene?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Fémek természetes előfordulása.</p>	<p>Kémiai ismeretek összegzése, felhasználása önálló vagy csoportos munka elkészítésére.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> érvelő beszéd, retorika.</p> <p><i>Informatika:</i> multimédiás bemutató.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> plakát, videokészítés.</p> <p><i>Ének-zene:</i> (heavy) metal zene.</p> <p><i>Idegen nyelvek:</i> poszter, plakát.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Kémiai stabilitás, korrózió, fémek aktivitási sora, elektrolízis.</p>	

<p>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</p>	<p>Természettudományos gondolkozás (lényeglátás, problémaérzékenység, szempontkeresés, csoportosítás, rendszerbe foglalás igénye és képessége, asszociációs képesség, absztrakciós képesség, oksági összefüggések keresésének igénye, meglátása, belátása). Tudás, tudomány eredményeinek, tudósok munkásságának, magyar találmányok elismerése. A modellalkotás mint tudományos megismerési módszer használata, korlátainak felismerése. Egyszerűbb kémiai kísérletek felelősségteljes elvégzése, azok elemzése, összevetése előző tapasztalatokkal, ismeretekkel. Fizikai változások ismerete, megkülönböztetése a kémiai változásoktól (halmazállapot-változás, oldódás, szűrés, desztilláció, adszorpció). Eligazodás a periódusos rendszerben. Egyszerűbb számítások végzése az anyagmennyiség és kémiai egyenletek alapján.</p> <p>Alapszintű ismerete néhány, az életben fontos fémnek, nemfémes elemnek és legfontosabb vegyületeiknek, felhasználásuknak, biológiai hatásuknak. Az élet makromolekuláinak, és azok legfontosabb funkcióinak ismerete. Jellegzetes kémiai változások ismerete, és ezek meghatározott szempontok szerinti csoportosítása. Annak a tudása, hogy az élő és az élettelen világ ugyanazokból az atomokból épül fel, és a szerkezet meghatározza a tulajdonságokat, hogy a legkülönbözőbb folyamatokban mindig érvényesül a tömeg-, energia- és az elektromos töltésmegmaradás törvénye, és ezeket a folyamatokat (általában) az energiaminimumra való törekvés irányítja.</p>
--	--