

9. évfolyam

Tematikai egység címe	Órakeret
A „kék bolygó”. A víz. Egy csepp vízben	10 óra
A kék bolygó. A víz. „Kémiai koktélok”	4 óra
A kék bolygó. A víz. Változások.	16 óra
A kék bolygó. Anyagok körforgásban	16 óra
A kék bolygó. Ember a Földön	7 óra
A kék bolygó. Az energia	12 óra
Szabad órakeret	7 óra
Kémia TOTO évfolyam és osztály szinten (verseny)	2 óra
A kémia tudomány eredményeinek gyakorlati alkalmazásai (tudományos ismeretterjesztő film megtekintése)	2 óra
Gyár-, üzemlátogatás	3 óra
Az éves óraszám	72 óra

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A „kék bolygó”. A víz. Egy csepp vízben	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	A víz előfordulása, jelentősége a természetben, az emberi táplálkozásban, atom, molekula, ion, kémiai kötés.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A méretek, nagyságrendek világában való tájékozódási képesség fejlesztése az anyag, energia, információ szempontjából. Az anyagot felépítő részecskék és halmazstruktúrákat létrehozó kölcsönhatásaik megismerése, modellezés a felépítés és működés kapcsolata szerint. A periódusos rendszer jelentőségének feltárása, használata az anyagok	

	<p>szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggés feltárására. Tények mérlegelése, véleményalkotás a kémiai eredmények és az egészség, környezet kapcsolatában, az ember megismerése és egészsége szemszögéből. Magyar tudósok jelentőségének értékelése a kémiai eredmények megszületésében. IKT-eszközök alkalmazása képi és verbális információ feldolgozása során.</p>
--	---

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A víz értékes természeti kincsünk. Mekkorák az atomok és a molekulák? <i>Ismeretek:</i> A víz földi előfordulása, jelentősége; az atomok, molekulák mérete.</p>	<p>A víz földi előfordulásának, jelentőségének felismerése példák alapján. A méretek, nagyságrendek világában való tájékozódás egyszerű számítások alapján, a tájékozódás módszereinek megismerése (pl. egy vízcsepp, vízmolekula, a molekulát alkotó atomok nagyságrendi összehasonlítása, az tájékozódást lehetővé tevő eszközökkel összefüggésben).</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a víz jelentősége az élő szervezetben, az élővilág evolúciójában; mérettartományok az élő szervezetben. <i>Földrajz:</i> felszíni, felszín alatti vizek, csapadékok, energiahordozók. <i>Fizika:</i> mikroszkópok. <i>Matematika:</i> nagyságrendek, valószínűségi szemlélet.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan változott a tudósok elképzelése az atomról? Milyen részecskékből épül fel az atom? Káros-e vagy hasznos is lehet a radioaktív sugárzás? <i>Ismeretek:</i> Az atommodellek fejlődése. Az atom felépítése. Az atommag (proton, neutron), izotópok, radioaktív átalakulás gyakorlati jelentősége.</p>	<p>A tudománytörténeti folyamatok értelmezése az egymást váltó modellek, megközelítések fényében konkrét példák alapján. Az atommag átalakulását és az elektronszerkezetet érintő kémiai reakciókat kísérő energiaváltozások nagyságrendi különbségének felismerése. A radioaktivitás gyakorlati alkalmazásainak mérlegelése az előnyök és veszélyek tükrében.</p>	<p><i>Informatika:</i> digitális modellek, animációk; információk keresése, feldolgozása. <i>Fizika:</i> az atommag szerkezete, radioaktivitás. <i>Biológia-egészségtan:</i> a radioaktivitás gyógyászati alkalmazásai.</p>

<p>Magyar tudósok eredményei az atommaggal kapcsolatos jelenségekkel összefüggésben (pl. Szilárd Leó, Hevesy György, Teller Ede).</p>		
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi tartja össze az atomokat? Hogyan épülnek fel a víz részecskéi? Mekkora az atomok és a molekulák tömege?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A vízmolekula, az elsőrendű kötés, a kovalens kötés. Molekulák képződése – az elektronburok héjas szerkezete, a periódusos rendszer atomszerkezeti alapjai, nemesgázszerkezet. A relatív tömeg.</p>	<p>Molekulák képződésének magyarázata a víz és néhány közismert anyag példáján (pl. CH₄, NH₃, CO₂, I₂).</p> <p>A molekulák térszerkezetének modellezése.</p>	<p><i>Vizuális kultúra; matematika:</i> térbeli alakzatok, szimmetriaviszonyok.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Csak vízmolekulából áll-e a „víz”? Mit tartalmaznak a természetes vizek? A sólepárlás, a só.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Természetes vizek összetétele, az ionok, kémiai jelölések. Az ionrácsos kristály, ionkötés.</p>	<p>Természetes vizek összetételében a kémiai jelölések értelmezése.</p> <p>Egyszerű ionok képződésének értelmezése a periódusos rendszer alapján.</p> <p>Az összetett ionok összetételének, térszerkezetének értelmezése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az ásványi sók jelentősége az élő szervezetben.</p> <p><i>Földrajz; történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a só természeti és gazdasági jelentősége.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szólások.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mitől csúszik a jég? Miért magas a víz forráspontja?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Molekulapolaritás, másodrendű kötés, molekulamodellek.</p>	<p>Molekulamodellek értelmezése, a molekulák polaritását, annak eltérését szemléltető vizsgálat megértése.</p>	<p><i>Vizuális kultúra; matematika:</i> szimmetria.</p> <p><i>Fizika:</i> kölesönhatások.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p>	<p>A vízmolekulák között kialakuló</p>	<p><i>Fizika:</i> halmazállapot-</p>

<p><i>ti alkalmazások:</i> Hány molekula van egy csepp vízben?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az anyagmennyiség egysége, a moláris tömeg.</p>	<p>másodrendű kötések, a vízcsepp mint vízmolekulák halmazának értelmezése.</p> <p>Az első- és másodrendű kötőerők mértékének összehasonlítása az anyag, a víz változásaival összefüggésben (a vízmolekula átalakulása – halmazállapot-változás).</p> <p>A mól és a moláris tömeg fogalmának megértése egyszerű számításokon.</p>	<p>változások.</p> <p><i>Matematika:</i> hatványok, nagyságrendek, mértékváltás.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Mérettartomány, kémiai részecske, kötőerő, mól, moláris tömeg.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>A kék bolygó. A víz. „Kémiai koktélok”</p>	<p>Órakeret 4 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Molekula, kémiai kötések, vízdékony és zsírdékony anyagok, anyagelegyítés, heterogén rendszer.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az anyag mint részecskehalmaz tulajdonságainak magyarázata összetevőik és kölcsönhatásaik alapján, köznapi példák értelmezése a rendszerek, illetve a felépítés és működés szempontjából. Az anyagi rendszerekről szerzett tudás mélyítése.</p> <p>Együttműködés, kezdeményezőkézség, önismeret fejlesztése a problémamegoldás során.</p>	

<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Pl. víz, benzin párolgása, elegyedése; pl. jód oldódása az eltérő polaritású oldószerekben. Miért eltérő a folyadékok sűrűsége, forráspontja?</p>	<p>A molekulák polaritásának kiterjesztése apoláris anyagokra. A másodrendű kötőerők és a halmaztulajdonságok közötti összefüggés értelmezése kémiai vizsgálatok (párolgás, oldódás, sűrűség) és modellezés alapján</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> polaritási viszonyok jelentősége az élő szervezetek felépítésében.</p>

<p><i>Ismeretek:</i> Halmazstruktúrák magyarázata összetevőik szerkezete és kölcsönhatásaik alapján: a molekulák polaritása, másodrendű kötőerők és a halmaztulajdonságok összefüggése.</p>	<p>(pl. benzin molekuláinak modellezése a metánnal).</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Azonos és eltérő polaritású anyagok elegyítése, heterogén rendszerek létrehozása.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Heterogén rendszerek a természetben, a mindennapi életben.</p>	<p>Tanulói vizsgálat alapján a megfigyelések szerkezeti magyarázata (pl. a már ismert vegyszerek használatával új kontextusban), hétköznapi példák keresése, elemzése, és/vagy hétköznapi jelenségek modellezése kémiai rendszerekkel.</p>	<p><i>Földrajz:</i> a kőzetburok, levegőburok és a vízburok folyamatai.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Polaritás, másodrendű kötőerő, oldhatóság, heterogén rendszer.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>A kék bolygó. A víz. Változások.</p>	<p>Órakeret 16 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Halmazállapot, halmazállapot-változás, oldódás, az oldatok összetétele, fizikai és kémiai változás, kémhatás, pH-skála, sav-bázis folyamat, közömbösítés, az égés.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A felépítés és működés kapcsolatában az anyagok szerkezete és változásai közötti összefüggés elmélyítése. Az állandóság és változás tükrében az anyagáramlási folyamatokkal kapcsolatos jelenségek és gyakorlati jelentőségük megértése. A savbázis-fogalom és a redoxi-reakciók értelmezésének kiterjesztése a mindennapi életben jelentős példákon, az állandóság és változás, illetve a rendszerek szempontjából.</p> <p>Számolási készség fejlesztése az oldatok összetételével kapcsolatosan. Veszélyszimbólumok értelmezése, az anyagok körültekintő használata. Képi és verbális információ értelmezése, feldolgozása, megjelenítése. Együttműködési és kezdeményező-készség fejlesztése csoportmunka során.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A víz körforgása a természetben, csapadékok.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Halmazállapot-változások, állapotváltozók.</p>	<p>A halmaz szerkezetének összehasonlítása a különböző halmazállapotokban, a halmazállapotváltozások magyarázata a kémiai kötések, a szerkezet megváltozásával az állapotváltozók függvényében. A víz körforgásának, a csapadékok képződésének értelmezése, pl. az időjárási jelenségek lefordítása a „kémia nyelvére”: a jelenségek modellezése/animációk, képi információk értelmezése.</p>	<p><i>Földrajz:</i> az időjárási jelenségek, csapadékok, felszíni és felszín alatti vizek, a vízburok.</p> <p><i>Fizika:</i> halmazállapotváltozások, gázok állapotjelzői.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Vizes oldatok a természetben és környezetünkben. Mitől sós a tenger?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Óceánok, tengerek, vizes oldatok összetétele. Diffúzió. Az oldódás, a hidratáció, az oldatok összetétele. Oldhatóság. Koncentráció, hígítás, töményítés, keverés.</p>	<p>Az oldódásra és a diffúzióra vonatkozó megfigyelések vizsgálat során, a tapasztalatok magyarázata.</p> <p>Az anyagok oldhatóságának összehasonlítása.</p> <p>Oldatok összetételének értelmezése hétköznapi példákra (pl. ásványvizek összetétele, tengeri víz sótartalma). Oldatokkal kapcsolatos információk keresése, feldolgozása: a kapott adatok összehasonlítása táblázattal (pl. a vér, egyes élelmiszerek összetételére vonatkozó adatok értelmezése, egyszerű számítások végzése az összehasonlításhoz).</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a sejt és a szervezet anyagszállító folyamatai.</p> <p><i>Földrajz:</i> az oldódás jelentősége a természeti folyamatokban.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A vízkeménység és a vízlágyítás. A mosógép halála?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A vízkeménység alapvető okai és a vízlágyítás.</p>	<p>A vízkeménységet szemléltető vizsgálat végzése.</p> <p>A vízlágyítás környezeti hatásainak, a vízkő-eltávolítás környezetbarát módjainak mérlegelése.</p>	

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A vizek szennyeződése, víztisztítás, víztakarékosság.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A víztakarékosság. A víztisztítás alapjai.</p>	<p>A víz szennyeződési forrásainak összegyűjtése, a környezeti terhelés mérlegelése, megoldások keresése.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan tehető ihatóvá a tengervíz?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Diffúzió, ozmózis. A tengervíz sóatlanítása, anyagáramlás a biológiai hártványon át.</p>	<p>Az ozmózis jelenségének megfigyelésére alkalmas vizsgálat elvégzése, modellezése és magyarázata. A tengervíz sóatlanításának lehetőségei és más mindennapi életben jelentős példa elemzése (pl. információgyűjtés és feldolgozás révén).</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> ozmózis.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan készül a tejszínhab? Mitől lesz lyukacsos a tészta? Hogyan készül és miért remeg a kocsonya?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Heterogén és kolloid rendszerek és előállításuk. Reverzibilis és irreverzibilis koaguláció. Kolloid oldat, gél állapot.</p>	<p>Konyhai recept kémiai értelmezése. A sütőpor működési elvének értelmezése a szódabikarbóna bomlásának vizsgálatán. A kolloid összetevők koagulációja, a szilárd hab mint heterogén rendszer értelmezése. Kolloid oldat gélle alakulásának értelmezése. A hab kémiai értelmezése szerkezet-tulajdonság összefüggésében.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a sejt felépítése.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miben különbözik az oldódás és az olvadás?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Fizikai és kémiai változás.</p>	<p>Az anyag szerkezeti változásának összehasonlítása a fizikai és kémiai változások során (pl. oldódás, halmazállapot-változás és a víz kémiai átalakulásával járó folyamat összehasonlítása).</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> homeosztázis, a sejtek környezete.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A Le Chatelier-Braun-elv. Dinamikus egyensúly vizsgálata a nyomás és hőmérséklet megváltoztatásával. Sav-bázis folyamatok vizsgálata</p>	<p>A dinamikus egyensúly vizsgálata a nyomás és hőmérséklet megváltoztatásával. Sav-bázis folyamatok vizsgálata</p>	<p><i>Fizika; biológia-egészségtan:</i> színek.</p>

<p>mikus kémiai egyensúly Színváltozások a természetben, a pH-érzékeny növényi festékek.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A vizes oldatok kémhatása, savbázis folyamatok a mindennapi életben. A savbázis-fogalom kiterjesztése. A pH.</p>	<p>és magyarázata a disszociáció és a protonátadás elmélete alapján. Oldatok kémhatásának vizsgálata és magyarázata, a pH-skála értelmezése.</p> <p>Növényi festékek színváltozásának megfigyelése, magyarázata. Az oldatok koncentrációjának és a pH kapcsolatának megértése vizsgálatokon keresztül. A mindennapi életben fontos (élettani és környezeti szempontból jelentős) erős és gyenge savak és sók kémhatásának vizsgálata, a kapott eredmények rögzítése, értelmezése.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi történik az égés során? A víz keletkezése és „bontása”.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A redoxireakció fogalmának kiterjesztése, a kémiai viselkedés és a periódusos rendszer összefüggései.</p>	<p>Égési folyamat értelmezése kémiai vizsgálat során oxigénátmenet, majd elektronátmenet alapján. Az anyag kémiai viselkedésének értelmezése az elektronszerkezet, a periódusos rendszer alapján.</p> <p>A vízzel kapcsolatos redoxifolyamatok megfigyelése, értelmezésük.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> sejtanyagcsere</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Halmazállapot-változás, állapothatározó, diffúzió, ozmózis, protonátmenettel járó folyamat, elektronátmenettel járó folyamat, kolloid, dinamikus egyensúly.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>A kék bolygó. Anyagok körforgásban</p>	<p>Órakeret 16 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A periódusos rendszer és az elektronszerkezet kapcsolata, elem, vegyület, keverék, fizikai és kémiai tulajdonság, halmazállapot, állapothatározó, oldhatóság, kémiai egyenlet, savbázis reakció, redoxireakció.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az anyag, energia, információ szempontjából az elemek és vegyületek előfordulása, kölcsönhatásai a természetben, jelentőségük, felhasználásuk. A felépítés és működés kapcsolatában a nagyobb biogeokémiai körfolyamatok kémiai alapjainak megértése, valamint a szerves vegyületek összetétele, szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatok felismerése és alkalmazása. A periódusos rendszer összefüggéseinek</p>	

	<p>felismerése és alkalmazása a magyarázatok során az anyag, kölcsönhatás, energia, információ szempontjából.</p> <p>Az emberi egészség vonatkozásában az anyagok használata során a veszélyjelek alkalmazása, az élettani hatások értelmezése. Képi és verbális információ értékelése, feldolgozása, esztétikus megjelenítése, IKT-eszközök használata. Együttműködés és kezdeményezőkézség, önismeret fejlesztése önálló és csoportos feladatmegoldás során.</p>
--	--

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mire használható a periódusos rendszer? Tájékozódás az elemek birodalmában.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A periódusos rendszer anyagszerkezeti kapcsolatai. A hidrogén mint a világegyetem leggyakoribb eleme, szerepe a földi energiaszolgáltató folyamatokban.</p>	<p>A periódusos rendszerben való tájékozódás, az anyag tulajdonságainak reakciókészségének összefüggései az anyagszerkezettel az eddig megismert anyagok példáján.</p> <p>A hidrogén megfigyelt tulajdonságainak magyarázata a szerkezettel összefüggésben. A hidrogén oxidációjának mint energiaszolgáltató folyamatnak az értelmezése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom; ének-zene; vizuális kultúra:</i> ritmusok.</p> <p><i>Fizika; földrajz:</i> csillagászat.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Lehetséges-e élet más bolygókon?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Más égitestek kémiai összetétele.</p>	<p>Néhány más égitest kémiai összetételéről információ gyűjtése, feldolgozása.</p>	<p><i>Földrajz; fizika:</i> a Naprendszer.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi van a levegőben?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A levegő mint gáz; a gázok tulajdonságai és moláris térfogata. A levegő mint keverék. A levegő főbb összetevőiben megjelenő kémiai elemek és a mindennapi életben jelentős ve-</p>	<p>A gázok tulajdonságainak értelmezése modellek alapján.</p> <p>A gázok moláris térfogatának értelmezése egyszerű számításos feladattal (pl. benzinüzemű jármű CO₂ kibocsátásának értelmezése).</p> <p>A levegő főbb összetevőit alkotó elemek és vegyületeik tulajdonságainak magyarázata a szerke-</p>	<p><i>Fizika:</i> a kinetikus gázmodell.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> az ökoszisztémák, anyagok körforgása a természetben</p> <p><i>Földrajz:</i> a közet-, a víz- és a levegőburok.</p>

<p>gyületeik, anyagkörforgásuk a természetben, jellemző átalakulásaik, jelentőségük a természetben és a mindennapi életben, élettani hatásuk. Allotrópia az oxigén és ózon példáján.</p>	<p>zettel való összefüggésben. (Nitrogén, oxigén, szén és kén vegyületei (oxidok, főbb savak, bázisok és sók) és átalakulásaik, jelentőségük az anyagkörforgásban, a mindennapi életben.) Az allotrópia fogalmának megértése.</p> <p>Az anyagok tulajdonságainak és átalakulásainak megfigyelésére, modellezésére alkalmas vizsgálatok elvégzése. A veszélyjelek, biztonsági szabályok megértése, alkalmazása a tevékenység során.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért jóddal vagy hypóval fertőtlenítenünk? A só mint a halogén elemek forrása.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az óceánok, tengerek sótartalma, halogén elemek és a mindennapi életben jelentősebb vegyületeik előfordulása, előállítása, főbb jelentősebb fizikai, kémiai átalakulások (pl. a jód felfedezése, tulajdonságai, jelentősége, klóros víz, jelentősége, veszélyei, Semmelweis, a sósav, a fluor és a bróm előfordulása). Veszélyjelek.</p>	<p>Összefüggés keresése a tárgyalt elemek és vegyületek fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk és felhasználásuk között.</p> <p>Az anyagok tulajdonságainak és átalakulásainak megfigyelésére, modellezésére alkalmas vizsgálatok elvégzése. A veszélyjelek, biztonsági szabályok megértése, alkalmazása a tevékenység során.</p>	<p><i>Informatika:</i> információfeldolgozás és megjelenítés.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ipari fejlődés, az életvitel változásai.</p> <p><i>Földrajz:</i> kőzet- és vízburok.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> környezeti tényezők.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A Föld kincsei: a kőzetek, ásványok változatossága. Hogyan tárható fel az ásványok összetétele?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p>	<p>Az anyagok szerkezete, kémiai kötése, és fizikai és kémiai és élettani tulajdonságai közötti összefüggések magyarázata a kristályszerkezet típusa szerint (pl. terméskén, víz, grafit példáján). A rendszerek egymásba ágyazott-</p>	<p><i>Földrajz:</i> a kőzetburok, a talaj, a fémmércek.</p>

<p>Néhány jelentősebb ásvány kémiai összetétele, szerkezete, az ásvány és a kőzet különbözősége, jelentősebb kőzetek kémiai összetétele (pl. karbonátok, szilikátok). Rácstípusok. Allotropia.</p>	<p>ságának megfigyelése, értelmezése.</p> <p>Ismert anyagok halmazba sorolása. Egyszerű fizikai és kémiai vizsgálatok (pl. keménység, oldhatóság, reakció savval). Képi és szöveges információkeresés- és feldolgozás.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Hogyan hatottak a történelmi fejlődésre a fémek és előállításuk kémiai lehetőségei?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A fémek szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések.</p> <p>A fémek előállítása redukcióval.</p> <p>Az elektrolízis. Fémbevonatok készítése, a galvanizálás.</p> <p>A korrózió.</p>	<p>A fémrácsos kristály jellemzői és a fémek tulajdonságai közötti összefüggés értelmezése, modellezése.</p> <p>A fémek előfordulása, előállíthatósága és a reakciókészsége közötti összefüggés értelmezése.</p> <p>Példák gyűjtése a fémek tulajdonságainak és felhasználásának összefüggésére. Egyes fémek és ötvözetek (arany, vas, bronz, alumínium) jelentőségének értelmezése az emberiség történetében.</p> <p>A fémek előállításának értelmezése és néhány példán kémiai egyenlet szerkesztése. A fém-szerkezetek korróziójának értelmezése példákon.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a fémek megismerésének, előállításának szerepe a hadászatban, az ipari és gazdasági fejlődésben; vaskor, bronzkor; az arany és az ezüst szerepe a középkori gazdaságban</p> <p><i>Fizika:</i> elektrolízis; áramvezetés fajtái.</p> <p><i>Földrajz:</i> alumíniumipar.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Periódusos rendszer, elem, vegyület, keverék, atom, ion, molekula, első és másodrendű kötés, fizikai és kémiai tulajdonság, halmazállapot, állapothatározó, moláris térfogat, allotrópia, kristályrács, kolloid rendszer, oldhatóság, kémiai egyenlet, savbázis-reakció, redoxireakció.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>A kék bolygó. Ember a Földön</p>	<p>Órakeret 7 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A víz- és levegőtisztaság. A természetes vizek és a levegő összetétele. Néhány szennyező forrás ismerete, megelőzés a mindennapokban, helyes szokások.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési</p>	<p>A fenntarthatóság, a környezeti problémák és megoldásukat célzó egyéni és közösségi cselekvés lehetőségeinek belátása. Az előzetes</p>	

céljai	kémiai tudás alkalmazása komplex összefüggésben. Véleményalkotás és érvelés, információfeldolgozás és esztétikus, szabatos megjelenítés IKT-eszközök felhasználásával. Önálló feladatmegoldás, kezdeményezőkéesség és együttműködési készség, önismeret fejlesztése.
---------------	---

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A légkör összetételének megváltozása a Föld története során. Környezeti katasztrófák.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A földi légkör összetétele földtörténeti léptékben nem állandó. A kolloid állapot. A füstköd, az aeroszol, a füst és a köd fogalma. <i>A légkör-, a víz- és a talajszenyeződés</i> forrásai, cselekvési lehetőségek. A mezőgazdasági és ipari tevékenység levegő-, víz- és talajszennyező hatásai. Az egyéni életvitel hatásai a környezetre, mások életminőségére. Az ózon előfordulása és hatásai. Szén-dioxid-kvóta. Teendők szmogriadó esetén. Helyi (települési) probléma kémiai vonatkozásai (pl. vízgazdálkodás, közlekedés, a műtrágyák, növényvédő szerek, mosó- és mosogatószer, gyógyszerek, valamint egyes szteroidok használatának szükségessége és/vagy veszélyei).</p>	<p>Példa tanulmányozása, hogyan áll a kémia a klímátörténet kutatásának szolgálatában. A kolloid állapot jellemzőinek a nagy felületi megkötőképességre vonatkozó megfigyelése egyszerű vizsgálat során. A levegő-, a víz- és a talajszenyezés forrásainak, a szennyező anyagok típusainak és konkrét példáinak megismerése, vizsgálata. Cselekvési lehetőségek mérlegelése az egyén és közösség szintjén. Környezeti katasztrófák okainak és következményeinek, megelőzési lehetőségeinek tanulmányozása (pl. esettanulmányok elemzése, információgyűjtés és –feldolgozás, képek, szöveges információk, táblázatok, grafikonok elemzése, készítése, poszterek, bemutatók készítése, vita). Egyszerű kémiai vizsgálatok tervezése a környezet állapotának jellemzésére, nyomon követésére, az adatok rendszerezése és értelmezése, az eredmények feldolgozása (képek, szöveges</p>	<p><i>Földrajz:</i> a levegőburok, vízburok, a talaj, környezet-szennyeződés. <i>Fizika:</i> üvegházhatás, sugárzások. <i>Biológia-egészségtan:</i> az ökoszisztémák, környezeti problémák. <i>Informatika:</i> információfeldolgozás – megjelenítés.</p>

	információk, táblázatok, grafikonok), megvitatása, értékelése (posztterek, bemutatók készítése, kiállítás, vita).	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Ózonpajzs, kolloid rendszer, füst, köd, füstköd, aeroszol, szmogriadó, üvegházhatás.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A kék bolygó. Az energia	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Hőelnyelő és hőtermelő (endoterm és exoterm) fizikai és kémiai változások, az égés mint oxigénnel történő kémiai reakció.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A rendszerek vizsgálatával összefüggésben a kémiai reakciók feltételei, a katalizátorok szerepének megértése. Az állandóság és változás szempontjából reakciókat kísérő energiaváltozások értelmezése. A fenntarthatóság szemszögéből a földi rendszerek működéséhez szükséges energia biztosítása alapelveinek megértése. <i>A környezettudatos magatartás fejlesztése az energiakérdésben.</i> Magyar tudósok, feltalálók szerepének értékelése az élő szervezetek és a kémiai energiát hasznosító berendezések energiaátalakító folyamataiban.</p> <p>A mennyiségi szemlélet fejlesztése az energiával kapcsolatos számításokban. Képi és verbális információfeldolgozás és értelmezése, megjelenítése. Tények mérlegelése és érvelés. Egyéni feladatmegoldó készség és együttműködési készség, az önismeret fejlesztése.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mitől megy végbe egy kémiai reakció?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A kémiai reakciók feltételei. A reakciósebesség, a reakciósebesség hőmérséklet-, felület- és kon-</p>	<p>A kémiai reakciók feltételeinek és sebességének vizsgálata a hőmérséklet, felület és a koncentráció függvényében (pl. tűzgyújtás példáján, a gyufa, hamuval kezelt és nem kezelt kockacukor égésének összehasonlítása).</p> <p>A kapott eredmények rögzítése,</p>	<p><i>Fizika:</i> a hőmérséklet; kinetikus gázmodell; energia, energiamegmaradás; hőleadás, hőfelvétel.</p> <p><i>Matematika:</i> függvények, diagram értelmezése.</p>

<p>centrációfüggése, katalizátorok. A fizikai és kémiai átalakulásokat kísérő energiaváltozások: hőelnyelő és hőtermelő folyamatok, az aktiválási energia és a reakcióhő. Az enzimek.</p>	<p>értelmezése. A hőmérséklet értelmezése a részecskék mozgási energiájával összefüggésben. Az energia-megmaradás törvényének alkalmazása kémiai folyamatokban. Diagramok értelmezése, készítése. Az aktiválási energia mibenlétének értelmezése. A katalizátorok szerepének értelmezése kémiai reakciókon, a (bio)katalizátorok szerepének részecskeszintű magyarázata. Élelmiszerek energiatartalmának értelmezése a csomagoláson feltüntetett adat alapján. Az elhízás értelmezése a felvett élelem energiatartalma és a lebontással felszabadított energia viszonya alapján.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a sejtek működése, enzimek; a táplálkozás és az egészség kapcsolata.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért mondják, hogy a földi élet fő energiaforrása a Nap? <i>Ismeretek:</i> A Nap mint a földön kialakult rendszerek meghatározó energiaforrása. A hidrogén oxidációjának szerepe az energiaszolgáltató folyamatokban.</p>	<p>A Napban zajló magátalakulási folyamat és kémiai reakciók lényegének összehasonlítása. A fotoszintézis bruttófolyamatának értelmezése (szőlőcukor keletkezése).</p>	<p><i>Fizika:</i> magfúzió; csillagok energiatermelése. <i>Biológia-egészségtan:</i> fotoszintézis; az ökoszisztémák; a sejtek energiaszolgáltató folyamatai.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Az energiaátalakítás, energiatárolás problémája. <i>Ismeretek:</i> Redoxireakciók, galvánelem, akkumulátor.</p>	<p>A fosszilis energiaforrások előfordulásának keletkezésük feltételeinek feltárása. A sejtek biológiai oxidációja (szőlőcukor oxidációja) és a fosszilis energiaforrások (pl. benzin molekula) oxidációja közötti párhuzam értelmezése.</p>	<p><i>Földrajz:</i> a kőolaj keletkezése; fosszilis energiahordozók. <i>Fizika:</i> elektrolízis, galvánelemek; magyar tudósok, feltalálók a technikatörténetben, pl. Galamb József,</p>

<p>Magyar tudósok, feltalálók szerepe (pl. a sejtek oxidációs folyamatai: Szent-Györgyi Albert).</p>	<p>A redoxi-folyamatok értelmezése az energiaátalakításban (fotoszintézis, biológiai oxidáció, elektrokémiai folyamatok). A redoxi- és az elektrokémiai folyamatok (a galvánelemek és az akkumulátorok működésének) értelmezése a redoxireakciók iránya alapján; egyszerű galvánelemek, pl. gyümölcs- és zöldségelemek készítése.</p>	<p>Csonka János, Bánki Donát.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan lesz a kőolajból benzin? Mi a jó benzin titka? Miből ered az autót hajtó energia?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A kőolaj, a telített szénhidrogének szerkezete és jellemző kémiai reakciói, fizikai és kémiai tulajdonságaik, felhasználásuk és élet-tani hatásuk. Egyes szerves molekulák térbeli szerkezetének modellezése. Az izoméria jelentősége.</p>	<p>A szénhidrogén-molekulák tér-szerkezetének modellezése és a tulajdonságok megállapítása tanuló vizsgálat során, szerke-zeti értelmezésük.</p> <p>Az izoméria jelentőségének ér-telmezése pl. benzin minőségén, az oktánszám alapján.</p> <p>A kőolajlepárlás és az összetevők forráspontja közötti össze-függés megértése, a mindennapi életben legjelentősebb kőolaj-párlatok példáján. A kőolajpárlatok energiaforrás-ként való felhasználás hátterének feltárása, az égés vizsgálata; a kémiai reakció magyarázata a kémiai kötésekkel, leírása reakcióegyenlettel egy adott összetevőre (egyenletrendezés).</p> <p>Az aktiválási energia és a reakcióhő értelmezése az elvégzett vizsgálat tapasztalataival össze-függésben. Energiadiagram készítése, egyszerű számítási feladat elvégzése az energiával kapcsolatos mennyiségi szemlélet fejlesztésére.</p>	<p><i>Fizika:</i> energia.</p> <p><i>Matematika; vizuális kultúra:</i> térbeli alakzatok.</p> <p><i>Földrajz:</i> energiaforrások, energiahordozók.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati</i></p>	<p>A veszélyszimbólum és az</p>	<p><i>Matematika:</i> függvé-</p>

<p><i>alkalmazások:</i> Miért nem olthatunk mindig vízzel tüzet?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Baleset-megelőzés, tűzoltás szabályai.</p>	<p>anyag tulajdonságai kapcsolatának értelmezése.</p> <p>A tűzoltás ismérveinek értelmezése, egyszerű szemléltető vizsgálat végzése.</p>	<p>nyek ábrázolása</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A hőleadások végesek, ugyanakkor életminőségünk jelentősen függ a hőleadásoktól.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az energiahordozók (atomenergia, fosszilis energiahordozók, tápanyagok) felhasználásának környezeti hatásai. A zöld kémia törekvései, jelentősége, alapelvei. A jelentkező környezeti problémák megoldását célzó egyéni és közösségi cselekvés lehetőségei.</p>	<p>Az energiahordozók előnyeinek és hátrányainak mérlegelése a fenntarthatóság és az autonómia tükrében. Magyar tudósok szerepének feltárása az alternatívák kimunkálásában (Oláh György). Az energiatakarékosság módszereinek és az ismeretek alkalmazási lehetőségeinek felismerése és bemutatása a háztartásokra, kisközösségekre (pl. képi, szöveges információforrások értelmezése, feldolgozása, bemutatása, vita).</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az energiahordozók szerepe a társadalmi folyamatokban. <i>Földrajz:</i> megújuló és nem megújuló energiahordozók.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Reakciósebesség, aktiválási energia, reakcióhő, izoméria, szakaszos lepárlás, fosszilis energiahordozó, megújuló és nem megújuló energiahordozó, fenntarthatóság.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Kémia TOTO évfolyam és osztály szinten (verseny)</p>	<p>Órakeret 2 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Az eddig elsajátított kémiai ismeretek. Számítástechnikai eszközök alkalmazói szinten történő használata. Könyvtárhasználat.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A megtanult tananyag játékos összefoglalása, amelynek segítségével rendszerezheti eddig elsajátított kémiai ismereteit. A verseny és a siker élményének megélése.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Az elsajátított tananyag egyes elemeinek szintetizáló átisméltése és összefoglalása</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A 9. évfolyam tananyag tartalma</p>	<p>A kooperáció csoporton belül, kis csoportos feladatmegoldások során.</p>	<p><i>Társ természettudományok:</i></p> <p><i>Matematika,</i></p> <p><i>Fizika,</i></p> <p><i>Biológia.</i></p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A kémia tudomány eredményeinek gyakorlati alkalmazásai (tudományos ismeretterjesztő filmek megtekintése)	Órakeret 2 óra
Előzetes tudás	Az eddig elsajátított kémiai ismeretek. Számítástechnikai- és audiovizuális eszközök alkalmazói szinten történő használata. Könyvtárhasználat.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A megtanult tananyag összefoglalása, amelynek segítségével rendszerezheti eddig elsajátított kémiai ismereteit, mégpedig azok gyakorlati felhasználásának, alkalmazásának megismerésével.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Az elsajátított tananyag egyes elemeinek szintetizáló átisméltése és összefoglalása</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A 9. évfolyam tananyag tartalma</p>	<p>A kémia tudomány eddig felgyülemlett ismerethalmazának – önkényesen kiemelt – néhány részterületének a gyakorlati, ipari, mezőgazdasági, élelmiszeripari, kőolajipari stb. alkalmazási lehetőségének megismerése.</p> <p>Ezáltal javítva a tanuló szintetizáló és kreatív kompetenciáinak fejlesztését.</p>	<p><i>Társ természet- és műszaki tudományok:</i></p> <p><i>Matematika,</i></p> <p><i>Fizika,</i></p> <p><i>Biológia,</i></p> <p><i>Számítástechnika</i></p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Gyár-, üzemlátogatás	Órakeret 3 óra
Előzetes tudás	Az eddig elsajátított kémiai ismeretek. Számítástechnikai- és audiovizuális eszközök alkalmazói szinten történő használata. Könyvtárhasználat.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A megtanult tananyag összefoglalása, amelynek segítségével rendszerezheti eddig elsajátított kémiai ismereteit, mégpedig azok gyakorlati felhasználásának, alkalmazásának megismerésével.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Az elsajátított tananyag egyes elemeinek szintetizáló átismétlése és összefoglalása</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A 9. évfolyam tananyagtartalma</p>	<p>A kémia tudomány – önkényesen kiemelt – néhány részterületének a gyakorlati, ipari, mezőgazdasági, élelmiszeripari, kőolajipari stb. alkalmazási lehetőségének megtekintése az üzemi körülmények között. Ezáltal javítva a tanuló szintetizáló és kreatív kompetenciáinak fejlesztését.</p>	<p><i>Társ természet- és műszaki tudományok:</i></p> <p><i>Matematika,</i></p> <p><i>Fizika,</i></p> <p><i>Biológia,</i></p> <p><i>Számítástechnika</i></p>

10. évfolyam

Tematikai egység címe	Órakeret
Ősi és modern praktikák	6 óra
Anyagok és szerkezetek	9 óra
Szépség és tisztaság	5 óra
Információ: kódok és üzenetek	4 óra
Mérgek és orvosságok	4 óra
A tudomány	4 óra
Szabad órakeret	4 óra
Kémia TOTO évfolyam és osztály szinten (verseny)	2 óra
A kémia tudomány eredményeinek gyakorlati alkalmazásai (tudományos ismeretterjesztő film megtekintése)	2 óra
Az éves óraszám	36 óra

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kémia a mindennapokban. Élelmeink kémiája. Ősi és modern praktikák	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Funkciós csoport, kémhatás, enzim, redoxifolyamat, heterogén és kolloid rendszer.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A felépítés és működés kapcsolatában a biológiailag fontos vegyületek kémiai tulajdonságai és biológiai szerepének összefüggései közötti kapcsolat keresése. Az ember megismerése és az egészség vonatkozásában az élelmiszerek kémiai összetételében való alapvető tájékozódáshoz szükséges alaptudás felépítése. Az élelem minőségének mint az egészség legfőbb pillérének bemutatása. Az állandóság és változás szempontjából az élelmiszerek átalakítási és előállítási folyamatainak értelmezése kémiai reakciók és fizikai változások sorozataként.</p> <p>A fogyasztói, egészség- és környezettudatos magatartás fejlesztése. A médiatudatosság fejlesztése a vásárlási, fogyasztási szokásokkal összefüggésben.</p> <p>Képi és verbális információ feldolgozása és értelmezése, megjelenítése.</p>	

	Tények mérlegelése és érvelés. Egyéni feladatmegoldó készség és együttműködési készség, az önismeret fejlesztése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Ősi ételünk és ősi italok. Hogyan készül a kenyér és az alkoholos italok? (Pl. cukor átalakulása élesztőgombákkal.) Hogyan mérgeztelenít a máj? Mi a másnaposság kémiai oka? Mitől savanyodik meg a tej? A tejsav mint az izom és a tejsavbaktériumok, probiotikumok anyagcsere-terméke.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az alkoholok (etanol), aldehidek (acetaldehid) és karbonsavak (ecetsav, tejsav). Funkciós csoportok. Az alkoholos erjedés. Az etilalkohol enzimatis oxidációja acetaldehiddé és ecetsavvá. Az acetaldehid élettani hatása. Az ecet.</p>	<p>Az etilalkohol vizsgálatán keresztül a fizikai és kémiai tulajdonságok értelmezése a felépítés, szerkezet függvényében. Az alkoholfogyasztás veszélyeinek feltárása. Az ecetsav fizikai és kémiai tulajdonságainak értelmezése a szerkezet függvényében, egyszerű vizsgálat alapján. A tejsav biológiai funkciójának kémiai értelmezése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a tápcsatorna működése; a függőség; sejtek kommunikációja; baktériumok, élőlények közötti kölcsönhatások; a táplálkozás; a bőr.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> izomláz.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Modern italok. Hogyan keletkezik a buborék?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az italkészítés mint lineáris és körfolyamatok, valamint egyirányú, illetve megfordítható folyamatok sorozata. A Le Chatelier-Braun-elv. Dinamikus kémiai egyensúly.</p>	<p>A foszforsavas üdítőital kémhatásának vizsgálata a szén-dioxid kiűzését követően. A kémiai változás értelmezése a kémiai egyenlet alapján. A szénsavas italokban végbemelő folyamatok értelmezése. A dinamikus egyensúly vizsgálata a nyomás és hőmérséklet megváltoztatásával. Az élelmiszerek, ételek kémiai összetétele és a biológiai szükséglet viszonyának értelmezése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az egészséges táplálkozás.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan készül a tejszínhab? Mitől lesz lyukacsos a tészta? Hogyan készül és miért remeg a kocsonya?</p>	<p>Konyhai recept kémiai értelmezése. A sütőpor működési elvének értelmezése a szódabikarbóna bomlásának vizsgálatán. A koloid összetevők koagulációja, a szilárd hab mint heterogén</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a sejt felépítése.</p>

<p><i>Ismeretek:</i> Heterogén és kolloid rendszerek és előállításuk. Reverzibilis és irreverzibilis koaguláció. Kolloid oldat, gél állapot.</p>	<p>rendszer értelmezése. Kolloid oldat géllé alakulásának értelmezése. A hab kémiai értelmezése szerkezet-tulajdonság összefüggésében.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A tartósítás ősi praktikái. Miért szükséges adalékanyagok alkalmazása? Az élelmiszer tömegtermelés, élelmiszerbiztonság.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Diffúzió, ozmózis. Tartósítószer. A nitritek és a nitrátok szerepe a gyorsérlelésű, tömegtermelésű élelmiszerekben (botulizmus). A szín- és aromaanyagok, ízfokozók (glutamátok), édesítőszer felhasználása.</p>	<p>A sózás, kandírozás, aszalás kémiai alapjainak egyszerű értelmezése vizsgálatok (modellkísérletek) segítségével. A dunsztolás elvének kémiai értelmezése.</p> <p>Az élelmiszerek címkéjén található feliratok értelmezése. Adatbázis használatával az összetevők és az esetleges kockázatok megállapítása.</p> <p>A tartósítószer kémiai összetétele és kémiai hatása közötti összefüggés egyszerű értelmezése.</p> <p>A mesterséges szín- és aromapótlás okainak értelmezése, mérlegetése. Az ízfokozók hatásának megértése. Az édesítőszer működési elvének magyarázata. Lehetséges megoldások mérlegetése a problémát jelentő adalékanyagok kiváltására.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az egészséges táplálkozás.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Monomer, polimer, koaguláció, funkciós csoport, kolloid, dinamikus egyensúly.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kémia a mindennapokban. Anyagok és szerkezetek		Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Első- és másodrendű kötőerők, polaritás, kristályszerkezet.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A felépítés és működés vonatkozásában annak belátása, hogy a természetes és mesterséges anyagok tulajdonságai a szerkezet függvényei. Az anyagok elkészítésével, kultúrtörténetével kapcsolatos tudás gyarapítása.</p> <p>A hulladék csökkentését, másodlagos nyersanyagként való kezelését megalapozó magatartás kialakítása a környezet és fenntarthatóság tükrében.</p> <p>A fogyasztói és környezettudatos magatartás fejlesztése. A médiatudatosság fejlesztése a vásárlási, fogyasztási szokásokkal összefüggésben. Képi és verbális információ feldolgozása és értelmezése, megjelenítése. Tények mérlegelése és érvelés. Egyéni feladatmegoldó készség és együttműködési készség, az önismeret fejlesztése.</p>		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Kelmék és divatok. Miből készül a ruhánk? Természetes és mesterséges anyagok.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A lenvászon és a pamut. A selyem és a gyapjú, fibrilláris fehérje, α-hélix, β-szalag. A műgyapjú.</p>	<p>A szerkezeti anyagok összetétel és eredet szerinti csoportosítása. A gyapjú és a selyem szerkezeti felépítésének modellezése.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a textilipar fejlődésének hatása az életmódra, a kultúrára és a gazdasági fejlődésre.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Természetes és mesterséges szerkezetek, építmények. Milyen anyagok építik fel az élőlények vázát? Miből készülnek az épületek, szobrok?</p> <p>Az „élő szerkezet”. Miért lehet a cellulóz a legelterjedtebb vázanyag a természetben? Mely mesterséges anyagokban található cellulóz (pl. cellulózrostok papírban, lebomló kávéspohár)? Mely használati tárgyaink készülnek cellulózból? Hogyan készül a papír? Miért fontos a hulladékpapír szelektív gyűjtése?</p>	<p>A cellulóz molekulászerkezetének modellezése. A szerkezet és a tulajdonságok közötti összefüggés megértése a biológiai szereppel összefüggésben. A cellulózrostok szerkezete, másodrendű kötőerők és az oldhatatlanság, vegyi hatásoknak való ellenállás közötti kapcsolat értelmezése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> növények.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom; művészetek; informatika:</i> könyvnyomtatás, papíralapú ábrázolás.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a papír- és a műanyagipar fejlődésének hatása az életmódra, a kultúrára és a gazdasági fejlődésre.</p>	

<p>Cellofán, műselyem, celluloid.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A cellulóz, a cellulózrostok felépítése. Cellulóz alapú műanyagok. A másodlagos nyersanyag.</p>		
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> „Házak és vázak”, építőanyagok.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A kitin mint a gombák és az ízelt-lábúak vázanyaga. A meszes vázak (kalcit, aragonit-kristály) szerepe, a kőzetek képződése, a márvány kialakulásának értelmezése. A csont szerkezete. Alabástrom, gipsz, a mészkő és a márvány. Az égetett és az oltott mész.</p>	<p>A cellulóz és a kitin kémiai szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggés értelmezése.</p> <p>Ásványok kristályszerkezeti modellezése. Egyszerű kémiai vizsgálatok a szerkezeti anyagok összetételére vonatkozóan.</p> <p>A csont szerves és szervetlen összetevői alapján a csont tulajdonságainak vizsgálata és magyarázata. Az építőanyagok csoportosítása kémiai szempontból.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> vázanyagok, a mozgás.</p> <p><i>Földrajz:</i> üledékes kőzetek.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> építészet, szobrászat.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az építészet fejlődése.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan hatottak a történelmi fejlődésre a fémek és előállításuk kémiai lehetőségei?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A fémek szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések. A fémek előállítása redukcióval. Az elektrolízis. Fémbevonatok készítése, a galvanizálás. A korrózió.</p>	<p>A fémrácsos kristály jellemzői és a fémek tulajdonságai közötti összefüggés értelmezése, modellezése.</p> <p>A fémek előfordulása, előállíthatósága és a reakciókészsége közötti összefüggés értelmezése. Példák gyűjtése a fémek tulajdonságainak és felhasználásának összefüggésére. Egyes fémek és ötvözetek (arany, vas, bronz, alumínium) jelentőségének értelmezése az emberiség történetében. A fémek előállításának értelmezése és néhány példán kémiai egyenlet szerkesztése. A fém-szerkezetek korróziójának értelmezése példákön.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a fémek megismerésének, előállításának szerepe a hadászatban, az ipari és gazdasági fejlődésben; vaskor, bronzkor; az arany és az ezüst szerepe a középkori gazdaságban</p> <p><i>Fizika:</i> elektrolízis; áramvezetés fajtái.</p> <p><i>Földrajz:</i> alumínium- ipar.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miből készülhetnek a műanyagok? Milyen előnyös tulajdonságokkal bírnak? Hogyan csökkenthetők a műanyagok alkalmazásával járó</p>	<p>A műanyagok csoportosítása példák alapján.</p> <p>Érvek és ellenérvek mérlegelése a műanyagok alkalmazásával kapcsolatosan az anyagforrás végeségével és a hulladékproblémával</p>	

hátrányok? <i>Ismeretek:</i> Polimerizáció. Néhány gyakori polimerizációs műanyag felépítése, tulajdonságai és alkalmazása. A hulladékkezelés problémái, cselekvési lehetőségek. Az újrafelhasználás és az újrahasznosítás. A modern műanyagok.	összefüggésben.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Térszerkezet, elsődleges és másodlagos kötés, telítetlen szénhidrogén, polimerizáció, monomer, polimer, addíció.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kémia a mindennapokban. Szépség és tisztaság	Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Polaritás, fibrilláris fehérje, emulzió, kolloid, tápanyagok, a kémhatás, hidratáció, enzim, katalizátor.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az ember megismerése és egészsége vonatkozásában az egyes kozmetikumok kémiai tulajdonságainak és hatásának megértése a bőr alapvető kémiai szerkezetével összefüggésben. A felépítés és működés összefüggésében, a tisztítóhatás alapjainak megértésével a tisztálkodó és tisztítószerek tudatos megválasztásának segítése adatbázisok alkalmazásával. A fogyasztói, egészség- és környezettudatos magatartás fejlesztése. A médiatudatosság fejlesztése a vásárlási, fogyasztási szokásokkal összefüggésben. Képi és verbális információ feldolgozása és értelmezése, megjelenítése. Egyéni feladatmegoldó készség és együttműködési készség fejlesztése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A bőr kémiája. Hidratálnak-e a hidratálókrémek? Hogyan hatnak a fényvédő kozmetikumok? Hogyan csökkenti a ráncokat a hialuronsav? Hogyan őrizhető meg a bőr szépsége? <i>Ismeretek:</i> A bőr lipidköpenye. Az emulzió. A glicerin vízmegkötő képessége és vízelvonó hatása.	A bőr rugalmasságának és az irha fibrilláris fehérjetartalma közötti összefüggés értelmezése. Az irha víztartalma és a hialuronsav tartalmú összetett szénhidrátok közötti összefüggés értelmezése. A hidratálókrémek mint emulziók modellezése. (O/V és V/O emulziók). Hidrofób és hidrofil jelleg értelmezése. A felszíni és a mélyrétegi hatás megkülönböztetése az egyes kozmetikumok esetében. Reklámokban rejlő információk mérlegelése konkrét példák alap-	<i>Biológia-egészségtan:</i> a bőr és egészsége.

<p>A bőr minősége és az életmód, táplálkozás kapcsolata (pl. C-vitamin szerepe a kollagén szintézisben).</p>	<p>ján.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Tisztálkodó- és tisztítószeres hatásának alapjai. Milyen anyagokat tartalmaznak a tisztálkodószeresek? Mitől bőrbarát egy tisztálkodószer? Miért kell megelőzni, hogy a felületaktív anyagok az élővízekbe kerüljenek? A mosószeres összetétele és működése. Az „intelligens” molekulák, tisztítócsodaszerek.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A felületaktív anyagok. A micella és a habképződés. A kozmetikum kémhatása. Az enzimek szerepe a tisztításban a tapintás minőségében. A fehérítés és az optikai fehérítés különbsége, utóbbi nélkülözhetősége.</p>	<p>A felületaktív anyagok kémiai viselkedésének vizsgálata, értelmezése, modellezése. A tenzidek lipidköpenyre gyakorolt hatásának értelmezése a bőr biológiai egyensúlyának fenntartásában.</p> <p>A mosó-, fehérítőhatás alapjainak értelmezése.</p> <p>Példák (pl. reklámozott termékek) kritikai elemzése, az erőteljes, környezetre és egészségre terhelő hatású szeres kiváltási lehetőségeinek mérlegelése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a bőr és egészsége</p> <p><i>Informatika:</i> információgyűjtés és -feldolgozás.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A vízkeménység és a vízlágyítás. A mosógép halála?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A vízkeménység alapvető okai és a vízlágyítás.</p>	<p>A vízkeménységet szemléltető vizsgálat végzése. A vízlágyítás környezeti hatásainak, a vízköeltávolítás környezetbarát módjainak mérlegelése.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A vizek szennyeződése, víztisztítás, víztakarékosság.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A víztakarékosság. A víztisztítás alapjai.</p>	<p>A víz szennyeződési forrásainak összegyűjtése, a környezeti terhelés mérlegelése, megoldások keresése.</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hadüzenet a mikrobák ellen? A fertőtlenítés elve és ésszerű alkalmazása.</p>	<p>A fertőtlenítő hatás értelmezése kémiai vizsgálattal. A környezetet terhelő fertőtlenítőszeres felesleges alkalmazásának kritikája.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a baktériumok, immunfolyamatok, homeosztázis.</p>

<i>Ismeretek:</i> Példák a fertőtlenítőszerekre.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Polaritás, makromolekula, fibrilláris fehérje, összetett szénhidrát, hidrofil, hidrofób, felületaktív anyag, micella, hab, enzimhatás, fertőtlenítés.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kémia a mindennapokban. Információ: kódok és üzenetek	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Fehérjék, másodrendű kötések, polimer.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az anyag, kölcsönhatás, energia és információ vonatkozásában a nukleinsavak szerkezete és információkódolás összefüggéseinek megértése. A fehérjék szerkezeti változatosságának megértése a biológiai szerepükkel összefüggésben. A sejt-kommunikáció kémiai alapjainak megértése az ember megismerésével és egészségével összefüggésben. A tudomány, technika, kultúra vonatkozásában a biológiailag aktív vegyületek élettani és egészségre gyakorolt hatásainak belátása. Képi és verbális információ feldolgozása és értelmezése, megjelenítése és létrehozása. Egyéni feladatmegoldó készség, együttműködési készség és az önismeret fejlesztése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi a fehérjék sokféleségének titka? <i>Ismeretek:</i> A fehérjék szerkezetének mélyebb magyarázata.	Az aminosavakból szerveződő fehérjemolekula felépítésének és térszerkezetének modellezése. A fehérjék összetételre vonatkozó egyszerű vizsgálat végzése. Fibrilláris és globuláris szerkezet és a biológiai funkció összefüggésének értelmezése.	<i>Biológia-egészségtan:</i> a fehérjék. <i>Matematika:</i> kombinatorika.
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan történik a genetikai információ kódolása és értelmezése? <i>Ismeretek:</i> A nukleotidok a nukleinsavak alapegységei, DNS és RNS. A DNS-vizsgálatok alapjai, jelentősége az orvosi, régészeti, evolúciós kutatásokban és kriminalisztikában.	A DNS-molekula térszerkezetének modellezése. A DNS, RNS, fehérje és a kódolt tulajdonság közötti összefüggés kémiai értelmezése. A DNS-vizsgálat alapjainak értelmezése. A DNS-vizsgálatok jelentőségének a megértése példákön.	<i>Biológia-egészségtan:</i> az öröklődés alapjai, géntechnológia. <i>Informatika:</i> az információtárolás, kódolás

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A kémiai kommunikáció az egyedek és sejtek szintjén. Teratogén anyagok.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A feromonok, az egyedek közötti kommunikáció kémiai alapjai. A hormonok. A sejtek kommunikációjának kémiai alapjai, hormonális szerek, fogamzásgátlók hatásának kémiai alapjai. Példák magzati fejlődési rendellenességeket okozó vegyületekre.</p>	<p>A receptorhoz való kötődés és a térszerkezeti megfelelés értelmezése, modellezése érzékszervi és molekuláris receptorok esetén.</p> <p>A hormonális szerek szerkezete és hatása közötti összefüggés értelmezése a fogamzásgátló hormonanalógok példáján.</p> <p>Példák keresése a teratogén anyagokra (pl. adatbáziskeresés, esettanulmányok). A gyógyszeresedés felelősségének, a droghasználat veszélyeinek belátása.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> etológia; sejtkommunikáció, szabályozás; szexualitás.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Aminosav, fibrilláris és globuláris fehérje, nukleinsav, nukleotid, feromon, hormon, teratogén anyag.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Kémia a mindennapokban. Mérgek és orvosságok</p>	<p>Órakeret 4 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Izoméria, enzim, polaritás, veszélyszimbólum, fehérje, receptor.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az ember megismerése vonatkozásában a gyógyszerek és a mérgező anyagok, drogok hatásának megértése jellemző példákon. A hatás dóziszfüggésének értelmezése. Betegtájékoztató és a biztonsági előírások értelmezése. Képi és verbális információ feldolgozása és értelmezése, megjelenítése és létrehozása. Egyéni feladatmegoldó készség, együttműködési készség és az önismeret fejlesztése. Az egészségkárosító, tudatmódosító szerekkel szembeni elutasító magatartás erősítése.</p>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Gyógyszerek (pl. penicillin, az aszpirin) története, társadalmi hatásaik. Hogyan hatnak a gyógyszerek? Ártalmatlanok-e a növényi, állati eredetű készítmények? Lehet-e ugyanaz a hatóanyag gyógyszer is, mérgező is? A hatóanyagok hatásának függése</p>	<p>Az izoméria jelentőségének értelmezése a gyógyszerhatásban. Gyógyszerkészítmény betegtájékoztatójának értelmezése.</p> <p>A gyógyszer hatóanyag-tartalma mennyiségi viszonyainak értelmezése egyszerű számításos feladattal. A mérgek hatásának értelmezése példákon.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a kutatás, orvoslás fejlődése és a társadalmi viszonyok összefüggései (pl. járványok hatásai).</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> antibiózis, baktériumok, a sejtek kommu-</p>

<p>a koncentrációtól, érzékenységtől. Hogyan mérgező a mérge? Hogyan előzhető meg a mérgezés? Mi a teendő mérgezés esetén?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az aszpirin molekulájának jellemzői, az aromás szerkezet. Az antibiotikumok hatásának elve. Enzim, katalizátor. Veszélyszimbólumok, biztonsági előírások.</p>	<p>Az oldhatóság szerepe, a májenzimek szerepének megértése a méregtelenítésben (pl. alkohol átalakítása).</p>	<p>nikációja, a máj. <i>Matematika; vizuális kultúra:</i> tükrözés, nagyságrendek.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Az alkohol, nikotin, drogok. A hozzászokás és a függőség kémiai alapjai.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A gyakran használt drogok csoportjai, élettani hatásuk.</p>	<p>Droghatású, pszichoaktív vegyületek hatásának kémiai értelmezése példán. A hozzászokás és a függőség kémiai alapjainak értelmezése egy példán.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a sejtek kommunikációja, az idegrendszer, az ember viselkedése.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Izoméria, enzim, polaritás, veszélyszimbólum, biztonsági előírás, receptor, függőség, hozzászokás.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kémia a mindennapokban. A tudomány	Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	A megfigyelés, vizsgálódás és kísérletezés alapelvei.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tudomány, technika, kultúra tükrében a tudományos megismerés jellemzőinek ismeretében az áltudományosság felismerésére való képesség fejlesztése. A természettudományos megismerés módszereinek (vagy hiányuknak) felismerése, a kémiai tudományos fejlődés lényegének megértése. A kémia fejlődésének etikai, környezeti, gazdasági és társadalmi következményeinek megértése, és a felelősség kérdésének felismerése a kémiai fejlődés révén elérhető új anyagok, vegyszerek, eljárások alkalmazásában.</p> <p>Képi és verbális információ feldolgozása és értelmezése, megjelenítése és létrehozása. A médiatudatosság fejlesztése. Egyéni feladatmegoldó készség, együttműködési és kezdeményező-készség, az önismeret fejlesztése.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i>	A természettudományos kutatás módszereinek értelmezése példán	<i>Biológia-egészségtan; fizika; földrajz:</i> tudo-

<p>Miben tér el a hétköznapi, tudományos és művészi megismerés? Tudomány, áltudomány és tudományoskodás. A tudomány fejlődése. A kémia jelentősége.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A tudományos megismerés jellemzői, a természettudományos megismerés módszerei, a közlés ismérvei.</p>	<p>kon. A tudományos közlés ismérvei (pl. reklámszöveg, híradás, ismeretterjesztő és tudományos közlés összehasonlítása, kritikai elemzése).</p> <p>A tudománytörténeti folyamatok értelmezése konkrét, tanult és nem tanult példák az egymást váltó, illetve az egymást kiegészítő elméletek megszületéseként és háttérbe szorulásaként. A cáfolat jelentőségének megértése a tudományfejlődésben.</p> <p>Példák gyűjtése történelmi horderejű kémiai felfedezésekre. A fejlődéssel kapcsolatos etikai, társadalmi és környezeti problémák mérlegelése néhány konkrét probléma alapján.</p>	<p>mánytörténet.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek; magyar nyelv és irodalom:</i> a tudomány szerepe a társadalmi fejlődésben.</p> <p><i>Etika:</i> a tudomány felelőssége, környezeti etika.</p>
--	--	--

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hipotézis, elmélet, bizonyíték, megismételhetőség, kontrollkísérlet, cáfolhatóság.
------------------------------------	--

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén	<p>A tanuló legyen képes tájékozódni a méretek, nagyságrendek világában alkalmazva a tájékozódást lehetővé tevő eszközöket.</p> <p>Tudjon különbséget tenni az atommagot és az elektronburkot érintő átalakulások energiaviszonyai között.</p> <p>Lássa az összefüggést az atomok elektronszerkezete és az elem periódusos rendszerben elfoglalt helye, valamint a kémiai kötések kialakulása között.</p> <p>Értse az anyag szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggést, tudja alkalmazni az anyagok viselkedésére adott magyarázatokban.</p> <p>Értse az összefüggést az anyag szerkezetváltozása és a fizikai, kémiai változás jellege között.</p> <p>Tudja megkülönböztetni a kémiai átalakulások főbb típusait, ismerje fel jelentőségüket a mindennapi életben.</p> <p>Legyen képes az anyagok tulajdonságainak, átalakulásainak megfigyelésére, értelmezésére, a környezetre és az egészségre gyakorolt hatásuk megértésére, az anyagok körültekintő használatára.</p> <p>Ismerjen magyar tudósokat kémiai problémákkal kapcsolatban.</p> <p>Lássa be, hogy a kémia eredményei a mindennapi életvitelünkben meghatározók, ugyanakkor az egyén életmódja mások sorsának és a környezet állapotának alakulására is hatással van.</p> <p>Rendelkezzen megfelelő attitűddel és alapvető képességekkel és készségekkel a kémiához kötődő problémák tanulmányozásához tudásának önálló gyarapítása érdekében, legyen képes önálló problémamegoldásra.</p> <p>Legyen képes az információ kritikus feldolgozására, véleményének másokkal való megosztására, az érvek-ellenérvek mérlegelése nyomán megalapozott önálló döntés meghozására a mindennapi élet során.</p>
---	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kémia TOTO évfolyam és osztály szinten (verseny)	Órakeret 2 óra
Előzetes tudás	Az eddig elsajátított kémiai ismeretek. Számítástechnikai eszközök alkalmazói szinten történő használata. Könyvtárhasználat.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A megtanult tananyag játékos összefoglalása, amelynek segítségével rendszerezheti eddig elsajátított kémiai ismereteit. A verseny és a siker élményének megélése.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i>	A kooperáció csoporton belül, kis csoportos feladatmegoldások során.	<i>Társ természettu-</i>

<p>Az elsajátított tananyag egyes elemeinek szintetizáló átisméltése és összefoglalása</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A 10. évfolyam tananyagtartalma</p>		<p><i>dományok:</i></p> <p><i>Matematika,</i></p> <p><i>Fizika,</i></p> <p><i>Biológia.</i></p>
--	--	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A kémia tudomány eredményeinek gyakorlati alkalmazásai (tudományos ismeretterjesztő filmek megtekintése)	Órakeret 2 óra
Előzetes tudás	Az eddig elsajátított kémiai ismeretek. Számítástechnikai- és audiovizuális eszközök alkalmazói szinten történő használata. Könyvtárhasználat.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A megtanult tananyag összefoglalása, amelynek segítségével rendszerezheti eddig elsajátított kémiai ismereteit, mégpedig azok gyakorlati felhasználásának, alkalmazásának megismerésével.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Az elsajátított tananyag egyes elemeinek szintetizáló átisméltése és összefoglalása</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A 10. évfolyam tananyagtartalma</p>	<p>A kémia tudomány eddig felgyülemlett ismerethalmazának – néhány önkényesen kiemelt – néhány részterületének a gyakorlati, ipari, mezőgazdasági, élelmiszeripari, kőolajipari stb. alkalmazási lehetőségének megismerése.</p> <p>Ezáltal javítva a tanuló szintetizáló és kreatív kompetenciáinak fejlesztését.</p>	<p><i>Társ természet- és műszaki tudományok:</i></p> <p><i>Matematika,</i></p> <p><i>Fizika,</i></p> <p><i>Biológia,</i></p> <p><i>Számítástechnika</i></p>