

Kémia

helyi tanterv

Andrássy Gyula Gimnázium és Kollégium
Békéscsaba

1) A kémia tantárgy általános jellemzése a középiskolában

A/ A tantárgy funkciói:

- A kémia tanítása korszerű és továbbfejleszthető kémiai, illetve természettudományos műveltséget alapoz meg.
- Kiszélesíti és elmélyíti az addig megszerzett ismereteket, bővíti a tanuló anyagismeretét, fejleszti a mennyiségi szemléletet.
- Az anyag szerkezete, tulajdonságai és átalakulásai közötti összefüggések feltárásával fejleszti a természettudományos gondolkodást.
- Érdeklődést kelt a tanulóban a környezetben, valamint az emberi tevékenység során előforduló anyagok és tulajdonságok, a velük kapcsolatos folyamatok megfigyelése, magyarázata iránt.
- Megismerteti a tanulókat a környezetben lejátszódó legfontosabb kémiai folyamatokkal.
- Bemutatja a kémiatudomány gyakorlati, műszaki alkalmazását, a vegyészet szépségeit, hasznosságát, veszélyeit, azok elkerülésének módjait, a kémiatudomány és a vegyipar fejlődésének irányát, az európai normák érvényesülését.
- Megismerteti a tanulókat a kémiatudomány legfontosabb történeti vonatkozásaival.
- Formálja a tanuló szemléletét az ipari termelés és a környezet kölcsönhatásainak vonatkozásában. Bemutatja a gazdaságos és környezetbarát technológiákat, felhívja a figyelmet a minőségi szemlélet fontosságára. ---
- Tudatosítja a kemizálás szerepét az iparban, a mezőgazdaságban és a hétköznapi életben.
- Bemutatja az anyagi világ egységét és sokszínűségét, megmutatja a természettudományos tárgyak közötti kapcsolatot, utal a kémiatudomány és a humán tudományok kapcsolatára.

B/ A tantárgy célja:

- Alakítson ki önállóságot az egyszerűbb kémiai feladatok megoldásában.
- Tegye képessé a tanulókat arra, hogy a megismert kémiai anyagok tulaj-

donságait és azok változásait az elméleti ismeretek birtokában értelmezni tudják.

- Tegye képessé a tanulókat egyszerű kémiai kísérletek elvégzésére és értelmezésére.
- Formáljon gazdaságossági szemléletet, ösztönözzön a kémiai elveken és módszereken alapuló környezetvédelemre.
- Ösztönözzön takarékos anyag- és energiafelhasználásra.
- Járuljon hozzá a korszerű ökológiai világgép kialakításához.
- Neveljen rendszeres, fegyelmezett munkavégzésre, pontosságra, tervszerűségre, a munka szeretetére.

C/ Tantárgyközi kapcsolatok:

A tantárgy autonóm jellegű, de meg kell teremteni a koncentrációt főleg a fizika, a biológia és egyéb tantárgyak tananyagával.

D/ A tankönyv-választás szempontjai:

- tömör, lényegretörő fogalmi meghatározások
- logikusan levezetett összefüggések
- korszerű anyag- és gyártásismereti információkat tartalmaz
- a lényeg kiemelése vastagított betűtípussal
- a kiegészítő tananyag apró betűvel szedve
- áttekinthető ábrák
- színes fényképek
- problémafelvető, gondolkodtató kérdéseket tartalmazzon
- tudománytörténeti leírásokat tartalmazzon

E/ Ellenőrzés és értékelés

A tanulók tudását rendszeresen és sokoldalúan ellenőrizzük és értékeljük.

Az ellenőrzés formái lehetnek:

- szóbeli ellenőrzés, értékelés (egyéni és közös)
- írásbeli ellenőrzés, értékelés (dolgozatírás)
- tesztek, önálló feladatok megoldása (munkafüzet, segédkönyvek felhasználásával)
- kísérletek bemutatása, elemzése.
- **Az iskolai írásbeli beszámoltatások formái, rendje, korlátai, a tanulók értékelésében betöltött szerepe, súlya:**
 - o Témazáró dolgozat:
 - egy adott fejezet (kb. 6-8 lecke) anyagát kéri számon
 - összefoglalás előzi meg

- olyan feladatsor megírását jelenti, amelyet a tanár úgy állított össze, hogy az tartalmazza az adott fejezet legfontosabb összefüggéseit és tényanyagát
 - megírásának időtartama: kb. 40 perc
 - az erre kapott érdemjegy szerepel a legnagyobb súllyal a tanulók értékelésében
- Napi anyagot számonkérő dolgozat:
 - kisebb anyagrészt (1-2 leckét) számonkérő dolgozat
 - a tanulnivaló pontos megjelölése és a számonkérés tényének bejelentése mindig megtörténik
 - mivel kisebb anyagrészt érint, a számonkérés a tények precíz ismeretére koncentrál
 - nem biztos, hogy az egész osztályt érinti, lehet, hogy csak egy kisebb tanulócsoportot
 - megírásának időtartama: kb. 15-20 perc
 - az érdemjegy súlya kb. megegyezik a szóbeli felelet értékével, hiszen a számonkért anyagmennyiség is hasonló.
- **Az otthoni felkészüléshez előírt írásbeli és szóbeli feladatok meghatározásának elvei és korlátai:**
 - Írásbeli feladatok:
 - törzsórán általában minimális mennyiségű a feladott írásbeli munka, általában 1-2 egyszerű gyakorlófeladat vagy a tankönyvi kérdések megválaszolása
 - fakultatív illetve az érettségire való felkészítő órákon számolásos feladatokat kell az otthoni felkészülés során megoldani, ennek időtartama változó, kb. 1 óra
 - Szóbeli feladatok:
 - felkészülés a szóbeli feleletre, amely a napi anyagot (1-2 leckét) kéri számon
 - az ehhez szükséges idő - képességtől illetve az anyag nehézségétől függően -kb. 20-40 perc

F/ Szükséges tanári és tanulói taneszközök, tanulási források

- vízzel, gázzal, elszívó fülkével felszerelt előadóterem
- a demonstrációs kísérletekhez szükséges eszköz- és vegyszerkészlet
- tanulókérdési felszerelés és megfelelő asztalok a munkához
- modellkészletek
- írásvetítő fóliaszorozatok
- ásványgyűjtemény és a hiányzó ásványokat bemutató diaképek
- a tanár által készített Power Point- diásor
- szakirodalom
 - szakkönyvek
 - tesztgyűjtemények
 - példatárak
 - módszertani és tudományos folyóiratok

G/ Óraszámok

évfolyam	heti óraszám	éves óraszám
9.	2 / 3*	72 / 108*
10.	2	72
11.	2** / 2***	72** / 72***
12.	2** / 3***	64** / 96***

*: reálosztályban

** : középszintű érettségire való jelentkezés esetén

***: emelt szintű érettségire való jelentkezés esetén

9. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Mivel foglalkozik a kémia?	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Megfigyelés, kísérlet, mérés, rendszer és környezete, balesetvédelem, tűzvédelem.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tudomány, technika, kultúra területén a tudományos gondolkodás műveleteinek alkalmazása: a problémák azonosítása, feltevések, információkeresés, kísérlet tervezése, alternatívák feltárása, modellek használata, kritikus értékelés, koherens és kritikus érvelés. A hosszúság és az idő mértékegységeinek használata, a tájékozódás módszereinek alkalmazása a rendszerek szempontjai szerint. A vizsgált rendszerek állapotának leírására szolgáló szempontok és módszerek használata, állapotleírások, állapotjelzők, a mértékegységek szakszerű és következetes használata az állandóság és változás szemszögéből.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan készülünk egy saját szoba berendezésére: hogyan használjuk a becslést, a mérést, a tervezés lépéseit? Hogyan vizsgálódik egy vegyész? Mi számít tudományos bizonyítéknak, érvnek és mi nem? Hogyan igazolható egy feltevés, sejtés?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A tudományos megismerés módszerei: megfigyelés, a problémák tudatos azonosítása, a feltevések megvizsgálása és igazolása, információkeresés és érvelés.</p>	<p>A tudományos megismerés módszereinek megértése, alkalmazása konkrét példákon keresztül.</p> <p>A mérgező anyagok körültekintő használata, a baleset- és tűzvédelmi szabályok betartása a kísérletezés során. Az utasítások pontos, szabályos betartása.</p> <p>A pontos megfigyelések szabatos leírása szavakkal. A látható jelenségek összekapcsolása azok részecskeszintű értelmezésével. A részecskék mozgásának</p>	<p><i>Informatika:</i> könyvtárhasználat és számítógépes információkeresés, prezentációk készítése.</p> <p><i>Fizika; biológia-egészségtan:</i> kísérlet; mérőeszközök.</p> <p><i>Matematika:</i> egyes arányosság, százalékszámítás, tíz hatványai.</p>

<p>Kísérletezés: a balesetmentes kísérletezés feltételei, a veszélyjelek és biztonsági előírások ismerete, a helyi teendők baleset vagy mérgezés esetében. Becslés, mérés: az adott rendszer állapotának leírására alkalmas szempontok, állapotjelzők, a hosszúságra és az időre vonatkozó nagyságrendek. Moláris tömeg, a gázok moláris térfogata. Az eredmények bemutatása és kritikus értékelése. Az egymást váltó és kiegészítő elméletek születése és háttérbe szorulása, a tudós felelőssége. A kémia hatása a többi tudományágra, az iparra, a művészetre. Híres magyar kémikusok, vegyészek (pl. Görgey Artúr, Irinyi János, Oláh György) életútja, munkássága, kapcsolata a kémiával.</p>	<p>bemutatása modellel, játékkal. A tudományos gondolkodás műveleteinek tudatos alkalmazása. A mértékegységek szakszerű és következetes használata. Esettanulmányok elemzése a kémia tudományának fejlődésével kapcsolatban. Lokális és globális szintű gondolkodásmód összekapcsolása. A tudományos életút szépségének megismerése.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/fogalmak</p>	<p>Problémafelvetés, megfigyelés, kísérlet, mérés, modellezés, általánosítás, számítás.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Milyen részecskékből állnak az anyagok, és ezek hogyan kapcsolódnak?</p>	<p>Órakeret 18 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A periódusos rendszer. Atom (atommag, elektronfelhő), ion, molekula. Kémiai kötések: kovalens, ionos, fémes. Elem, vegyület, vegyjel, képlet.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A természet alapvető erőinek, kölcsönhatásainak megismerése. Az anyag részecskeszemléletének erősítése a tapasztalati folytonos anyagfelfogással szemben, az anyag, energia, információ szemszögéből. A felépítés és a működés kapcsolata szerint a Nap energiatermelésének megértése. Az állandóság és változás szemszögéből a stabilitás fogalmának alkalmazása a</p>	

	magfizikában. A tudomány, technika, kultúra területén a tudomány fejlődésének bemutatása az atommodellek fejlődése példáján.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások.</i> Mi a kapcsolat a Nap és az atomerőmű energiatermelése között? Hogyan segítenek az izotópok a régészeknek? Hogyan olvashatók le a csak vegyjeleket tartalmazó periódusos rendszerből az atomok és az elemek sajátosságai? Miért színes a tűzijáték? Miért veszélyesek a szabad gyökök? Hogyan ragaszt a ragasztó? <i>Ismeretek.</i> Az atommag összetétele, stabilitása, a magerők, a Nap energiatermelésének magfizikai háttere, az atomerőművek és az izotópok kapcsolata. Az elektronburok héjas szerkezete, nemesgáz-szerkezet. Alapállapotú és gerjesztett atomok.</p>	<p>A stabilitás fogalmának alkalmazása az atomokkal kapcsolatban (magfizikában, magkémiában). Az atomok nagyságrendje, „ürességük” felismerése.</p> <p>Az atomok közötti kötések típusának, erősségének és számának becslése egyszerűbb példákon a periódusos rendszer használatával. Atompálya, s-, p-, d- és f-atompálya, a Pauli-elv és a Hund-szabály kvalitatív ismerete, maximális elektronszám. Alhéj és héj; energiaminimum elve, Párosítatlan elektron, telített és telítetlen héj. Vegyértékelektron és atomtörzs fogalma.</p>	<p><i>Fizika:</i> magfizika, magerők, nukleáris energia.</p> <p><i>Földrajz:</i> a csillagok születése, a Nap jellemzői.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a talaj termőképességét befolyásoló tényezők; izotópos kor meghatározás.</p> <p><i>Hon- és népismeret:</i> Müller Ferenc - tel-lúr.</p> <p><i>Fizika:</i> kölcsönhatások.</p>

<p>Az elemek és az atomok periódusos rendszere. A periódusos rendszerből kiolvasható atomszerkezeti jellemzők, az elektronegativitás.</p> <p>Anyagmennyiség, moláris tömeg.</p> <p>Elsőrendű és másodrendű kötések</p> <p>Az atomok közötti kötések típusai (fémes, ionos, kovalens).</p> <p>Molekulák és összetett ionok összetétele, térszerkezete és polaritása, képlete.</p>	<p>Az atomok közötti kötés erősségének és számának becslése egyszerűbb, egyértelmű példákon a periódusos rendszer használatával.</p> <p>Molekulák és összetett ionok térszerkezetének és polaritásának értelmezése, magyarázata.</p>	<p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli alakzatok.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Rendszám, tömegszám, elem, héj, alhéj, atompálya, vegyértékelektron, molekula, vegyület, keverék, anyagmennyiség, moláris tömeg, polaritás, kémiai változás, kötéstípus.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Mi okozza a fizikai tulajdonságokat?</p>	<p>Órakeret 14 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A halmazállapot-változás és az oldódás mint fizikai változás, ezek energiaviszonyai. Vízdékony és zsírdékony anyagok. Elegyedés és szétválasztás. Ötvözet. Oldódás, kristályosodás, telített oldat. Az oldatok tömeg- és térfogatszázalékos összetétele.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A rendszerek egymásba ágyazottságának értelmezése. A felépítés és a működés kapcsolata, az állandóság és változás, valamint a tudomány, technika, kultúra szemszögéből a modell és valóság kapcsolatának értelmezése.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Tervezzünk egy eszközhöz anyagot! A kívánt technikai cél eléréséhez szükséges anyag fizikai tulajdonságainak és kémiai összetételének kapcsolata. Hogyan jeleníti meg a színeket a monitor, és hogyan a könyv? Miért változtatják színüket az indikátorok? Milyen halmazállapotú a gél? Mit miben és hogyan oldhatunk „jól” (mosás, főzés, kozmetika, lakásfestés)? Miért egészséges az ásványvíz? Miért nem olthatjuk vízzel az elektromos és a benzintűzet? Mit jelent a karát?</p>	<p>Az anyagvizsgálat néhány fontos módszerének megismerése, alkalmazása, tulajdonságok megállapítása tanári és tanulóki kísérletek alapján, egyes tulajdonságok anyagszerkezeti értelmezése. Az anyagok vizsgálatában leggyakrabban használt állapotleírások, állapotjelzők alkalmazása, mérése, törekvés a mértékegységek szakszerű és következetes használatára. Az energiaváltozások jellemzése, egyszerűbb számítások végzése.</p>	
<p><i>Ismeretek:</i> Rácstípusok: fémrács, ionrács, atomrács, molekularács. Kristályrác, kristályvíz. Allotróp módosulatok.</p>	<p>Ismert anyagok fizikai tulajdonságainak magyarázata a rácstípus alapján. Ismert anyagok csoportosítása kristályrácstípusuk szerint, a kristályos és amorf anyagok fizikai tulajdonságai elvi különbözőségének felismerése. A hőmérséklet értelmezése a részecskék mozgási energiájával, a hőmérséklet hatásának magyarázata a fizikai tulajdonságokra.</p>	<p><i>Matematika:</i> síkidomok, testek. <i>Földrajz:</i> ásványok, kristályok. <i>Fizika:</i> hőmérséklet, hőmozgás, fémek fizikai tulajdonságai. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ásványkincsek a történelmi Magyarországon.</p>

<p><i>Ismeretek:</i> Fizikai tulajdonságok. Az anyagok összetétele, szerkezete és fizikai tulajdonságai (szín, szag, olvadáspont és forráspont, oldhatóság, hő- és áramvezető képesség, keménység, rugalmasság, sűrűség, viszkozitás) közötti kapcsolatok.</p>	<p>A fizikai tulajdonságok vizsgálata, mérése és a tulajdonságok különbözőségének anyagszerkezeti magyarázata. A mérés során az állapotjelzők és a mértékegységek szakszerű, pontos használata.</p>	<p><i>Fizika:</i> halmazállapot-változások, a fizikai és a kémiai változás elkülönítése; a hőmérséklet fogalma, fénytörés, hullámhossz és energia.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Diszperz rendszerek, komponensek, fázisok. Méret szerinti csoportok (homogén heterogén és kolloid rendszerek). Halmazállapot szerinti csoportok (elegy, köd, füst, füstköd, aeroszol, hab, szuszpenzió, ötvözet). Metastabil állapot.</p>	<p>Háztartási példák gyűjtése diszperz rendszerekre, valamint összetételükkel kapcsolatos gazdasági számítások. A metastabil állapot bemutatása példákon. Különböző vízfajták összetételének összehasonlítása. Adatgyűjtés a Los Angeles- és a London-típusú szmog kialakulásának feltételeiről.</p>	<p><i>Földrajz:</i> víz- és levegőkörforgás.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Oldatok. Az oldódás, az oldódás hőhatása, oldhatóság, telített, túltelített oldat (keszonbetegség), az oldódás sebessége, a mennyiség és a sebesség változtatásának lehetőségei. Anyagáramlási folyamatok: a diffúzió és az ozmózis. A levegő fizikai tulajdonságai. A természetes vizek. A vízkörforgás fizikai háttere, környezeti rendszerekben játszott szerepe.</p>	<p>Cikkek értelmezése: a víz-tisztaság, levegőtisztaság megőrzése, a szennyező források felismerése, a megelőzés mindennapi módjai, a környezetet terhelő és óvó folyamatok a fenntarthatóság szempontjából. Számítások végzése oldatok koncentrációjával (pl. ásványvizek), hígítással, töményítéssel, keveréssel. A tengervíz, édesvíz, ásványvíz, gyógyvíz, esővíz, ioncserélt és desztillált víz kémiai összetételének összehasonlítása.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> testünk oldatai: vér, vizelet; talajoldatok; a kolloidok élő szervezetben betöltött szerepe, ozmózis, a vitaminok oldhatóságának kapcsolata az egészséges táplálkozással. <i>Matematika:</i> százalékszámítás.</p>

	Balesetvédelmi szabályok alkalmazása oldatokkal (pl. a hígán veszélytelen anyag töménységen veszélyes lehet).	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Moláris térfogat, relatív sűrűség, keverék, elegy, oldat, rácstípusok, heterogén rendszer, kolloid, oldódás, anyagáramlás, környezet, rendszer.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az elektron egy másik atommag vonzásába kerül: kémiai reakció	Órakeret 11 óra
Előzetes tudás	Kémiai változás, kémiai egyenlet, anyagmegmaradás. A kémiai reakciók. Energia-megmaradás. Egyirányú, megfordítható és körfolyamatok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Az anyag, energia, információ szemszögéből az anyagmegmaradás elvének mélyítése. A környezet és fenntarthatóság szempontjából az energiatakarékosság módszereinek megismertetése, fontosságuk megértetése. Az energiaátalakítások hatásfokának és a szennyezéseknek az összekapcsolása. Az energiahordozók előnyeinek és hátrányainak mérlegeléséhez érvek alkalmazása.</p> <p>A rendszerfogalom általánosítása.</p> <p>Az állandóság és változás területén a kémiai reakciókkal kapcsolatos tévképzetek oldása; a dinamikus egyensúly fogalmának általánosítása, a kémiai változások oksági viszonyai felismerésének erősítése és a változások különböző szintű leírásainak összekapcsolása, valamint az egyirányú, megfordítható és körfolyamatok hátterének megértése.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miből lesz a vízkő, és hova tűnik, ha eltávolítjuk? Háztartási gázrobbanás - eset-tanulmány.</p>		

<p>Hol van az élelmiszerekben a csomagolásukon feltüntetett energia? Miért és hogyan főzünk? Miért gazdaságos a kondenzációs kazán? Hogy működik az autó légszákja?</p>		
<p><i>Ismeretek:</i> Kémiai reakciók, a reakciók feltételei. Reakcióegyenlet. A reakciók feltételei, az elektronátmenetet megelőző és követő lépések. Anyagmegmaradás és a részecskék számának összefüggése.</p>	<p>A kémiai változás leírása három szinten: makro-, részecske- és szimbólumszint. Az atomok szerkezetét leíró modellek használata a kémiai változással kapcsolatban. A reakciók magyarázata a kötésekkel és leírása reakcióegyenletekkel. Egyszerű sztöchiometriai számítások végzése.</p>	<p><i>Ének-zene:</i> a kotta mint jelrendszer. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> nemzeti jelképeink. <i>Fizika:</i> anyag- és energiamegmaradás. <i>Biológia-egészségtan:</i> táplálkozás.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> A reakciók hőhatása Az aktiválási energia és a reakcióhő. Az égés fogalmának fejlődése, az égés, biológiai oxidáció, erjedés kapcsolata; a tökéletes és a tökéletlen égés, a szén-dioxid és a szén-monoxid élettani hatásának különbözősége; elsősegélynyújtás. A kémiai folyamatok közben zajló energiaváltozások.</p>	<p>Annak felismerése, hogy a kémiai kötésekben energia tárolódik. Az egyes energiahordozók és -források előnyeinek és hátrányainak mérlegelése fenntarthatóság, gazdaságosság, környezeti hatások és szociális szempontok alapján. A rendszernek és a környezetének a meghatározása konkrét példákban.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> biológiai oxidáció, erjedés. <i>Matematika:</i> előjelek helyes használata, egyenletrendezés. <i>Földrajz; fizika; biológia-egészségtan:</i> globális felmelegedés.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Reakciósebesség, hőmérséklet-, felület- és koncentrációfüggése, robbanás. A</p>	<p>A termodinamika főtételeinek alkalmazása konkrét problémák megoldásában. Természeti folyamatok se-</p>	<p><i>Fizika:</i> a termodinamika főtételei. <i>Történelem, társa-</i></p>

<p>termodinamika főtétele. Katalizátor biokatalizátorok (enzimek)</p>	<p>bességváltozásainak megfigyelése, rögzítése, ezek értelmezése, szabályozásának elemzése. Balesetvédelem: robbanás megelőzése.</p>	<p><i>dalmi és állampolgári ismeretek:</i> az országok energiatartalmának, a helyes választás szempontjai.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> enzimek.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> A reakciók egyensúlya. A körfolyamat szabályozó lépései. A termikus egyensúly és a kiegyenlítő hatás. Statikus, dinamikus és stacionárius egyensúly, stabil és metastabil állapot. A Le Chatelier-Braun-elv.</p>	<p>Az egyirányú, megfordítható és körfolyamatok hátterének megértése. A mérséklés, mérséklés és habarcs megköltése mint körfolyamat értelmezése; szabályozásának módja. Dinamikus kémiai egyensúly vizsgálata kémiai rendszerben (szénsavas ásványvíz). Az egyensúlyt megváltoztató okok következményeinek elemzése. Az ózon keletkezése és bomlása mint egyensúlyi folyamat értelmezése. Példák keresése az ózonszennyezést veszélyeztető hatásokra, megoldási módokra (pl. freon kiváltása más hűtőfolyadékkal).</p>	<p><i>Fizika:</i> sebesség és gyorsulás fogalma, mechanikai egyensúly.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a fotoszintézis és a légzés globális és egyedszintű egyensúlya, illetve az egyensúly eltolódása.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Néhány kémiai reakció ipari hasznosítása: alapelvek (anyagtakarékoság, hatékonyság, gazdaságosság, fenntarthatóság). Nyersanyag, másodlagos nyersanyag, termék. Vezéreltség, szabályozottság. Az ipari folyamatok szabályozásának lehetőségei.</p>	<p>Az anyag nyersanyagból terméké alakulásának, majd másodlagos nyersanyaggá válásának követése példák alapján. Az anyagtakarékoság fontosságának felismerése. A fogyasztással és a hulladékkezeléssel kapcsolatosan a környezettudatosság, az erkölcs, a demokrácia értelmezése érvek alapján.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan; földrajz:</i> anyagkörforgások, a víz, a szén és a nitrogén körforgása.</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kémiai változás, reakcióegyenlet, anyag- és energiamegmaradás, rendszer és környezet, reakciósebesség, egyensúlyi folyamat, hulladékgazdálkodás.
--------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Csoportosítsuk a kémiai reakciókat!	Órakeret 13 óra
Előzetes tudás	Egyesülés, bomlás, égés, gáz- és csapadékképződés. Sav-bázis reakciók (Arrhenius szerint), savak, bázisok, sók, közömbösítés, indikátor, pH-skála, néhány gyakoribb savas és lúgos kémhatású anyag ismerete. Redoxireakciók (oxigénátmenet szerint).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kémiai reakciók főbb típusainak megkülönböztetése és magyarázata, gyakorlati jelentőségének megismerése az állandóság és változás szemszögéből. A tudomány, technika, kultúra területén az elméletek fejlődésének felismerése, egyes elméletek korlátozott, de célszerű alkalmazhatósága.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért vörös a kékszilva, amikor még zöld? Miért kell szelektíven gyűjteni a karóra gombelémét? Miért rozsdásodik a vas? Miért nem rozsdásodik a bádogcsatorna? Hogyan védik a korróziótól a tengeri vezetékeket, a benzinkutak földbe ásott üzemanyag-tartályait?		
<i>Ismeretek:</i> Reakciótípusok és a kémiai reakciók csoportosítása.	Példák keresése a mindennapi életből a különböző reakciótípusokra. E reakciók végig gondolása az eddig tanult szempontsor alapján.	

	Különböző kémiai anyagok kémhatásának megmérése, a tapasztalatok magyarázata.	
<p><i>Ismeretek:</i> Sav-bázis reakciók. Sav, bázis, protonátadás. A pH és a kémhatás kapcsolata. A víz autoprotolízise.</p> <p>Erős és gyenge savak, illetve bázisok; a sók kémhatása. Sók hidrolízise.</p>	<p>A savak és bázisok tulajdonságainak, valamint a sav-bázis reakciók (protolitikus reakciók) létrejöttének magyarázata a disszociáció és a protonátadás elmélete alapján. A pH definíciója, a vízionszorzat és értéke, savas, lúgos és semleges kémhatás. A pH-skála értelmezése. A tanult indikátorok várható színe a különböző kémhatású oldatokban.</p> <p>A sav-bázis és a redoxireakciók elméleteinek fejlődésében a változást létrehozó hajtóerő és az új kísérleti lehetőségek megkeresése, az új megoldás hasznáinak kiemelése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a testfolyadékok kémhatása, savas esők.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Redoxireakciók. Az elektrokémiai folyamatok gyakorlati jelentősége. A korrózió folyamata. Oxidálószer, redukálószer. Galvánelemek, akkumulátorok. Redoxireakciók iránya, redoxpotenciál. Az elemek és akkumulátorok előállításának környezeti hatásai és szelektív gyűjtésük fontossága. A zöld kémia törekvései, jelentősége, alapelvei. Simmelweis Ignác.</p>	<p>A redoxireakciók értelmezése az elektronátmenet alapján. Az elektromos energia termelésének és egyes fémek előállításának értelmezése az oxidálószer és a redukálószer fogalmával. Galvánelemek és az akkumulátorok működésének, az elektrolízis és galvanizálás folyamatainak értelmezése a redoxireakciók táblázatból megítélhető iránya alapján. Elem készítése és vizsgálata kétféle fémlémezből és citromból, almából. Az elemek gyakori használata és az alu-</p>	<p><i>Fizika:</i> galvánelemek, akkumulátorok, elektrolízis, elektromos áram.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> környezetvédelem.</p>

	<p>míniumgyártás során jelentkező környezeti problémák megoldását célzó egyéni és közösségi cselekvés lehetőségeinek megértése és felvállalása.</p> <p>A klór, a hidrogén-peroxid és a hypó (NaOCl) fertőtlenítő, oxidáló hatásának vizsgálata és ennek alapján felhasználásuk magyarázata.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Sav, bázis, pH, redoxireakció, oxidáció, redukció, korrózió, galvánelem, akkumulátor, elektrolízis.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kémiai folyamatok a környezetünkben	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Gyakori szerves és szervetlen anyagok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A felépítés és a működés kapcsolata szempontjából az előfordulás, előállítás és felhasználás szempontjainak kapcsolata. Az állandóság és változás szemszögéből a vezéreltség és a szabályozottság, a véletlen szerepe és a valószínűség fogalma. A környezet és fenntarthatóság területén a környezeti kár, az ipari katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei. A fogyasztási szokásokkal kapcsolatos ésszerű és felelős szemlélet erősítése. Helyi környezeti probléma felismerése, információk gyűjtése, egyéni vélemények megfogalmazása. Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása, bekapcsolódás a környezetvédelmi tevékenységekbe. Nemzeti és természeti értékek megbecsülése, védelme.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan jelenik meg a kémia a mindennapjainkban? Milyen anyagokkal találko-	Legalább egy külső gyakorlat tapasztalatainak ismertetésén keresztül annak meglátása, hogyan hasznosul a kémiai tudás.	<i>Fizika; biológia-egészségtan; földrajz:</i> külső gyakorlat.

<p>zunk közvetlen környezetünkben? Milyen átalakulásokat figyelhetünk meg napi tevékenységünk során? Hogyan járul hozzá a kémia életminőségünk javításához? Veszélyes-e minden vegyszer, vegyi anyag? Elkerülhetők-e az ipari katasztrófák? Mire törekszik a zöld kémia?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A mindennapi életvitelhez kapcsolódó legfontosabb szervetlen anyagok szerkezete, fizikai tulajdonságai és jellemző kémiai reakciói, előfordulásuk, előállításuk, felhasználásuk és élettani hatásuk. (Például: szén, víz, klór, vas, nátrium-klorid, réz-szulfát, szén-dioxid, sósav, nátrium-hidroxid.)</p>	<p>Legalább egy magyarországi múzeum, természettudományi gyűjtemény meglátogatása, profiljának és néhány fontos darabjának elemző ismeretén keresztül annak felismerése, hogyan járul hozzá a kémia fejlődése és a tudás gyarapodása a mindennapi élet minőségének javításához. Egy, a fenntarthatósághoz köthető projektmunka elkészítése.</p> <p>Csoportmunkában vagy önállóan bemutató vagy esszé készítésével az eddig gyakorolt kémiai ismeretek és kompetenciák bemutatása, közös értékelése.</p> <p>Egy környezeti kár, egy ipari katasztrófa okainak elemzése, legközelebbi elkerülésének lehetősége.</p> <p>Az anyagok kémiai leírásának szempontsorának alkalmazása az anyagok jellemzésekor (atom-, ion- vagy molekulaszerkezet, fizikai tulajdonságok, kémiai reakciók különböző fémekkel, nemfémes elemekkel, vízzel, savakkal, lúgokkal, redoxireakciókban, előfordulás, előállítás, felhasználás, élettani hatás).</p>	
<p>Kulcsfogalmak/fogalmak</p>	<p>Fenntarthatóság, környezetvédelem, értékvédelem.</p>	

10. évfolyam:

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Miért más egy kicsit a szerves kémia?		Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	A molekulák alakja, polaritása, a fizikai tulajdonságok molekuláris alapja, a kémiai reakciók típusai közül az égés, a savbázis és a redoxireakciók.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A rendszerek szemszögéből a természet egységére vonatkozó elképzelések formálása. A felépítés és a működés kapcsolata szerint a szervetlen és a szerves vegyületek összetétele, szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatok felismerése és alkalmazása. A molekula-modellezés és kísérletes megfigyelés megalapozása a szerves kémia tanulásában. Az anyagismeret bővítése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások.</i> Kell-e életerő ahhoz, hogy a tojásból kiscsirke legyen? Elő tudunk-e állítani olyan anyagot, amely eddig még sohasem létezett?			
<i>Ismeretek.</i> Molekulaszerkezet. A szerves kémia a szénvegyületek kémiája. A funkciós csoport jelentősége, típusai. Konformáció és hőmozgás. Az izomerek. Konstitúciós és térbeli képlet. A molekulák alakja, polaritása. Molekularács, másodrendű kötések.	Egy szerves anyag égetését vagy kénsavas oxidációját bemutató tanári kísérlet megfigyelése nyomán jegyzőkönyv készítése. A funkciós csoport fogalmának megértése. Szerves molekulák térbeli szerkezetének csoportos modellezése (legyen közöttük 2 konstitúciós izomer, 2 cisztransz izomer, 2 királis, 1-1 apoláris, valamint oxigén és nitrogén miatt poláris mole-	<i>Matematika:</i> logikai műveletek alkalmazása, halmozatok, térbeli alakzatok.	

	kula is). Az izomerek jelentőségének felismerése konkrét példák alapján. Kötéseket vagy térkitöltést bemutató (pálcika vagy kalott-) modellek megfigyelése, néhány vegyület modelljének elkészítése. Összefüggés keresése a molekulaalak, a polaritás, valamint a másodrendű kötések lehetőségei között.	
<i>Ismeretek:</i> Fizikai tulajdonságok (szín, szag, olvadáspont, forráspont, rugalmasság, keménység, sűrűség, elektromos vezetőképesség, oldhatóság).	Kapcsolat felismerése a molekula összetétele, szerkezete, a másodrendű kötések lehetősége és a fizikai tulajdonságok között. Az eddigi ismeretek alapján a fizikai tulajdonságok megjósolása.	<i>Fizika:</i> anyagok fizikai tulajdonságai.
<i>Ismeretek:</i> Reakciótípusok: égés, hőbomlás, szubsztitúció, addíció, polimerizáció, elimináció, kondenzáció, polikondenzáció, hidrolízis, sav-bázis és redoxireakció.	A szerves vegyületek összetétele, szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatok felismerése, alkalmazása. A szerves kémiai reakciótípusok áttekintése, magyarázata alapján a modellezett molekulák kémiai reakcióinak jóslása.	<i>Biológia-egészségtan:</i> a sav-bázis reakciók, a hidrolízis és kondenzáció biológiai funkciói.
<i>Ismeretek:</i> Néhány gyakori, ismert szerves vegyület előfordulása, előállítása, felhasználása, élettani hatása.	Annak felismerése, hogy az élettani hatás kis eltérés esetén is különböző lehet, például a morfin és a heroin esetében. Megállapítások megfogalmazása szerves vegyületek előfordulásáról, előállításáról, felhasználásáról a szerves anyagokkal való összehasonlításban.	<i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek, tápanyagok, az örökítőanyag, illetve nyomelemek.
Kulcsfogalmak/fogalmak	Konformáció, funkciós csoport, konstitúció, izoméria, reakciótípus.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Szénhidrogének		Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Az energia-átalakító folyamatok környezeti hatásai, alternatív energia-átalakítási módok.		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az anyag, energia, információ szemszögéből az energiatakarékosság módszerei és fontosságuk megismerése, az energiatípusok egymásba alakítását jelentő folyamatok, a mennyiségi szemlélet fejlesztése. Az energiaátalakítások hatásfokának és járulékos hatásainak összekapcsolása.</p> <p>A rendszerek szempontjából a folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel, grafikonok elemzése, értelmezése. A rendszerfogalom általánosítása. Összetett technológiai, társadalmi, ökológiai rendszerek elemzése, az adott problémának megfelelő szint kiválasztása a környezet és fenntarthatóság szemszögéből. Az energia-átalakító folyamatokkal kapcsolatos ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és az autonómia érdekében a háztartásokban és a kisközösségekben.</p> <p>A szervetlen kémia régi és a szerves kémia új szempontjainak együttes alkalmazása egész vegyületcsoportokra.</p>		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan készül a fényre keményedő fogtömés? Miért nem szabad becsöngetni oda, ahol gázszagot érzünk?</p>	<p>A tanórán a telítetlenséget bizonyító, brómos vizet elszíntelenítő tanári kísérlet bemutatásának alapján jegyzőkönyv elkészítése.</p>		
<p><i>Ismeretek:</i> Telített szénhidrogének (alkánok). A kémiai folyamatok gyorsításának és lassításának egyszerűbb módjai. A fosszilis energiahordozók felhasználásának környezeti hatásai,</p>	<p>A metán, a propán, a bután, a benzin, a kenőolaj és a paraffin tulajdonságainak, fizikai és kémiai jellemzőinek anyagszerkezeti magyarázata. A kémiai reakciók sebességének értelmezése az alábbi</p>	<p><i>Fizika:</i> földgáz égése: kondenzációs kazánok, levegő előkeverése.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> szaglás, ártalmas anya-</p>	

<p>az energiatakarékosság módszerei. Szén-dioxid-kvóta. A földgáz és a kőolaj feldolgozása, a frakcionált desztilláció, petrolkémia. A benzin oktánszáma, a dízelolaj cetánszáma. Katalizátoros autó. Az energia-átalakító folyamatok. A környezeti kár, az ipari katasztrófák elkerülésének lehetőségei.</p>	<p>példákon: az égés tökéletessé tétele levegővel előkevert lángban, robbanómotor, halogénezés láncreakcióval. Az ember természeti folyamatokban játszott szerepének kritikus vizsgálata. A globális éghajlatváltozás lehetséges okainak és következményeinek elemzése. Az energiaátalakító folyamatok környezeti hatásainak elemzése, alternatív energiaátalakítási módok értékelése. A fogyasztási szokásokkal kapcsolatos ésszerű és felelős szemlélet erősítése. Az egyes energiahordozók előnyeinek és hátrányainak mérlegelése, egyszerűbb számítások végzése. Az energiatakarékosság fontosságának felismerése. A környezeti kár, az ipari katasztrófák okainak elemzése. A levegő-, a víz és a talajszennyezés forrásainak, a szennyező anyagok típusainak és konkrét példáinak vizsgálata.</p>	<p>gok. <i>Technika, életvitel és gyakorlat: fűtés, tűzoltás.</i></p>
<p><i>Ismeretek:</i> Telítetlen szénhidrogének (alkének, alkinek). Konjugált kettős kötések, színük, gumi, műgumi.</p>	<p>A stabilitás és a szerkezet összefüggéseinek felismerése és alkalmazása az alkénekkal és alkinekkal kapcsolatos konkrét példákon. Az etilén és az acetilén jellemzőinek anyagszerkezeti magyarázata (addíció, polimerizáció: PE, PP, PS, PVC).</p>	

<i>Ismeretek:</i> Aromás szénhidrogének: benzol és származékai (nátrium-benzoát, szalicil), mérgező hatású (karcinogén) vegyületek.	A benzol, a naftalin jellemzőinek anyagszerkezeti magyarázata. A mérgező hatás magyarázata.	<i>Biológia-egészségtan:</i> súlyosan mérgező hatás.
Kulcsfogalmak/fogalmak	Telített, telítetlen és aromás szénhidrogén, petrolkémia, széndioxid-kvóta, polimerizációs műanyag, gumi.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Oxigéntartalmú szerves vegyületek		Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Pszichoaktív szerek: metanol és etanol kémiai tulajdonságai, élettani hatásai.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hidrolízis és a kondenzáció vizsgálata, gyakorlati jelentőségének megismerése. Annak felismerése, hogy a szénlánchoz egy-, két vagy három kötéssel kapcsolódó oxigén jelentősen megváltoztatja az anyag tulajdonságait, valamint hogy az oxidáltabb vegyület kisebb energiatartalmú. A személyes felelősség tudatosítása a függőséget okozó szerek használatában, a szülő, a család, a környezet szerepének bemutatása a függőségek megelőzésében.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért halnak meg minden évben emberek metil-alkoholmérgezésben? Miért veszélyes a borhamisítás? Miért veszélyes a nitroglicerin?			
<i>Ismeretek:</i> Alkoholok, fenol, éterek. Metil- és etil-alkohol. Glikol, glicerin és nitroglicerin. Fenol, dietil-éter.	A megismert anyagok jellemzőinek anyagszerkezeti magyarázata. Az alkoholfogyasztás károsító hatásainak megértése. A kockázatos,	<i>Biológia-egészségtan:</i> a rézszegetség oka, a hangyasav előfordulása (hangya, csalán);	

<p>Aldehidek, ketonok Formaldehid és acetaldehid, aceton. Karbonsavak, észterek Hangyasav és ecetsav, zsírsavak. Gyümölcsészterek, illatanyagok. Mosószerek, detergensek összetevői, a felületaktív anyagok funkciói, a szappan habzása lágy és kemény vízben.</p>	<p>veszélyes viselkedések, függőségek okainak, elkerülésének, élethelyzetek megoldási lehetőségeinek felismerése. Az oxidáció-redukció értelmezése az oxigéntartalmú szerves vegyületek csoportjai között, az energiamegmaradás elvének felismerése az élő rendszerekben is. A mesterséges felületaktív anyagok és a vizek foszfát-szennyeződése közötti kapcsolat felderítése - szakirodalom keresése. Vizsgálatok mosószerek, szappanok habzásával kapcsolatban. A mosószer összetevőinek megismerése konkrét példa és adatbázisok használatának segítségével, az egyes összetevők szerepének felderítése, indoklása.</p>	<p>biológiai oxidáció, felépítő és lebontó folyamatok.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Alkohol, aldehid, karbonsav, éter, keton, észter, felületaktív anyagok.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Egyéb heteroatomot tartalmazó szerves vegyületek</p>	<p>Órakeret 10 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A halogénatomok, a nitrogénatom atomi jellemzői, műanyagok.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A biogeokémiai rendszerekben előforduló alapvető anyagátalakulások értelmezése, a rendszerek valamint a környezet és fenntarthatóság szemszögéből. Az ember megismerése és egészsége területén a drogfogyasztás károsító hatásainak megértése. Annak felismerése, hogy a halogén- vagy nitrogénatom beépülése a szénláncba gyakran jelentős biológiai aktivitású anyagot, mérgező vagy pszichoaktív szereket hoz létre, amelyek megváltoztatják a személyiséget.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hasznosak vagy károsak-e a műanyagok? Pótolható vagy kiváltható-e a műanyagok alkalmazása? Hogyan hatnak a drogok? Mi az oka annak, hogy hasonló összetételű vegyületek egyike ártalmatlan az egészségre, míg a másik mérgező? Mit tartalmaznak a serkentőszerek (kávé, tea), illetve az energitalok?</p>		
<p><i>Ismeretek:</i> Halogéntartalmú vegyületek. Növényvédő szerek, PVC, teflon, mustárgáz.</p>	<p>Az műanyagok életciklusának követése, valamint a növényvédő szerek alkalmazásával kapcsolatos előnyök és a kockázatok felismerése példák alapján. Harci gázok betiltása mögött álló okok megértése. Az anyagtakarékosság fontosságának felismerése a műanyagok előállításának, felhasználásának és újrahasznosításának folyamatában. Annak indoklása, miért nem lehet minden műanyagot újrahasznosítani és annak belátása, miért fontos a tudatos, környezetre érzékeny fogyasztói magatartás.</p>	<p><i>Fizika:</i> mechanikai tulajdonságok.</p>
<p>Energitalok, koffein, tein, nikotin. Nitrogéntartalmú vegyületek. Aminok. Amidok.</p>	<p>A megismert anyagok jellemzőinek anyagszerkezeti magyarázata. A nitrogén</p>	<p><i>Biológia-egészségtan; földrajz:</i> környezeti</p>

<p>Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek. A hemoglobin szerkezete. A nitrogén-körforgalom. Drogok.</p>	<p>biogeokémiai körfolyamataiban előforduló alapvető anyagátalakulások értelmezése, elemzése egy szabályozott rendszer részeként. Annak meglátása, hogy a nitrogénkörforgás soktényezős, érzékeny folyamat. A nitrogén-körforgalomban az emberi beavatkozások felismerése, szerepük értékelése. A drogfogyasztás károsító hatásainak megértése. A kockázatos, veszélyes viselkedések, függőségek okainak, elkerülésének, élethelyzetek megoldási lehetőségeinek felismerése.</p>	<p>veszélyek; nitrogénkörforgás.</p>
<p>Műanyagok. A műanyagok legfontosabb összetevői és gyakori típusaik: PE, PP, PS, PVC, teflon; gumi; poliészter, poliamid; fenoplaszt, aminoplaszt. Műanyagok előállítása (polimerizációs és polikondenzációs típus, fonalas és térhálós szerkezet, hőre lágyuló és keményedő típus), megmunkálása, a hulladékkezelés problémái.</p>	<p>A műanyagok szerkezetének és tulajdonságainak, felhasználásának összekapcsolása konkrét példák alapján. A fogyasztási szokásokkal kapcsolatos ésszerű és felelős szemlélet erősítése. A műanyagok felhasználásának mérlegelése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a műanyagok egészségi hatásai.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Halogén- és nitrogéntartalmú szerves vegyület, a nitrogén biogeokémiai körforgalma, műanyag.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Biológiai jelentőségű anyagok		Órakeret 20 óra
Előzetes tudás	Fehérje, szénhidrát, lipid.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A felépítés és a működés kapcsolata szempontjából az élelmiszerek kémiai összetételével és ezek biológiai hatásával kapcsolatos információkból következtetések levonása, néhány fontos biológiai funkció és fizikai-kémiai tulajdonság összefüggésének elemzése. Az ember megismerése és egészsége területén a kémiai elvek alkalmazása az egészség-megőrzéssel kapcsolatban. Az egyes tápanyagok helyes arányának felhasználása az egészséges táplálkozási szokások kialakításához.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért a rántásba tesszük a pirospaprikát?</p> <p>Miért szeretik a kisbabák a kifli csücskét rágcsálni?</p> <p>Miért kell forró olajba tenni a hússzeletet?</p> <p>Igaz-e, hogy a szteroid dopingszer? Káros-e a koleszterin?</p> <p>Miért öregszik idő előtt a bőr az ultraibolya sugárzástól?</p>			
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Észterek. Zsírok és olajok mint tartalék tápanyagok. A zsírok avasodása. A foszfatidok.</p> <p>Az élő rendszerek anyagáramlásának jellemzői, ozmózis.</p>	<p>Az észterek tulajdonságainak vizsgálata, biológiai szerepük indoklása a megismert kémiai tulajdonságok alapján. Vizsgálatok és modellalkotás az ozmózissal kapcsolatban. Példák keresése az ozmózis előfordulására, jelentőségé-</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> biokémia, a hormonális szerek, fogamzásgátlók hatásának kémiai alapjai.</p>	

<p>Szteroid nemi hormonok, epesav, koleszterin. A karotinoidok mint színyanyagok. Margarin, linóleum, olajfésztékek.</p>	<p>nek igazolására. A szteránvázas vegyületek jelentőségének megismerése.</p>	
<p>Szénhidrátok. A tápanyagok kémiai összetétele (monomerek, polimerek). Monoszacharid, diszacharid, poliszacharid. Az élelmiszerek legfontosabb összetevői. A szőlőcukor, gyümölcscukor, répacukor, glikogén, keményítő, cellulóz (rost). Bor-, pezsgő- és sörgyártás. Az édesítőszer mint pótszerek. Viszkózműselyem. A megújuló energiahordozók (élelmiszerek, fa) felhasználásának környezeti hatásai, az energiatakarékosság módszerei. A ruházat szénhidrát alapanyagai (pamut, len), papír legfontosabb összetevői, lebomló műanyagok. Lúgos hidrolízis és kondenzáció.</p>	<p>A tápanyagok egészségre gyakorolt hatásának értékelése, a kenyér és sütemények, az élesztő, a szódabikarbóna és a szalalkáli szerepének felismerése. A szénhidrátok csoportosítása, összehasonlítása, szerkezetük és tulajdonságaik közötti kapcsolat megértésének alapján biológiai szerepük indoklása. A szeszesitalok előállítási folyamatának rendszer szintű értelmezése, folyamatára készítése. Tanulói kísérlet elvégzése (redukáló cukrok kimutatása ezüstitükör- és Fehling-próbával) nyomán jegyzőkönyv készítése. A megújuló energiahordozók (élelmiszerek, fa) fontosságuk felismerése. Tudatos vásárlói szokások kialakítása. Papír, illetve textília vizsgálata, az eredmények magyarázata.</p>	
<p>A fehérjemolekulák szerepe: enzimek és struktúrfehérjék (hús, izom, a gabona siktartalma). A fehérje információtartalmának kémiai alapjai, a fe-</p>	<p>Tanulói kísérlet végzése (fehérjék kicsapása mechanikai hatással, hővel, savval (xantoprotein), könnyű- és nehézfémekkel, biuretreakció) alapján jegyzőkönyv</p>	

<p>hérjemolekula térszerkezetének kialakulása. A denaturáció.</p> <p>Tejtermékek gyártása és gyakori adalékanyagok (E-számok, pl. algákból kivont sűrítő anyagok).</p> <p>A ruházat kémiai alapanyagai (gyapjú, selyem). Savas hidrolízis és kondenzáció.</p>	<p>készítése. Fehérje szerkezeti modelljének vizsgálata. A (bio)katalizátorok szerepének részecskeszintű magyarázata. A denaturáció következményeinek magyarázata élő szervezetekben.</p> <p>A biokatalizátorok, illetve a denaturáció szerepének felismerése egyes tejtermékek gyártási folyamatában. Az adalékanyagok felhasználásának értékelése és mérlegetése.</p> <p>Kapcsolat keresése a gyapjú és selyem fehérjéinek szerkezete és a kelmék tulajdonságai, kezelésük, felhasználásuk között.</p>	
<p>Nukleinsavak.</p> <p>A DNS információ tartalmának kémiai alapjai. Öröklődés. A DNS, az RNS és a fehérjemolekulák szerepe a tulajdonságok kialakításában.</p> <p>Teratogén anyagok. DNS-ujjlenyomat. Betegségek megállapítása a DNS vizsgálattal.</p>	<p>Tanulói kísérlet elvégzése (nukleinsavak kivonása banánból sós, mosószeres vízzel és tömény alkohollal) nyomán jegyzőkönyv készítése. A szerkezet és funkció kapcsolatának felismerése az örökítőanyag információ tároló és átadó szerepével kapcsolatosan. A biológiai információ öfenntartásban és fajfenntartásban játszott szerepének, jelentőségének felismerése.</p> <p>A DNS-ről felhalmozott tudás alkalmazásával kapcsolatban felmerülő erkölcsi problémák értékelése, tudományos tényeken alapuló érvok használata a vita során.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Tápanyag, lipid, szénhidrát, fehérje, aminosav, nukleinsav, biológiai információ.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A környezeti rendszerek kémiai vonatkozásai	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Megfigyelés, kísérlet, mérés, rendszer és környezete, balesetvédelem, tűzvédelem.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tudomány, technika, kultúra és a rendszerek szemszögéből a természet egységére vonatkozó elképzelések formálása. A környezet és fenntarthatóság szempontjai szerint a geo-, bio- és technoszféra kölcsönhatásainak általánosítása. Hidro- és aerodinamikai jelenségek értelmezése egyszerű modellek segítségével. Egyes környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas eső, „ózonlyuk”) hatásainak és okainak megértése. Az ember természeti folyamatokban játszott szerepének kritikus vizsgálata. Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén. A fogyasztási szokásokkal kapcsolatos ésszerű és felelős szemlélet erősítésével törekvés a tudatos állampolgárrá nevelésre.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Helyi, kémiaileg és ökológiailag megfelelő környezet kialakítása lakásban (helyes táplálkozás, csapvíz fogyasztása, friss, tartósítószermentes ételek, egyszerű és kényelmes, természetes anyagú berendezési tárgyak, kevés vegyszer és kozmetikum, alkohol, nikotin és kábítószer mellőzése, szobanövények) és szabad téren (iskolakertben).		
<i>Ismeretek:</i> A mindennapi életvitelhez	Természeti értékek és a környezeti károk felismerése, a	<i>Biológia-egészségtan. kör-</i>

<p>kapcsolódó legfontosabb szerves anyagok, vegyületek csoportjai, ezek szerkezete és jellemző kémiai reakciói, fizikai és kémiai tulajdonságaik, előfordulásuk, keletkezésük, felhasználásuk és élettani hatásuk.</p>	<p>cselekvési lehetőségek felmérése, indoklása. Helyi környezeti probléma felismerése, információk gyűjtése, egyéni vélemények megfogalmazása és az adott problémának megfelelő szintek kiválasztása az elemzésben. Cselekvési terv kidolgozása, érvelés a javaslatok mellett. Az eredmények bemutatása, tudományos tényeken alapuló érvek használata, a tudományos bizonyítás módjainak alkalmazása.</p>	<p>nyezet- és természetvédelem.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Egészségtudatosság, környezettudatosság, alkalmazás, felelősség.</p>	
<p>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</p>	<p>A tanuló ismerje fel, hogy a tudományos gondolkodás módszerei hasznosak a mindennapi életben is, és ezeket tudja tudatosan alkalmazni. Ismerje fel a periódusos rendszer használatának előnyeit. Lássa az anyagi világ egymásra épülő szerveződési szintjeit, és hogy egy adott jelenséget többféle tudomány is vizsgál. Ismerje az általános iskolában hétköznapi szinten és anyaghoz kötötten tanult fizikai tulajdonságok magyarázatát, tudja ezt általánosítani és ismeretlen anyagra megbecsülni. Alakuljon ki a részecskék szerkezete, a halmazok fizikai tulajdonságai és a felhasználási lehetőségek közötti logikus kapcsolat. Tudjon eligazodni a kémiai reakciók sokaságában, értse a csoportosítás hasznát, tudja megítélni, hogy egy adott reakció végbemeget-e adott körülmények között, és van-e ennek veszélye közvetlenül számára vagy a környezetre nézve. Ismerje a fontosabb szerves és szervetlen anyagok felhasználását, azok életciklusának környezetre és emberi egészségre gyakorolt hatásait. Tudja konkrét anyagon vagy kémiai reakción alkalmazni az általános kémiai ismereteit. A saját állampolgári lehetőségeivel élve törekedjen az ipari folyamatok környezetszennyező hatásának mérséklésére, a zöld kémia elveinek alkalmazására, a szelektív hulladékgyűjtésre és az újrahasznosításra.</p>	

Helyi tanterv kémia tantárgyból a reálosztályban

Óraszámok

évfolyam	heti óraszám	éves óraszám
9.	3	108
10.	2	72

9. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Mivel foglalkozik a kémia?	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Megfigyelés, kísérlet, mérés, rendszer és környezete, balesetvédelem, tűzvédelem.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tudomány, technika, kultúra területén a tudományos gondolkodás műveleteinek alkalmazása: a problémák azonosítása, feltevések, információkeresés, kísérlet tervezése, alternatívák feltárása, modellek használata, kritikus értékelés, koherens és kritikus érvelés. A hosszúság és az idő mértékegységeinek használata, a tájékozódás módszereinek alkalmazása a rendszerek szempontjai szerint. A vizsgált rendszerek állapotának leírására szolgáló szempontok és módszerek használata, állapotleírások, állapotjelzők, a mértékegységek szakszerű és következetes használata az állandóság és változás	

	szemszögéből.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan készülünk egy saját szoba berendezésére: hogyan használjuk a becslést, a mérést, a tervezés lépéseit? Hogyan vizsgálódik egy vegyész? Mi számít tudományos bizonyítéknak, érvek és mi nem? Hogyan igazolható egy feltevés, sejtés?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A tudományos megismerés módszerei: megfigyelés, a problémák tudatos azonosítása, a feltevések megvizsgálása és igazolása, információkeresés és érvelés. Kísérletezés: a balesetmentes kísérletezés feltételei, a veszélyjelek és biztonsági előírások ismerete, a helyi teendők baleset vagy mérgezés esetében. Becslés, mérés: az adott rendszer állapotának leírására alkalmas szempontok, állapotjelzők, a hosszúságra és az időre vonatkozó nagyságrendek. Moláris tömeg, a gázok moláris térfogata.</p>	<p>A tudományos megismerés módszereinek megértése, alkalmazása konkrét példákon keresztül. A mérgező anyagok körültekintő használata, a baleset- és tűzvédelmi szabályok betartása a kísérletezés során. Az utasítások pontos, szabályos betartása. A pontos megfigyelések szabatos leírása szavakkal. A látható jelenségek összekapcsolása azok részecskeszintű értelmezésével. A részecskék mozgásának bemutatása modellel, játékkal. A tudományos gondolkodás műveleteinek tudatos alkalmazása. A mértékegységek szakszerű és következetes használata. Esettanulmányok elemzése a kémia tudományának fejlődésével</p>	<p><i>Informatika:</i> könyvtárhasználat és számítógépes információkeresés, prezentációk készítése.</p> <p><i>Fizika; biológia-egészségtan:</i> kísérlet; mérőeszközök.</p> <p><i>Matematika:</i> egyes arányosság, százalékszámítás, tíz hatványai.</p>

<p>Az eredmények bemutatása és kritikus értékelése.</p> <p>Az egymást váltó és kiegészítő elméletek születése és háttérbe szorulása, a tudós felelőssége. A kémia hatása a többi tudományágra, az iparra, a művészetre.</p> <p>Híres magyar kémikusok, vegyészek (pl. Görgy Artúr, Irinyi János, Oláh György) életútja, munkássága, kapcsolata a kémiával.</p>	<p>kapcsolatban.</p> <p>Lokális és globális szintű gondolkodásmód összekapcsolása.</p> <p>A tudományos életút szépségének megismerése.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/fogalmak</p>	<p>Problémafelvetés, megfigyelés, kísérlet, mérés, modellezés, általánosítás, számítás.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Milyen részecskékből állnak az anyagok, és ezek hogyan kapcsolódnak?</p>	<p>Órakeret 22 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A periódusos rendszer. Atom (atommag, elektronfelhő), ion, molekula. Kémiai kötések: kovalens, ionos, fémes. Elem, vegyület, vegyjel, képlet.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A természet alapvető erőinek, kölcsönhatásainak megismerése. Az anyag részecskeszemléletének erősítése a tapasztalati folytonos anyagfelfogással szemben, az anyag, energia, információ szemszögéből. A felépítés és a működés kapcsolata szerint a Nap energiatermelésének megértése. Az állandóság és változás szemszögéből a stabilitás fogalmának alkalmazása a magfizikában. A tudomány, technika, kultúra területén a tudomány fejlődésének bemutatása az atommodellek fejlődése példáján.</p>	
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>

<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi a kapcsolat a Nap és az atomerőmű energiatermelése között? Hogyan segítenek az izotópok a régészeknek? Hogyan olvashatók le a csak vegyjeleket tartalmazó periódusos rendszerből az atomok és az elemek sajátosságai? Miért színes a tűzijáték? Miért veszélyesek a szabad gyökök? Hogyan ragaszt a ragasztó?</p>		<p><i>Fizika:</i> magfizika, magerők, nukleáris energia.</p> <p><i>Földrajz:</i> a csillagok születése, a Nap jellemzői.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a talaj termőképességét befolyásoló tényezők; izotópos kor meghatározás.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Az atommag összetétele, stabilitása, a magerők, a Nap energiatermelésének magfizikai háttere, az atomerőművek és az izotópok kapcsolata. Az elektronburok héjas szerkezete, nemesgáz-szerkezet. Alapállapotú és gerjesztett atomok.</p>	<p>A stabilitás fogalmának alkalmazása az atomokkal kapcsolatban (magfizikában, magkémiában). Az atomok nagyságrendje, „ürességük” felismerése.</p> <p>Az atomok közötti kötések típusának, erősségének és számának becslése egyszerűbb példákon a periódusos rendszer használatával. Atompálya, s-, p-, d- és f-atompálya, a Pauli-elv és a Hund-szabály kvalitatív ismerete, maximális elektronszám. Alhéj és héj; energiaminimum elve, Párosítatlan elektron, telített és telítetlen héj. Vegyértékelektron és atomtörzs fogalma.</p>	<p><i>Hon- és népismeret:</i> Müller Ferenc - tollár.</p> <p><i>Fizika:</i> kölcsönhatások.</p>
<p>Az elemek és az atomok periódusos rendszere. A periódusos rendszerből kiolvasható atomszerkezeti jellemzők, az elektronegativitás. Anyagmennyiség, moláris tö-</p>	<p>Az atomok közötti kötés erősségének és számának becslése egyszerűbb, egyértelmű példákon a periódusos rendszer használatával.</p>	

<p>meg.</p> <p>Elsőrendű és másodrendű kötések</p> <p>Az atomok közötti kötések típusai (fémes, ionos, kovalens).</p> <p>Molekulák és összetett ionok összetétele, térszerkezete és polaritása, képlete.</p>	<p>Molekulák és összetett ionok térszerkezetének és polaritásának értelmezése, magyarázata.</p>	<p><i>Vizuális kultúra:</i> térbeli alakzatok.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Rendszám, tömegszám, elem, héj, alhéj, atompálya, vegyértékelektron, molekula, vegyület, keverék, anyagmennyiség, moláris tömeg, polaritás, kémiai változás, kötéstípus.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Mi okozza a fizikai tulajdonságokat?</p>	<p>Órakeret 14 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A halmazállapot-változás és az oldódás mint fizikai változás, ezek energiaviszonyai. Vízoldékony és zsíroidékony anyagok. Elegyedés és szétválasztás. Ötvözet. Oldódás, kristályosodás, telített oldat. Az oldatok tömeg- és térfogatszázalékos összetétele.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A rendszerek egymásba ágyazottságának értelmezése. A felépítés és a működés kapcsolata, az állandóság és változás, valamint a tudomány, technika, kultúra szemszögéből a modell és valóság kapcsolatának értelmezése.</p>	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Tervezzünk egy eszközhöz anyagot! A kívánt technikai cél eléréséhez szükséges anyag fizikai tulajdonságainak és kémiai összetételének kapcsolata. Hogyan jeleníti meg a színeket a monitor, és hogyan a könyv? Miért változtatják színüket az indikátorok? Milyen halmazállapotú a gél? Mit miben és hogyan oldhatunk „jól” (mosás, főzés, kozmetika, lakásfestés)? Miért egészséges az ásványvíz? Miért nem olthatjuk vízzel az elektromos és a benzintűzet? Mit jelent a karát?</p>	<p>Az anyagvizsgálat néhány fontos módszerének megismerése, alkalmazása, tulajdonságok megállapítása tanári és tanulói kísérletek alapján, egyes tulajdonságok anyag szerkezeti értelmezése. Az anyagok vizsgálatában leggyakrabban használt állapotleírások, állapotjelzők alkalmazása, mérése, törekvés a mértékegységek szakszerű és következetes használatára. Az energiaváltozások jellemzése, egyszerűbb számítások végzése.</p>	
<p><i>Ismeretek:</i> Rácstípusok: fémrács, ionrács, atomrács, molekularács. Kristályrács, kristályvíz. Allotróp módosulatok.</p>	<p>Ismert anyagok fizikai tulajdonságainak magyarázata a rácstípus alapján. Ismert anyagok csoportosítása kristályrács-típusuk szerint, a kristályos és amorf anyagok fizikai tulajdonságai elvi különbözőségének felismerése. A hőmérséklet értelmezése a részecskék mozgási energiájával, a hőmérséklet hatásának magyarázata a fizikai tulajdonságokra.</p>	<p><i>Matematika:</i> síkidomok, testek. <i>Földrajz:</i> ásványok, kristályok. <i>Fizika:</i> hőmérséklet, hőmozgás, fémek fizikai tulajdonságai. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ásványkincsek a történelmi Magyarországon.</p>

<p><i>Ismeretek:</i> Fizikai tulajdonságok. Az anyagok összetétele, szerkezete és fizikai tulajdonságai (szín, szag, olvadáspont és forráspont, oldhatóság, hő- és áramvezető képesség, keménység, rugalmasság, sűrűség, viszkozitás) közötti kapcsolatok.</p>	<p>A fizikai tulajdonságok vizsgálata, mérése és a tulajdonságok különbözőségének anyagszerkezeti magyarázata. A mérés során az állapotjelzők és a mértékegységek szakszerű, pontos használata.</p>	<p><i>Fizika:</i> halmazállapot-változások, a fizikai és a kémiai változás elkülönítése; a hőmérséklet fogalma, fénytörés, hullámhossz és energia.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Diszperz rendszerek, komponensek, fázisok. Méret szerinti csoportok (homogén heterogén és kolloid rendszerek). Halmazállapot szerinti csoportok (elegy, köd, füst, füstköd, aeroszol, hab, szuszpenzió, ötvözet). Metastabil állapot.</p>	<p>Háztartási példák gyűjtése diszperz rendszerekre, valamint összetételükkel kapcsolatos gazdasági számítások. A metastabil állapot bemutatása példákon. Különböző vízfajták összetételének összehasonlítása. Adatgyűjtés a Los Angeles- és a London-típusú szmog kialakulásának feltételeiről.</p>	<p><i>Földrajz:</i> víz- és levegőkörforgás.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Oldatok. Az oldódás, az oldódás hőhatása, oldhatóság, telített, túltelített oldat (keszonbetegség), az oldódás sebessége, a mennyiség és a sebesség változtatásának lehetőségei. Anyagáramlási folyamatok: a diffúzió és az ozmózis. A levegő fizikai tulajdonságai. A természetes vizek. A vízkörforgás fizikai háttere, környezeti rendszerekben játszott szerepe.</p>	<p>Cikkek értelmezése: a víz-tisztaság, levegőtisztaság megőrzése, a szennyező források felismerése, a megelőzés mindennapi módjai, a környezetet terhelő és óvó folyamatok a fenntarthatóság szempontjából. Számítások végzése oldatok koncentrációjával (pl. ásványvizek), hígítással, töményítéssel, keveréssel. A tengervíz, édesvíz, ásványvíz, gyógyvíz, esővíz, ioncserélt és desztillált víz kémiai összetételének összehasonlítása.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> testünk oldatai: vér, vizelet; talajoldatok; a kolloidok élő szervezetben betöltött szerepe, ozmózis, a vitaminok oldhatóságának kapcsolata az egészséges táplálkozással. <i>Matematika:</i> százalékszámítás.</p>

	Balesetvédelmi szabályok alkalmazása oldatokkal (pl. a hígán veszélytelen anyag töménységen veszélyes lehet).	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Moláris térfogat, relatív sűrűség, keverék, elegy, oldat, rácstípusok, heterogén rendszer, kolloid, oldódás, anyagáramlás, környezet, rendszer.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az elektron egy másik atommag vonzásába kerül: kémiai reakció	Órakeret 11 óra
Előzetes tudás	Kémiai változás, kémiai egyenlet, anyagmegmaradás. A kémiai reakciók. Energia-megmaradás. Egyirányú, megfordítható és körfolyamatok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az anyag, energia, információ szemszögéből az anyagmegmaradás elvének mélyítése. A környezet és fenntarthatóság szempontjából az energiatakarékosság módszereinek megismertetése, fontosságuk megértetése. Az energiaátalakítások határfokának és a szennyezéseknek az összekapcsolása. Az energiahordozók előnyeinek és hátrányainak mérlegeléséhez érvek alkalmazása. A rendszerfogalom általánosítása. Az állandóság és változás területén a kémiai reakciókkal kapcsolatos tévképzetek oldása; a dinamikus egyensúly fogalmának általánosítása, a kémiai változások oksági viszonyai felismerésének erősítése és a változások különböző szintű leírásainak összekapcsolása, valamint az egyirányú, megfordítható és körfolyamatok hátterének megértése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miből lesz a vízkő, és hova tűnik, ha eltávolítjuk? Háztartási gázrobbanás - esettanulmány.		

<p>Hol van az élelmiszerekben a csomagolásukon feltüntetett energia? Miért és hogyan főzünk? Miért gazdaságos a kondenzációs kazán? Hogy működik az autó légszákja?</p>		
<p><i>Ismeretek:</i> Kémiai reakciók, a reakciók feltételei. Reakcióegyenlet. A reakciók feltételei, az elektronátmenetet megelőző és követő lépések. Anyagmegmaradás és a részecskék számának összefüggése.</p>	<p>A kémiai változás leírása három szinten: makro-, részecske- és szimbólumszint. Az atomok szerkezetét leíró modellek használata a kémiai változással kapcsolatban. A reakciók magyarázata a kötésekkel és leírása reakcióegyenletekkel. Egyszerű sztöchiometriai számítások végzése.</p>	<p><i>Ének-zene:</i> a kotta mint jelrendszer. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> nemzeti jelképeink. <i>Fizika:</i> anyag- és energiamegmaradás. <i>Biológia-egészségtan:</i> táplálkozás.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> A reakciók hőhatása Az aktiválási energia és a reakcióhő. Az égés fogalmának fejlődése, az égés, biológiai oxidáció, erjedés kapcsolata; a tökéletes és a tökéletlen égés, a szén-dioxid és a szén-monoxid élettani hatásának különbözősége; elsősegélynyújtás. A kémiai folyamatok közben zajló energiaváltozások.</p>	<p>Annak felismerése, hogy a kémiai kötésekben energia tárolódik. Az egyes energiahordozók és -források előnyeinek és hátrányainak mérlegelése fenntarthatóság, gazdaságosság, környezeti hatások és szociális szempontok alapján. A rendszernek és a környezetének a meghatározása konkrét példákban.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> biológiai oxidáció, erjedés. <i>Matematika:</i> előjelek helyes használata, egyenletrendezés. <i>Földrajz; fizika; biológia-egészségtan:</i> globális felmelegedés.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Reakciósebesség, hőmérséklet-, felület- és koncentrációfüggése, robbanás. A</p>	<p>A termodinamika főtételeinek alkalmazása konkrét problémák megoldásában. Természeti folyamatok se-</p>	<p><i>Fizika:</i> a termodinamika főtételei. <i>Történelem, társa-</i></p>

<p>termodinamika főtétele. Katalizátor biokatalizátorok (enzimek)</p>	<p>bességváltozásainak megfigyelése, rögzítése, ezek értelmezése, szabályozásának elemzése. Balesetvédelem: robbanás megelőzése.</p>	<p><i>dalmi és állampolgári ismeretek:</i> az országok energiatartalmának, a helyes választás szempontjai.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> enzimek.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> A reakciók egyensúlya. A körfolyamat szabályozó lépései. A termikus egyensúly és a kiegyenlítő hatás. Statikus, dinamikus és stacionárius egyensúly, stabil és metastabil állapot. A Le Chatelier-Braun-elv.</p>	<p>Az egyirányú, megfordítható és körfolyamatok háttérének megértése. A mérséklés, mérséklés és habarcs megköltése mint körfolyamat értelmezése; szabályozásának módja. Dinamikus kémiai egyensúly vizsgálata kémiai rendszerben (szénsavas ásványvíz). Az egyensúlyt megváltoztató okok következményeinek elemzése. Az ózon keletkezése és bomlása mint egyensúlyi folyamat értelmezése. Példák keresése az ózonszennyezést veszélyeztető hatásokra, megoldási módokra (pl. freon kiváltása más hűtőközeledékekkel).</p>	<p><i>Fizika:</i> sebesség és gyorsulás fogalma, mechanikai egyensúly.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a fotoszintézis és a légzés globális és egyedszintű egyensúlya, illetve az egyensúly eltolódása.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Néhány kémiai reakció ipari hasznosítása: alapelvek (anyagtakarékoság, hatékonyság, gazdaságosság, fenntarthatóság). Nyersanyag, másodlagos nyersanyag, termék. Vezéreltség, szabályozottság. Az ipari folyamatok szabályozásának lehetőségei.</p>	<p>Az anyag nyersanyagból terméké alakulásának, majd másodlagos nyersanyaggá válásának követése példák alapján. Az anyagtakarékoság fontosságának felismerése. A fogyasztással és a hulladékkezeléssel kapcsolatosan a környezettudatosság, az erkölcs, a demokrácia értelmezése érvek alapján.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan; földrajz:</i> anyagkörforgások, a víz, a szén és a nitrogén körforgása.</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kémiai változás, reakcióegyenlet, anyag- és energiamegmaradás, rendszer és környezet, reakciósebesség, egyensúlyi folyamat, hulladékgazdálkodás.
--------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Csoportosítsuk a kémiai reakciókat!	Órakeret 13 óra
Előzetes tudás	Egyesülés, bomlás, égés, gáz- és csapadékképződés. Sav-bázis reakciók (Arrhenius szerint), savak, bázisok, sók, közömbösítés, indikátor, pH-skála, néhány gyakoribb savas és lúgos kémhatású anyag ismerete. Redoxireakciók (oxigénátmenet szerint).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kémiai reakciók főbb típusainak megkülönböztetése és magyarázata, gyakorlati jelentőségének megismerése az állandóság és változás szemszögéből. A tudomány, technika, kultúra területén az elméletek fejlődésének felismerése, egyes elméletek korlátozott, de célszerű alkalmazhatósága.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért vörös a kékszilva, amikor még zöld? Miért kell szelektíven gyűjteni a karóra gombelemét? Miért rozsdásodik a vas? Miért nem rozsdásodik a bádogcsatorna? Hogyan védik a korróziótól a tengeri vezetékeket, a benzinkutak földbe ásott üzemanyag-tartályait?		
<i>Ismeretek:</i> Reakciótípusok és a kémiai reakciók csoportosítása.	Példák keresése a mindennapi életből a különböző reakciótípusokra. E reakciók végig gondolása az eddig tanult szempontsor alapján.	

	Különböző kémiai anyagok kémhatásának megmérése, a tapasztalatok magyarázata.	
<p><i>Ismeretek:</i> Sav-bázis reakciók. Sav, bázis, protonátadás. A pH és a kémhatás kapcsolata. A víz autoprotolízise.</p> <p>Erős és gyenge savak, illetve bázisok; a sók kémhatása. Sók hidrolízise.</p>	<p>A savak és bázisok tulajdonságainak, valamint a sav-bázis reakciók (protolitikus reakciók) létrejöttének magyarázata a disszociáció és a protonátadás elmélete alapján. A pH definíciója, a vízionszorzat és értéke, savas, lúgos és semleges kémhatás. A pH-skála értelmezése. A tanult indikátorok várható színe a különböző kémhatású oldatokban.</p> <p>A sav-bázis és a redoxireakciók elméleteinek fejlődésében a változást létrehozó hajtóerő és az új kísérleti lehetőségek megkeresése, az új megoldás hasznáinak kiemelése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a testfolyadékok kémhatása, savas esők.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Redoxireakciók. Az elektrokémiai folyamatok gyakorlati jelentősége. A korrózió folyamata. Oxidálószer, redukálószer. Galvánelemek, akkumulátorok. Redoxireakciók iránya, redoxpotenciál. Az elemek és akkumulátorok előállításának környezeti hatásai és szelektív gyűjtésük fontossága. A zöld kémia törekvései, jelentősége, alapelvei. Simmelweis Ignác.</p>	<p>A redoxireakciók értelmezése az elektronátmenet alapján. Az elektromos energia termelésének és egyes fémek előállításának értelmezése az oxidálószer és a redukálószer fogalmával. Galvánelemek és az akkumulátorok működésének, az elektrolízis és galvanizálás folyamatainak értelmezése a redoxireakciók táblázatból megítélhető iránya alapján. Elem készítése és vizsgálata kétféle fémlapból és citromból, almából. Az elemek gyakori használata és az alu-</p>	<p><i>Fizika:</i> galvánelemek, akkumulátorok, elektrolízis, elektromos áram.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> környezetvédelem.</p>

	<p>míniumgyártás során jelentkező környezeti problémák megoldását célzó egyéni és közösségi cselekvés lehetőségeinek megértése és felvállalása.</p> <p>A klór, a hidrogén-peroxid és a hypó (NaOCl) fertőtlenítő, oxidáló hatásának vizsgálata és ennek alapján felhasználásuk magyarázata.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Sav, bázis, pH, redoxireakció, oxidáció, redukció, korrózió, galvánelem, akkumulátor, elektrolízis.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kémiai folyamatok a környezetünkben	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Gyakori szerves és szervetlen anyagok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A felépítés és a működés kapcsolata szempontjából az előfordulás, előállítás és felhasználás szempontjainak kapcsolata. Az állandóság és változás szemszögéből a vezéreltség és a szabályozottság, a véletlen szerepe és a valószínűség fogalma. A környezet és fenntarthatóság területén a környezeti kár, az ipari katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei. A fogyasztási szokásokkal kapcsolatos ésszerű és felelős szemlélet erősítése. Helyi környezeti probléma felismerése, információk gyűjtése, egyéni vélemények megfogalmazása. Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása, bekapcsolódás a környezetvédelmi tevékenységekbe. Nemzeti és természeti értékek megbecsülése, védelme.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan jelenik meg a kémia a mindennapjainkban? Milyen anyagokkal találko-	Legalább egy külső gyakorlat tapasztalatainak ismertetésén keresztül annak meglátása, hogyan hasznosul a kémiai tudás.	<i>Fizika; biológia-egészségtan; földrajz:</i> külső gyakorlat.

<p>zunk közvetlen környezetünkben? Milyen átalakulásokat figyelhetünk meg napi tevékenységünk során? Hogyan járul hozzá a kémia életminőségünk javításához? Veszélyes-e minden vegyszer, vegyi anyag? Elkerülhetők-e az ipari katasztrófák? Mire törekszik a zöld kémia?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A mindennapi életvitelhez kapcsolódó legfontosabb szervetlen anyagok szerkezete, fizikai tulajdonságai és jellemző kémiai reakciói, előfordulásuk, előállításuk, felhasználásuk és élettani hatásuk. (Például: szén, víz, klór, vas, nátrium-klorid, réz-szulfát, szén-dioxid, sósav, nátrium-hidroxid.)</p>	<p>Legalább egy magyarországi múzeum, természettudományi gyűjtemény meglátogatása, profiljának és néhány fontos darabjának elemző ismeretén keresztül annak felismerése, hogyan járul hozzá a kémia fejlődése és a tudás gyarapodása a mindennapi élet minőségének javításához. Egy, a fenntarthatósághoz köthető projektmunka elkészítése.</p> <p>Csoportmunkában vagy önállóan bemutató vagy esszé készítésével az eddig gyakorolt kémiai ismeretek és kompetenciák bemutatása, közös értékelése.</p> <p>Egy környezeti kár, egy ipari katasztrófa okainak elemzése, legközelebbi elkerülésének lehetősége.</p> <p>Az anyagok kémiai leírásának szempontsorának alkalmazása az anyagok jellemzésekor (atom-, ion- vagy molekulaszerkezet, fizikai tulajdonságok, kémiai reakciók különböző fémekkel, nemfémes elemekkel, vízzel, savakkal, lúgokkal, redoxireakciókban, előfordulás, előállítás, felhasználás, élettani hatás).</p>	
<p>Kulcsfogalmak/fogalmak</p>	<p>Fenntarthatóság, környezetvédelem, értékvédelem.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Miért más egy kicsit a szerves kémia?	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	A molekulák alakja, polaritása, a fizikai tulajdonságok molekuláris alapja, a kémiai reakciók típusai közül az égés, a savbázis és a redoxireakciók.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A rendszerek szemszögéből a természet egységére vonatkozó elképzelések formálása. A felépítés és a működés kapcsolata szerint a szervetlen és a szerves vegyületek összetétele, szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatok felismerése és alkalmazása. A molekula-modellezés és kísérletes megfigyelés megalapozása a szerves kémia tanulásában. Az anyagismeret bővítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások.</i> Kell-e életerő ahhoz, hogy a tojásból kiscsirke legyen? Elő tudunk-e állítani olyan anyagot, amely eddig még sohasem létezett?		
<i>Ismeretek.</i> Molekulaszerkezet. A szerves kémia a szénvegyületek kémiája. A funkciós csoport jelentősége, típusai. Konformáció és hőmozgás. Az izomerek. Konstitúciós és térbeli képlet. A molekulák alakja, polaritása. Molekularács, másodrendű kötések.	Egy szerves anyag égetését vagy kénsavas oxidációját bemutató tanári kísérlet megfigyelése nyomán jegyzőkönyv készítése. A funkciós csoport fogalmának megértése. Szerves molekulák térbeli szerkezetének csoportos modellezése (legyen közöttük 2 konstitúciós izomer, 2 cisztransz izomer, 2 királis, 1-1 apoláris, valamint oxigén és nitrogén miatt poláris molekula is). Az izomerek jelentőségének felismerése konkrét	<i>Matematika:</i> logikai műveletek alkalmazása, halmozatok, térbeli alakzatok.

	példák alapján. Kötéseket vagy térkitöltést bemutató (pálcika vagy kalott-) modellek megfigyelése, néhány vegyület modelljének elkészítése. Összefüggés keresése a molekulaalak, a polaritás, valamint a másodrendű kötések lehetőségei között.	
<i>Ismeretek:</i> Fizikai tulajdonságok (szín, szag, olvadáspont, forráspont, rugalmasság, keménység, sűrűség, elektromos vezetőképesség, oldhatóság).	Kapcsolat felismerése a molekula összetétele, szerkezete, a másodrendű kötések lehetősége és a fizikai tulajdonságok között. Az eddigi ismeretek alapján a fizikai tulajdonságok megjósolása.	<i>Fizika:</i> anyagok fizikai tulajdonságai.
<i>Ismeretek:</i> Reakciótípusok: égés, hőbomlás, szubsztitúció, addíció, polimerizáció, elimináció, kondenzáció, polikondenzáció, hidrolízis, sav-bázis és redoxireakció.	A szerves vegyületek összetétele, szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatok felismerése, alkalmazása. A szerves kémiai reakciótípusok áttekintése, magyarázata alapján a modellezett molekulák kémiai reakcióinak jóslása.	<i>Biológia-egészségtan:</i> a sav-bázis reakciók, a hidrolízis és kondenzáció biológiai funkciói.
<i>Ismeretek:</i> Néhány gyakori, ismert szerves vegyület előfordulása, előállítása, felhasználása, élettani hatása.	Annak felismerése, hogy az élettani hatás kis eltérés esetén is különböző lehet, például a morfin és a heroin esetében. Megállapítások megfogalmazása szerves vegyületek előfordulásáról, előállításáról, felhasználásáról a szervetlen anyagokkal való összehasonlításban.	<i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek, tápanyagok, az örökítőanyag, illetve nyomelemek.
Kulcsfogalmak/fogalmak	Konformáció, funkciós csoport, konstitúció, izoméria, reakciótípus.	

Tematikai egység/ Fejlesztési	Szénhidrogének	Órakeret 20 óra
--------------------------------------	-----------------------	----------------------------

cél		
Előzetes tudás	Az energia-átalakító folyamatok környezeti hatásai, alternatív energia-átalakítási módok.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>Az anyag, energia, információ szemszögéből az energiatakarékosság módszerei és fontosságuk megismerése, az energia-típusok egymásba alakítását jelentő folyamatok, a mennyiségi szemlélet fejlesztése. Az energiaátalakítások hatásfokának és járulékos hatásainak összekapcsolása.</p> <p>A rendszerek szempontjából a folyamatok időbeli lefolyásának leírása függvényekkel, grafikonok elemzése, értelmezése. A rendszerfogalom általánosítása. Összetett technológiai, társadalmi, ökológiai rendszerek elemzése, az adott problémának megfelelő szint kiválasztása a környezet és fenntarthatóság szemszögéből. Az energia-átalakító folyamatokkal kapcsolatos ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és az autonómia érdekében a háztartásokban és a kisközösségekben.</p> <p>A szervetlen kémia régi és a szerves kémia új szempontjainak együttes alkalmazása egész vegyületcsoportokra.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan készül a fényre keményedő fogtömés? Miért nem szabad becsöngetni oda, ahol gázzzagot érzünk?</p>	<p>A tanórán a telítetlenséget bizonyító, brómos vizet elszíntelenítő tanári kísérlet bemutatásának alapján jegyzőkönyv elkészítése.</p>	
<p><i>Ismeretek:</i> Telített szénhidrogének (alkánok). A kémiai folyamatok gyorsításának és lassításának egyszerűbb módjai. A fosszilis energiahordozók felhasználásának környezeti hatásai, az energiatakarékosság módszerei. Szén-dioxid-kvóta. A földgáz és a kőolaj feldolgo-</p>	<p>A metán, a propán, a bután, a benzin, a kenőolaj és a paraffin tulajdonságainak, fizikai és kémiai jellemzőinek anyagszerkezeti magyarázata. A kémiai reakciók sebességének értelmezése az alábbi példákban: az égés tökéletessége levegővel előkevert lángban, robbanómotor, halo-</p>	<p><i>Fizika:</i> földgáz égése: kondenzációs kazánok, levegő előkeverése.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> szaglás, ártalmas anyagok.</p> <p><i>Technika, életvitel</i></p>

<p>zása, a frakcionált desztilláció, petrolkémia. A benzin oktánszáma, a dízelolaj cetánszáma. Katalizátoros autó. Az energia-átalakító folyamatok. A környezeti kár, az ipari katasztrófák elkerülésének lehetőségei.</p>	<p>génezés láncreakcióval. Az ember természeti folyamatokban játszott szerepének kritikus vizsgálata. A globális éghajlatváltozás lehetséges okainak és következményeinek elemzése. Az energiaátalakító folyamatok környezeti hatásainak elemzése, alternatív energiaátalakítási módok értékelése. A fogyasztási szokásokkal kapcsolatos ésszerű és felelős szemlélet erősítése. Az egyes energiahordozók előnyeinek és hátrányainak mérlegelése, egyszerűbb számítások végzése. Az energiatakarékosság fontosságának felismerése. A környezeti kár, az ipari katasztrófák okainak elemzése. A levegő-, a víz és a talajszennyezés forrásainak, a szennyező anyagok típusainak és konkrét példáinak vizsgálata.</p>	<p><i>és gyakorlat: fűtés, tűzoltás.</i></p>
<p><i>Ismeretek:</i> Telítetlen szénhidrogének (alkének, alkinek). Konjugált kettős kötések, színük, gumi, műgumi.</p>	<p>A stabilitás és a szerkezet összefüggéseinek felismerése és alkalmazása az alkénekkal és alkinekkal kapcsolatos konkrét példákon. Az etilén és az acetilén jellemzőinek anyagszerkezeti magyarázata (addíció, polimerizáció: PE, PP, PS, PVC).</p>	
<p><i>Ismeretek:</i> Aromás szénhidrogének: benzol és származékai (nátrium-benzoát, szalicil), mér-</p>	<p>A benzol, a naftalin jellemzőinek anyagszerkezeti magyarázata. A mérgező hatás magyarázata.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan: súlyosan mérgező hatás.</i></p>

gező hatású (karcinogén) vegyületek.		
Kulcsfogalmak/fogalmak	Telített, telítetlen és aromás szénhidrogén, petrolkémia, széndioxid-kvóta, polimerizációs műanyag, gumi.	

10. évfolyam:

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Oxigéntartalmú szerves vegyületek		Órakeret 21 óra
Előzetes tudás	Pszichoaktív szerek: metanol és etanol kémiai tulajdonságai, élettani hatásai.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hidrolízis és a kondenzáció vizsgálata, gyakorlati jelentőségének megismerése. Annak felismerése, hogy a szénlánchoz egy-, két vagy három kötéssel kapcsolódó oxigén jelentősen megváltoztatja az anyag tulajdonságait, valamint hogy az oxidáltabb vegyület kisebb energiatartalmú. A személyes felelősség tudatosítása a függőséget okozó szerek használatában, a szülő, a család, a környezet szerepének bemutatása a függőségek megelőzésében.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért halnak meg minden évben emberek metil-alkoholmérgezésben? Miért veszélyes a borhamisítás? Miért veszélyes a nitroglicerin?			
<i>Ismeretek:</i> Alkoholok, fenol, éterek. Metil- és etil-alkohol. Glikol,	A megismert anyagok jellemzőinek anyagszerkezeti magyarázata. Az alkoholfő-	<i>Biológia-egészségtan:</i> a részegség oka, a han-	

<p>glicerín és nitroglicerín. Fenol, dietil-éter. Aldehidek, ketonok Formaldehid és acetaldehid, acetón. Karbonsavak, észterek Hangyasav és ecetsav, zsírsavak. Gyümölcsészterek, illatanyagok. Mosószerek, detergensek összetevői, a felületaktív anyagok funkciói, a szappan habzása lágy és kemény vízben.</p>	<p>gyasztás károsító hatásainak megértése. A kockázatos, veszélyes viselkedések, függőségek okainak, elkerülésének, élethelyzetek megoldási lehetőségeinek felismerése. Az oxidáció-redukció értelmezése az oxigéntartalmú szerves vegyületek csoportjai között, az energiamegmaradás elvének felismerése az élő rendszerekben is. A mesterséges felületaktív anyagok és a vizek foszfát-szennyeződése közötti kapcsolat felderítése - szakirodalom keresése. Vizsgálatok mosószerek, szappanok habzásával kapcsolatban. A mosószer összetevőinek megismerése konkrét példa és adatbázisok használatának segítségével, az egyes összetevők szerepének felderítése, indoklása.</p>	<p>gyasav előfordulása (hangya, csalán); biológiai oxidáció, felépítő és lebontó folyamatok.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Alkohol, aldehid, karbonsav, éter, keton, észter, felületaktív anyagok.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Egyéb heteroatomot tartalmazó szerves vegyületek</p>	<p>Órakeret 15 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A halogénatomok, a nitrogénatom atomi jellemzői, műanyagok.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A biogeokémiai rendszerekben előforduló alapvető anyagátalakulások értelmezése, a rendszerek valamint a környezet és fenntarthatóság szemszögéből. Az ember megismerése és egészsége területén a drogfogyasztás károsító hatásainak megértése. Annak felismerése, hogy a halogén- vagy nitrogénatom beépülése a szénláncba gyakran jelentős biológiai aktivitású anyagot, mérgező vagy pszichoaktív szereket hoz létre, amelyek</p>	

megváltoztatják a személyiséget.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hasznosak vagy károsak-e a műanyagok? Pótolható vagy kiváltható-e a műanyagok alkalmazása? Hogyan hatnak a drogok? Mi az oka annak, hogy hasonló összetételű vegyületek egyike ártalmatlan az egészségre, míg a másik mérgező? Mit tartalmaznak a serkentőszerek (kávé, tea), illetve az energitalok?</p>		
<p><i>Ismeretek:</i> Halogéntartalmú vegyületek. Növényvédő szerek, PVC, teflon, mustárgáz.</p>	<p>Az műanyagok életciklusának követése, valamint a növényvédő szerek alkalmazásával kapcsolatos előnyök és a kockázatok felismerése példák alapján. Harci gázok betiltása mögött álló okok megértése. Az anyagtakarékosság fontosságának felismerése a műanyagok előállításának, felhasználásának és újrahasznosításának folyamatában. Annak indoklása, miért nem lehet minden műanyagot újrahasznosítani és annak belátása, miért fontos a tudatos, környezetre érzékeny fogyasztói magatartás.</p>	<p><i>Fizika:</i> mechanikai tulajdonságok.</p>
<p>Energitalok, koffein, tein, nikotin. Nitrogéntartalmú</p>	<p>A megismert anyagok jellemzőinek anyagszerkezeti ma-</p>	<p><i>Biológia-egészségtan; föld-</i></p>

<p>vegyületek. Aminok. Amidok. Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek. A hemoglobin szerkezete. A nitrogén-körforgalom. Drogok.</p>	<p>gyarázata. A nitrogén biogeokémiai körfolyamataiban előforduló alapvető anyagátalakulások értelmezése, elemzése egy szabályozott rendszer részeként. Annak meglátása, hogy a nitrogénkörforgás soktényezős, érzékeny folyamat. A nitrogén-körforgalomban az emberi beavatkozások felismerése, szerepük értékelése. A drogfogyasztás károsító hatásainak megértése. A kockázatos, veszélyes viselkedések, függőségek okainak, elkerülésének, élethelyzetek megoldási lehetőségeinek felismerése.</p>	<p><i>rajz: környezeti veszélyek; nitrogénkörforgás.</i></p>
<p>Műanyagok. A műanyagok legfontosabb összetevői és gyakori típusaik: PE, PP, PS, PVC, teflon; gumi; poliészter, poliamid; fenoplaszt, aminoplaszt. Műanyagok előállítása (polimerizációs és polikondenzációs típus, fonalas és térhálós szerkezet, hőre lágyuló és keményedő típus), megmunkálása, a hulladékkezelés problémái.</p>	<p>A műanyagok szerkezetének és tulajdonságainak, felhasználásának összekapcsolása konkrét példák alapján. A fogyasztási szokásokkal kapcsolatos ésszerű és felelős szemlélet erősítése. A műanyagok felhasználásának mérlegelése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan: a műanyagok egészségi hatásai.</i></p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Halogén- és nitrogéntartalmú szerves vegyület, a nitrogén biogeokémiai körforgalma, műanyag.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Biológiai jelentőségű anyagok	Órakeret 28 óra
Előzetes tudás	Fehérje, szénhidrát, lipid.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A felépítés és a működés kapcsolata szempontjából az élelmiszerek kémiai összetételével és ezek biológiai hatásával kapcsolatos információkból következtetések levonása, néhány fontos biológiai funkció és fizikai-kémiai tulajdonság összefüggésének elemzése. Az ember megismerése és egészsége területén a kémiai elvek alkalmazása az egészség-megőrzéssel kapcsolatban. Az egyes tápanyagok helyes arányának felhasználása az egészséges táplálkozási szokások kialakításához.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért a rántásba tesszük a pirospaprikát?</p> <p>Miért szeretik a kisbabák a kifli csücskét rágcsálni?</p> <p>Miért kell forró olajba tenni a hússzeletet?</p> <p>Igaz-e, hogy a szteroid dop-pingszer? Káros-e a koleszterin?</p> <p>Miért öregszik idő előtt a bőr az ultraibolya sugárzástól?</p>		
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Észterek. Zsírok és olajok mint tartalék tápanyagok. A zsírok avasodása. A foszfatidok.</p> <p>Az élő rendszerek anyagáramlásának jellemzői, ozmó-</p>	<p>Az észterek tulajdonságainak vizsgálata, biológiai szerepük indoklása a megismert kémiai tulajdonságok alapján. Vizsgálatok és modellalkotás az ozmózással kapcsolatban. Példák keresése az ozmózis</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> biokémia, a hormonális szerek, fogamzásgátlók hatásának kémiai alapjai.</p>

<p>zis. Szteroid nemi hormonok, epesav, koleszterin. A karotinoidok mint színyanyagok. Margarin, linóleum, olajfésztékek.</p>	<p>előfordulására, jelentőségének igazolására. A szteránvázis vegyületek jelentőségének megismerése.</p>	
<p>Szénhidrátok. A tápanyagok kémiai összetétele (monomerek, polimerek). Monoszacharid, diszacharid, poliszacharid. Az élelmiszerek legfontosabb összetevői. A szőlőcukor, gyümölcscukor, répacukor, glikogén, keményítő, cellulóz (rost). Bor-, pezsgő- és sörgyártás. Az édesítőszer mint pótszerek. Viszkózműselyem. A megújuló energiahordozók (élelmiszerek, fa) felhasználásának környezeti hatásai, az energiatakarékosság módszerei. A ruházat szénhidrát alapanyagai (pamut, len), papír legfontosabb összetevői, lebomló műanyagok. Lúgos hidrolízis és kondenzáció.</p>	<p>A tápanyagok egészségre gyakorolt hatásának értékelése, a kenyér és sütemények, az élesztő, a szódabikarbóna és a szalalkáli szerepének felismerése. A szénhidrátok csoportosítása, összehasonlítása, szerkezetük és tulajdonságaik közötti kapcsolat megértésének alapján biológiai szerepük indoklása. A szeszesitalok előállítási folyamatának rendszer szintű értelmezése, folyamatábrára készítése. Tanulói kísérlet elvégzése (redukáló cukrok kimutatása ezüstitükör- és Fehling-próbával) nyomán jegyzőkönyv készítése. A megújuló energiahordozók (élelmiszerek, fa) fontosságuk felismerése. Tudatos vásárlói szokások kialakítása. Papír, illetve textília vizsgálata, az eredmények magyarázata.</p>	
<p>A fehérjemolekulák szerepe: enzimek és struktúrfehérjék (hús, izom, a gabona siktartalma). A fehérje információtartal-</p>	<p>Tanulói kísérlet végzése (fehérjék kicsapása mechanikai hatással, hővel, savval (xantoprotein), könnyű- és nehézfém sókkal, biuret-</p>	

<p>mának kémiai alapjai, a fehérjemolekula térszerkezetének kialakulása. A denaturáció.</p> <p>Tejtermékek gyártása és gyakori adalékanyagok (E-számok, pl. algákból kivont sűrítő anyagok).</p> <p>A ruházat kémiai alapanyagai (gyapjú, selyem). Savas hidrolízis és kondenzáció.</p>	<p>reakció) alapján jegyzőkönyv készítése. Fehérje szerkezeti modelljének vizsgálata. A (bio)katalizátorok szerepének részecskeszintű magyarázata. A denaturáció következményeinek magyarázata élő szervezetekben.</p> <p>A biokatalizátorok, illetve a denaturáció szerepének felismerése egyes tejtermékek gyártási folyamatában. Az adalékanyagok felhasználásának értékelése és mérlegelése.</p> <p>Kapcsolat keresése a gyapjú és selyem fehérjéinek szerkezete és a kelmék tulajdonságai, kezelésük, felhasználásuk között.</p>	
<p>Nukleinsavak.</p> <p>A DNS információtartalmának kémiai alapjai. Öröklődés. A DNS, az RNS és a fehérjemolekulák szerepe a tulajdonságok kialakításában.</p> <p>Teratogén anyagok. DNS-ujjlenyomat. Betegségek megállapítása a DNS vizsgálatával.</p>	<p>Tanulói kísérlet elvégzése (nukleinsavak kivonása banánból sós, mosószeres vízzel és tömény alkohollal) nyomán jegyzőkönyv készítése. A szerkezet és funkció kapcsolatának felismerése az örökítőanyag információátadó és átadó szerepével kapcsolatosan. A biológiai információ öfenntartásban és fajfenntartásban játszott szerepének, jelentőségének felismerése.</p> <p>A DNS-ről felhalmozott tudás alkalmazásával kapcsolatban felmerülő erkölcsi problémák értékelése, tudományos tényeken alapuló érvek használata a vita során.</p>	

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tápanyag, lipid, szénhidrát, fehérje, aminosav, nukleinsav, biológiai információ.
--------------------------------	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A környezeti rendszerek kémiai vonatkozásai	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Megfigyelés, kísérlet, mérés, rendszer és környezete, balesetvédelem, tűzvédelem.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tudomány, technika, kultúra és a rendszerek szemszögéből a természet egységére vonatkozó elképzelések formálása. A környezet és fenntarthatóság szempontjai szerint a geo-, bio- és technoszféra kölcsönhatásainak általánosítása. Hidro- és aerodinamikai jelenségek értelmezése egyszerű modellek segítségével. Egyes környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas eső, „ózonlyuk”) hatásainak és okainak megértése. Az ember természeti folyamatokban játszott szerepének kritikus vizsgálata. Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén. A fogyasztási szokásokkal kapcsolatos ésszerű és felelős szemlélet erősítésével törekvés a tudatos állampolgárrá nevelésre.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Helyi, kémiaileg és ökológiailag megfelelő környezet kialakítása lakásban (helyes táplálkozás, csapvíz fogyasztása, friss, tartósítószermentes ételek, egyszerű és kényelmes, természetes anyagú berendezési tárgyak, kevés vegyszer és kozmetikum, alkohol, nikotin és kábítószer mellőzése, szobanövények) és szabad téren (iskolakertben).		

<p><i>Ismeretek:</i> A mindennapi életvitelhez kapcsolódó legfontosabb szerves anyagok, vegyületek csoportjai, ezek szerkezete és jellemző kémiai reakciói, fizikai és kémiai tulajdonságaik, előfordulásuk, keletkezésük, felhasználásuk és élettani hatásuk.</p>	<p>Természeti értékek és a környezeti károk felismerése, a cselekvési lehetőségek felmérése, indoklása. Helyi környezeti probléma felismerése, információk gyűjtése, egyéni vélemények megfogalmazása és az adott problémának megfelelő szintek kiválasztása az elemzésben. Cselekvési terv kidolgozása, érvelés a javaslatok mellett. Az eredmények bemutatása, tudományos tényeken alapuló érvek használata, a tudományos bizonyítás módjainak alkalmazása.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> környezet- és természetvédelem.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Egészségtudatosság, környezettudatosság, alkalmazás, felelősség.</p>	

**A fejlesztés
várt eredmé-
nyei a két
évfolyamos
ciklus végén**

A tanuló ismerje fel, hogy a tudományos gondolkodás módszerei hasznosak a mindennapi életben is, és ezeket tudja tudatosan alkalmazni. Ismerje fel a periódusos rendszer használatának előnyeit. Lássa az anyagi világ egymásra épülő szerveződési szintjeit, és hogy egy adott jelenséget többféle tudomány is vizsgál. Ismerje az általános iskolában hétköznapi szinten és anyaghoz kötötten tanult fizikai tulajdonságok magyarázatát, tudja ezt általánosítani és ismeretlen anyagra megbecsülni. Alakuljon ki a részecskék szerkezete, a halmazok fizikai tulajdonságai és a felhasználási lehetőségek közötti logikus kapcsolat. Tudjon eligazodni a kémiai reakciók sokaságában, értse a csoportosítás hasznát, tudja megítélni, hogy egy adott reakció végbemeget-e adott körülmények között, és van-e ennek veszélye közvetlenül számára vagy a környezetre nézve. Ismerje a fontosabb szerves és szervetlen anyagok felhasználását, azok életciklusának környezetre és emberi egészségre gyakorolt hatásait. Tudja konkrét anyagon vagy kémiai reakción alkalmazni az általános kémiai ismereteit. A saját állampolgári lehetőségeivel élve törekedjen az ipari folyamatok környezetszennyező hatásának mérséklésére, a zöld kémia elveinek alkalmazására, a szelektív hulladékgyűjtésre és az újrahasznosításra.

Helyi tanterv kémia tantárgyból a 11-12. évfolyamon

A kémiát csak azok a diákok tanulják, akik e tantárgyból közép- vagy emeltszintű érettségi vizsgára jelentkezték.

A középszintű érettségi követelményrendszere a teljes anyagot tartalmazza kisebb bővítéssel. Fontos feladat a szerves kémia elsajátítása, mivel ezeket az ismereteket csak az általános iskola tanította, a középiskola 9-10. évfolyamán csak érintőlegesen szerepel.

Az emelt szintű érettségi vizsga magasabb követelményei ehhez képest nemcsak az ismeretanyag bővülésében, hanem magasabb fokú alkalmazási szintjében mutatkoznak meg.

11. évfolyam

I. Általános kémia

Témakörök,

feldolgozásra javasolt óraszám
kérhetők **vastag** betűvel szerepelnek)

Követelmények

(az emelt szintű vizsgán számon

- a) Atomok és a belőlük származtatható ionok
4 óra

- Ismerje az elemi részecskék szerepét az atom felépítésében.
- Ismerje az atomszerkezet kiépülésének törvényszerűségeit.
- Tudjon hasonlóságokat és különbségeket megállapítani az anyagi tulajdonságokban a periódusos rendszer alapján. Ismerje és értse a periódusos rendszerben megmutatkozó technikákat és használja a periódusos rendszert tanult elemek atomja tulajdonságainak meghatározásában.
- Ismerje és értse az egyszerű ionok kialakulásának folyamatát és törvényszerűségeit.
- Tudja használni a periódusos rendszer adatait számításaihoz.
- **Az eredményeket megfelelő pontossággal adja meg.**

- b) Molekulák és összetett ionok
6 óra
- Ismerje és értse a tanult molekulák és összetett ionok szerkezetét, tudja megadni összeg- és szerkezeti képletüket.
- **Atom- és molekulaszerkezeti ismeretei alapján legyen képes megadni egyszerűbb molekulák képletét, jellemezni szerkezetét.**
- c) Halmazok
10 óra
- Értse a kapcsolatot az anyagi halmazok tulajdonságai és az azokat felépítő részecskék szerkezete között.
 - Tudja felírni ionvegyületek képletét.
 - Tudja csoportosítani és jellemezni az anyagi halmazokat különböző szempontok szerint (pl. komponensek száma, halmazállapot, homogenitás.)
 - **Atomszerkezeti ismereteiből tudjon következtetni az atomok kapcsolódásának lehetőségeire és módjaira.**
 - **Ismerje és tudja alkalmazni a gázok állapotegyenletét.**
 - **Tudja összetett feladatokban alkalmazni az Avogadro-törvényt, illetve az Avogadro-törvényből következő összefüggéseket.**
 - **Értse és összetett feladatokban tudja alkalmazni az oldatok százalékos összetételét és koncentrációját.**
- d) A kémiai reakciók
10 óra
- Leírás alapján tudjon elvégezni egyszerű kísérletet, a tapasztalatokat értelmezni.
 - Tudja rendezni a sztöchiometriai és ionvegyületeket.
 - Ismerje a termokémiai fogalmakat és törvényeket.
 - Ismerje a reakciók végbemenetelének feltételeit.
 - Ismerje és értse a reakciósebességet befolyásoló tényezőket.
 - Tudja értelmezni a dinamikus egyensúly kialakulását és eltolódását a tanult reak-

ciókra.

- Értse a kapcsolatot az egyensúlyi állandó és az egyensúlyi koncentrációk között.

- Tudja értelmezni az ipari szempontból fontos, tanult gyártási folyamatok optimális paramétereinek megválasztását.

- Értse és tudja alkalmazni a kapcsolatot a vegyületek összegképlete és százalékos összetétele között.

- Ismerje és értse a kémiai egyenlet jelentéseit, ez alapján tudjon egyszerűbb számítási feladatokat megoldani.

- Értse és alkalmazza a kapcsolatot a reakcióhő és a képződéshő között, tudja alkalmazni a reakcióhőt egyszerű sztöchiometriai számításokban.

- **Tudjon tervet készíteni az anyagi tulajdonságok kísérleti igazolására.**

- **Elméleti ismeretei alapján tudja megbecsülni valamely kísérlet várható eredményét.**

- **Tudjon összetettebb reakciókat leíró egyenleteket rendezni.**

- **Tudja alkalmazni a termokémiai fogalmakat és törvényeket.**

- **Tudja értelmezni a dinamikus egyensúlyt a megfordítható folyamatokra.**

- **Használja a kapcsolatot az egyensúlyi állandó és az egyensúlyi koncentrációk között.**

- **Tudja alkalmazni a kémiai egyenlet jelentéseit az összetettebb számítási feladatok megoldásakor.**

- **Értse és alkalmazza a kapcsolatot a reakcióhő és a képződéshő, illetve energia-értékek, pl. a rácsenergia, az ionizációs energia stb. között, és tudja alkalmazni a reakcióhőt összetettebb sztöchiometriai számításokban.**

- **Értse és egyszerűbb esetekben al-**

kalmazza a kapcsolatot a kiindulási és az egyensúlyi koncentrációk, valamint az egyensúlyi állandó között.

e) **Reakciótípusok**
8 óra

- Tudja csoportosítani a kémiai reakciókat különböző szempontok szerint (pl. irány, hőszínezet, sebesség, részecskeátmenet).
- Tudja csoportosítani a tanult anyagokat kémiai viselkedésük alapján (sav, bázis, oxidálószer, redukálószer).
- Tudja besorolni a tanult kémiai folyamatokat különböző reakciótípusokba (pl. protolitikus, redoxi).
- Tudja értelmezni a vizes közegben lejátszódó protolitikus reakciókat a tanult példák alapján (pH, kémhatás, közömbösítés, hidrolízis).
- Tudja értelmezni a redoxi-reakciókat a tanult példák alapján (elektronátmenet, oxidációs-szám- változás).
- Ismerje a kapcsolatot a pH és az oldatok oxónium-, illetve hidroxidion-koncentrációja között erős savak és bázisok esetében.
- **Tudja csoportosítani az anyagokat kémiai viselkedésük alapján (sav, bázis, oxidálószer, redukálószer stb.).**
- **Tudja besorolni a kémiai folyamatokat különböző reakciótípusokba (pl. protolitikus, redoxi, komplexképződéses).**
- **Tudja értelmezni a vizes közegben lejátszódó protolitikus reakciókat (pH, kémhatás, közömbösítés, hidrolízis).**
- **Értse a sav-bázis folyamatok lényegét, nem vizes közegben is.**
- **Tudja értelmezni a redoxi-reakciókat (elektronátmenet, oxidációszám-változás).**

f) A kémiai anyag és az elektromos energia kölcsönhatása

8 óra

- Ismerje és alkalmazza a kapcsolatot az összetettebb példákban a pH és az oldatok oxónium-, ill.

hidroxidion-koncentrációja között erős savak és bázisok esetében.

- Ismerje a disszociációfok fogalmát.

- Értse és alkalmazza a kapcsolatot egyszerűbb példákban a pH és az oldatok oxónium- ill. hidroxidion-koncentrációja, valamint a disszociációfok között gyenge savak és bázisok esetében.

- Értse a kémiai energia és az elektromos energia kapcsolatát (galváncella, elektrolizáló cella működése).

- Értse a redoxi-reakciók iránya és a standardpotenciálok közti összefüggést. Tudja használni táblázatok adatait a redoxi-folyamatok irányának meghatározására.

- Ismerje a gyakorlati életben használt galvánelemek (akkumulátorok) felépítését és működését.

- Értelmezze az elektrolízis során végbemenő elektródfolyamatokat a tanult példákon.

- Értse az elektrolízis törvényeit.

- Ismerje és alkalmazza a kapcsolatot a standardpotenciál és galvánelemek elektromos ereje között.

- Értse az elektródpotenciál fogalmát és meghatározó tényezőt.

- Értelmezze a gyakorlati életben használt galvánelemek (akkumulátorok) felépítését és működését.

- Önállóan értelmezze az elektrolízis során végbemenő elektródfolyamatokat a tanult példák alapján kikövetkeztethető esetekben.

- Alkalmazza az elektrolízis törvé-

nyeit.

- Ismerje és alkalmazza egyszerűbb esetekre az elektródpotenciál koncentrációfüggését.

- Tudja alkalmazni a Faraday törvényeket.

II. Szerves kémia

Témakörök

- a) A szerves vegyületek szerkezete és csoportosításuk
8 óra

Követelmények

- Ismerje a szerves anyag fogalmát.
- Tudja a vegyületeket csoportosítani a szénatomok közötti kötések szerint.
- Ismerje a funkciós csoport fogalmát.
- Tudja csoportosítani a vegyületeket a funkciós csoportok szerint.
- Ismerje és alkalmazza a szerves vegyületek elnevezésének alapelveit. Ismerje a mindennapi életben használt vegyületek köznapi nevét.
- Tudja felírni a főbb vegyületcsoportok általános képletét.
- Ismerje és értse a konstitúció, a konfiguráció és a konformáció fogalmát.
- Értse a különbséget a konformer és az izomer között.
- Tudjon szerkezeti képletet írni.
- Ismerje és tudja példával illusztrálni az izoméria különböző típusait (konstitúciós és geometriai izoméria.) Egyszerűbb esetekben legyen képes felismerni a konstitúciós izomereket.
- Tudja levezetni és értelmezni az egyes vegyülettípusok egymástól való származtatását.
- Tudja megszerkeszteni bármely homológ sor általános képletét.
- Legyen képes felismerni konformereket és izomereket.
- Ismerje az optikai izoméria kialakulásának lehetőségeit, az optikai izomerek tulajdonságait. Egyszerűbb

- b) A szerves vegyületek fizikai, tulajdonságai és anyagszerkezeti értelmezésük
2 óra
- c) A szerves vegyületek kémiai sajátosságai
6 óra
- d) A szerves vegyületek előfordulása és biológiai jelentősége
2 óra
- e) A szerves vegyületek felhasználási területei, környezeti hatásai
4 óra
- f) A szerves vegyületek előállítás
4 óra
- esetekben legyen képes felismerni a királis molekulákat.
- Tudja értelmezni a tanult vegyületek fizikai tulajdonságait molekulaszervezetük alapján.
 - **Tudja értelmezni a szerves vegyületek fizikai tulajdonságait molekulaszervezetük alapján.**
 - Ismerje és értse a szerves vegyületek kémiai reakcióit a szénváz és a funkciós csoportok alapján. Tudja felírni a kémiai változások reakcióegyenleteit a tanult vegyületek példáján.
 - Tudjon leírás alapján egyszerű kísérleteket elvégezni, és ezek eredményét értelmezni.
 - **Tudjon következtetni a funkciós csoport és a molekula szénváza alapján a fizikai tulajdonságokra és a kémiai reakciókra. Tudja felírni a kémiai változások reakcióegyenleteit.**
 - **Tudjon egyszerű kísérleteket megtervezni.**
 - **Elméleti ismeretei alapján tudja megbecsülni valamely kísérlet várható eredményét.**
 - Ismerje a legismertebb szerves vegyületek biológiai szerepét, főbb felhasználási és előfordulási területeit.
 - Ismerje a mindennapi életben fontos vegyületeket és azok környezeti hatását.
 - **Alkalmazza általános kémiai ismereteit a szerves anyagok környezeti hatásának magyarázatában.**
 - Ismerje az egyes szerves vegyületcsoportok legismertebb tagjai laboratóriumi és ipari előállításának elvi alapjait és előállítási módjait.

12. évfolyam

I. Szervetlen kémia

Témakörök

a) Az elemek és vegyületek szerkezete

4 óra (**6 óra**)

b) Az elemek és vegyületek fizikai tulajdonságai

10 óra (**10 óra**)

c) Az elemek és vegyületek kémiai tulajdonságai

10 óra (**30 óra**)

Követelmények

- Általános kémiai ismeretek alapján értse a tanult elemek és vegyületek tulajdonságainak és reakcióinak magyarázatát.
- Tudja alkalmazni az általános kémiában tanult fogalmakat, összefüggéseket, szabályokat, a tanult elemek és vegyületek tulajdonságainak és reakcióinak magyarázatára.
- A periódusos rendszer adatai alapján tudja jellemezni a tanult elemeket.
- Legyen képes leírás alapján egyszerűbb kísérleteket elvégezni és a tapasztalatokat értelmezni anyagszerkezeti ismereti alapján.
- Ismerje és alkalmazza azokat a megfigyelési, kísérleti és elemzési módszereket, amelyekkel a környezet anyagait és változásait kémiai szempontból vizsgálni, magyarázni lehet.
- Tudja a megfigyelések, mérések során nyert adatokat rendezni, ábrázolni, értelmezni.
- Legyen képes önállóan használni képlet- és adatgyűjteményt, szaklexikont.
- Tudja táblázat adatai (pl. olvadás- és forráspont-adatok, rácsenergia, standardpotenciál stb.) alapján összehasonlítani és értelmezni az anyagok tulajdonságait.
- A tanult vegyületeket a képlet alapján tudja besorolni és jellemezni.
- Tudja önállóan felírni a tanult vegyületek képleteit, a reakciók reakció-

- egyenleteit.
- A periódusos rendszer adatai alapján tudjon következtetni az elem legfontosabb tulajdonságaira.
 - Tudjon tervet készíteni az anyagi tulajdonságok kísérleti igazolására.
 - Elméleti ismeretei alapján tudja megbecsülni valamely kísérlet várható eredményét.
 - Képlet alapján tudja megbecsülni a vegyületek típusát és legfontosabb tulajdonságait. Tudja reakcióegyenletekkel is demonstrálni kémiai tulajdonságaikat.
 - Tudja táblázat adatai (pl. sav-és bázisállandók) alapján összehasonlítani és értelmezni az anyagok tulajdonságait.
- d) Az elemek és vegyületek előfordulása
4 óra **(4 óra)**
- Ismerje és értse a tanult elemek előfordulásának formáit.
 - A kémiai tulajdonságok alapján tudjon következtetni az elemek és vegyületek előfordulására.
- e) Az elemek és vegyületek előállítása
6 óra **(10 óra)**
- Ismerje az elemek, szerves vegyületek laboratóriumi és ipari előállításának elvi alapjait és módjait.
- f) Az elemek és vegyületek felhasználási területei
4 óra **(4 óra)**
- Felelősségteljesen tudja használni a környezetében előforduló elemeket és szerves vegyületeket.
- Ismerje a környezetkárosító folyamatok és az ellenük való védekezés kémiai magyarázatát.
- g) Az elemek és vegyületek biológiai jelentősége, élettani, gyógyító, károsító hatása
4 óra **(4 óra)**
- Ismerje a környezetkárosító anyagok hatásait és a megelőzés módjait.
- II. Az elsajátított ismeretek gyakorlása, ellenőrzése, rendszerezése az elmúlt évek felvételi feladatsorai segítségével.
22 óra **(28 óra)**

