



LOVASSY LÁSZLÓ GIMNÁZIUM
Lovassy-László-Gymnasium

Pedagógiai Program

Kémia
tantárgyi program

<u>A bevezetés tanéve:</u>	2013/2014-es tanév
<u>A bevezetés évfolyama:</u>	9. évfolyam
<u>Alkalmazott osztálytípusok:</u>	matematika tagozat német nemzetiségi tagozat; informatika tagozat; kiemelt angol nyelvi képzés, AJTP osztály

2014.

TARTALOMJEGYZÉK

KÉMIA (2+2+0+0 ÓRA)	2
KÉMIA – EMELT SZINT (0+0+2+4 ÓRA).....	39

KÉMIA (2+2+0+0 óra)

Készült: a Kémia B változat kerettantervre
(gimnázium 2 + 2 + 0 + 0 óra)

A négy évfolyamos általános tantervű gimnáziumok számára készült kémia-kerettanterv kompatibilis bármely, a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló, 110/2012. (VI. 4.) Kormányrendelet alapján akkreditált kerettanterv 7-8. évfolyamra előírt kémia tananyagával.

A kerettanterv célja annak elérése, hogy középiskolai tanulmányainak befejezésekor minden tanuló birtokában legyen a kémiai alpműveltségnek, ami a természettudományos alpműveltség része. Ezért szükséges, hogy a tanulók tisztában legyenek a következőkkel:

- az egész anyagi világot kémiai elemek, ezek kapcsolódásával keletkezett vegyületek és a belőlük szerveződő rendszerek építik fel;
- az anyagok szerkezete egyértelműen megszabja fizikai és kémiai tulajdonságaikat;
- a vegyipar termékei nélkül jelen civilizációnk nem tudna létezni;
- a civilizáció fejlődésének hatalmas ára van, amely gyakran a háborítatlan természet szépségeinek elvesztéséhez vezet, ezért törekedni kell az emberi tevékenység által okozott károk minimalizálására;
- a kémia eredményeit alkalmazó termékek megtervezésére, előállítására és az ebből adódó környezetszennyezés minimalizálására csakis a jól képzett szakemberek képesek.

Annak érdekében, hogy minden tanuló belássa a kémia tanulásának hasznát és hatékony védelmet kapjon az áltudományos nézetek, valamint a csalók ellen, az alábbi elveket kell követni:

- a kémia tanításakor a tanulók már meglévő köznapi tapasztalataiból, valamint a tanórákon lehetőleg együtt végzett kísérletekből kell kiindulni, és a gyakorlati életben is használható tudásra kell szert tenni;
- a tanulóknak meg kell ismerni, meg kell érteni és a legalapvetőbb szinten alkalmazni is kell a természettudományos vizsgálati módszereket.

A jelen helyi tantervben az ismereteket és követelményeket tartalmazó táblázatok „Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások” oszlopai **M** betűvel jelölve néhány, a tananyag feldolgozására vonatkozó lehetőségre is rámutatnak. Ezek nem kötelező jellegűek, csak ajánlások, de a tanulási folyamat során a tanulóknak

- el kell sajátítaniuk a megfelelő biztonsági-technikai eljárásokat, manuális készségeket;
- el kell tudniuk különíteni a megfigyelést a magyarázattól;
- meg kell tudniuk különböztetni a magyarázat szempontjából lényeges és lényegtelen tapasztalatokat;
- érteniük kell a természettudományos gondolkozás és kísérletezés alapelveit és módszereit;

- érteniük kell, hogy a modell a valóság számunkra fontos szempontok szerinti megjelenítése;
- érteniük kell, hogy ugyanazt a valóságot többféle modellel is meg lehet jeleníteni;
- minél több olyan anyag tulajdonságaival kell megismerkedniük, amelyekkel a hétköznapi életben is találkozhatnak, ezért célszerű a felhasznált anyagokat „háztartási-konyhai” csomagolásban bemutatni, és ezekkel kísérleteket végezni;
- korszerű háztartási, egészségvédelmi, életviteli, fogyasztóvédelmi, energiagazdálkodási és környezetvédelmi ismeretekre kell szert tenni;
- a kémiával kapcsolatos vitákon, beszélgetéseken, saját környezetük kémiai vonatkozású jelenségeinek, folyamatainak, illetve környezetvédelmi problémáinak tanulmányozására irányuló vizsgálatokban és projekteknél kell részt venni.

Érdekes az egyes tanórákhoz egy vagy több kísérletet kiválasztani, és a kísérlet(ek) köré csoportosítani az adott kémiaóra tananyagát. A tananyaghoz kapcsolódó információk feldolgozása mindig a tananyag által megengedett szinten történjék az alábbi módon:

- forráskeresés és feldolgozás irányítottan vagy önállóan, egyénileg vagy csoportosan;
- az információk feldolgozása egyéni vagy csoportmunkában, amelyhez konkrét probléma vagy feladat megoldása is kapcsolódhat;
- bemutató, jegyzőkönyv vagy egyéb dokumentum, illetve projektermék készítése.

A Nemzeti alaptanterv által előírt projektek és tanulmányi kirándulások konkrét témájának és a megvalósítás módjának megválasztása a tanár feladata, de e tekintetben célszerű a természettudományos tárgyakat oktató tanároknak szorosan együttműködniük. Az ismétlés, rendszerezés és számonkérés időzítéséről és módjairól is a tanár dönt.

A fizika, kémia és biológia fogalmainak kiépítése tudatosan, tantárgyanként logikus sorrendbe szervezve és a három tantárgy által összehangolt módon történjen. Az egységes általános műveltség kialakulása érdekében utalni kell a kémiatananyag történeti vonatkozásaira, és a más tantárgyakban elsajátított tudáselemekre is.

A kémia tantárgy az egyszerű számítási feladatok révén hozzájárul a matematikai kompetencia fejlesztéséhez. Az információk feldolgozása lehetőséget ad a tanulók digitális kompetenciájának, esztétikai-művészeti tudatosságának, kifejezőképességének, anyanyelvi és idegen nyelvi kommunikációképességnek, kezdeményezőképességének, szociális és állampolgári kompetenciájának fejlesztéséhez is. A kémiotörténet megismertetésével hozzájárul a tanulók erkölcsi neveléséhez, a magyar vonatkozások révén pedig a nemzeti öntudat erősítéséhez. Segíti az állampolgárságra és demokráciára nevelést, mivel hozzájárul ahhoz, hogy a fiatalok felnőtté válásuk után felelős döntéseket hozhassanak. A csoportmunkában végzett tevékenységek és feladatok lehetőséget teremtenek a demokratikus döntéshozatali folyamat gyakorlására. A kooperatív oktatási módszerek a kémiaórán is alkalmat adnak az önismeret és a társas kapcsolati kultúra fejlesztésére. A testi és lelki egészségre, valamint a családi életre nevelés érdekében a fiatalok megismerik a környezetük egészségét veszélyeztető leggyakoribb tényezőit. Ismereteket sajátítanak el a veszélyhelyzetek és a káros függőségek megelőzésével kapcsolatban. A kialakuló természettudományos műveltségre alapozva fejlődik a médiatudatosságuk. Elvárható a felelősségvállalás másokért, amennyiben a tanulóknak szerepet kell vállalniuk a természettudományok és a technológia pozitív társadalmi szerepének, gazdasági vonatkozásainak megismertetésében. A közoktatási kémiatanulmányok végére életvitelszerűvé kell válnia a környezettudatosságnak és a fenntarthatóságra törekvésnek.

Az értékelés során az ismeretek megszerzésén túl vizsgálni kell, hogyan fejlődött a tanuló absztrakciós, modellalkotó, lényeglátó és problémamegoldó képessége. Meg kell követelni a

jelenségek megfigyelése és a kísérletek során szerzett tapasztalatok szakszerű megfogalmazással való leírását és értelmezését. Az értékelés kettős céljának megfelelően mindig meg kell találni a helyes arányt a formatív és a szummatív értékelés között. Fontos szerepet kell játszania az egyéni és csoportos önértékelésnek, illetve a diáktársak által végzett értékelésnek is. Törekedni kell arra, hogy a számonkérés formái minél változatosabbak, az életkornak megfelelőek legyenek. A hagyományos írásbeli és szóbeli módszerek mellett a diákoknak lehetőséget kell kapniuk arra, hogy a megszerzett tudásról és a közben elsajátított képességekről valamely konkrét, egyénileg vagy csoportosan elkészített termék (rajz, modell, poszter, plakát, prezentáció stb.) létrehozásával is tanúbizonyságot tegyenek.

Célok és feladatok

A kémia tantárgy a kulcskompetenciák közül első sorban a természettudományos kulcskompetenciák kialakításában vesz részt, de fontos szerepet játszik a matematikai kulcskompetencia (pl. hétköznapi életből vett számítási feladatok révén), az anyanyelvi kommunikáció (pl. kooperatív feladatok, projektek, drámapedagógiát alkalmazó feladatok), a digitális kompetencia (pl. anyaggyűjtés, a digitális tananyagbázis használata, a korosztályi adottságoknak megfelelő poszter-, prezentációkészítés), hatékony, önálló tanulás kialakításában is. A tantárgy lehetőségeket ad az idegen nyelvi kompetencia (pl. a szakkifejezések értő használata), a szociális és állampolgári kompetencia (pl. a tudomány és technika fejlődése, vagy drámapedagógiai módszerekkel feldolgozott közösséget érintő problémák kapcsán), a kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia (kooperatív csoportmunkában, projektmunkában végzett feladatok), az esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképesség (kooperatív csoportmunkában, projektmunkában végzett feladatok produktumai: tablók, poszterek stb.) fejlesztésére is.

Ma már a kémia sem önmagában létező tantárgy, többszörösen interdiszciplinárisává vált. Az anyagszerkezeti háttér, továbbá az (elektronszerkezeti) átalakulást megelőző és kísérő jelenségek valójában a fizikával szoros kapcsolatban vannak (elektromos, elektromágneses kölcsönhatás, atomszerkezet, a reakciókat kísérő energiaváltozás, az energia átalakításának lehetőségei). A kémiai ismeretek egyik legfontosabb alkalmazási területe a molekuláris biológia (szervezetünket felépítő anyagok minősége, szerkezete, tulajdonságai, funkciói, és az élettani folyamatok kémiai háttere). A kémia ma már éppúgy alapjául szolgál a biológiának, mint a fizika a kémiának. A Föld őstörténete és szerkezete, a légkör összetétele, az anyagok – ásványok, ásványkincsek, energiahordozók – előfordulása, a globálissá váló környezet-szennyezés, a klímaváltozás kapcsolódási pontot teremt a földrajzzal. Az anyagok előállítása, felhasználása a technológia és a technika világán keresztül kapcsolódik az ipar, a gazdaság működésének megértéséhez és az okozott környezeti ártalmakhoz. Ezért a tantárgy hozzájárulhat ahhoz, hogy a tanulók megszerezzék a természettudományos világkép kialakulásához szükséges kémiai alapokat; valamint hogy olyan képességekre tegyenek szert, amellyel önállóan új ismeretekhez juthatnak. A tudományos megismerés iránti igényük kialakulását segíti az elméletek fejlődésének bemutatása. Életvezetési, tudománytörténeti szempontból is fontos a híres magyar tudósok életének, munkásságának megismerése.

A kémiatanítás feladata, hogy a tanulók megismerjék a környezetvédelmi problémákat és Magyarország szerepét, lehetőségeit a hazai és a nemzetközi környezetvédelemben. Tudatosítsák, hogy a kémiatudomány eredményei segítik Földünk globális problémáinak megoldását. Alakuljon ki a tanulóknál az anyag- és energiatakarékos szemléletet a hétköznapi életben. Az oktatás feladata az anyagok részecsketermészetének, az átalakulások energetikai viszonyainak, valamint a kémiai jelrendszernek a megismerése, az anyagismeret kiterjesztése.

A tanuló tudja a tanult ismereteket felfedezni a mindennapokban. Legyen képes a környezetvédelmi problémák, a kémia és a vegyipar szerepének tárgyilagos megítélésére. A megismerés folyamán domináljon az előzetes ismeretek feltárása, felülbírálnak, az alkalmazható tudás kialakítása. A módszerek változatos alkalmazásának a célja az, hogy az ismeretek aktív tudássá váljanak. Az ismeretanyaghoz hasonlóan a követelmény is differenciált, „testre szabott”: a minimális ismeret nem bizonyos számú fogalmak, törvények halmazát jelenti, hanem a differenciált tudásszint mellett is a rendszerezett tudás (tudásrendszer, világkép) kialakítását, kialakulását.

A gimnázium 9–12. évfolyamán az általános iskolában megszerzett ismeretek alapján tovább építjük a diákok kémiai ismeretrendszerét. A többi természettudományban szerzett tudással egyre több ponton érintkezve továbbfejlesztjük a tanulók képességeit, munkaszeretét és világképét. A kompetencia alapú nevelés-oktatás a közoktatás számára új elvárásként fogalmazódik meg. Ez gyakran az „Ismeret vagy képességfejlesztés?” tartalmú téves kérdésfelvetésben manifesztálódik. A kompetencia alapú fejlesztés (nevelés-oktatás, tanítás-tanulás) nem fokozza le, nem szorítja háttérbe az ismeretek jelentőségét, nem helyettesíti egyiket a másikkal, hanem a fejlesztés folyamatában létrehozza, helyreállítja azok valódi, dinamikus, egymást feltételező és egymásra ható kapcsolatát. Ennek a pedagógiai gyakorlatban történő megvalósításához – sok más mellett – jól definiált gyermekképre, személyiség felfogásra, fogalmi tisztánlátásra, kimunkált tanuló-megismerési és fejlesztési rendszerre, adekvát módszerekre és eszközökre van szükség. A diákok tanulásában ebben a korban már a megértés dominál. Fizikai ismereteik és az általános kémia megértésen alapuló tárgyalása az általános iskolában tanultakat értelmezi, rendszerezi, és megalapozza a szerves kémiai ismereteket. A hétköznapi életből vett példák ezt a megismerési folyamatot életközelié teszik. A diákok anyagismerete gimnáziumi tanulmányaik során a szervetlen vegyületeken túl kiegészül a háztartás, a közvetlen környezet (környezettudatosságra nevelés), a gazdaság (gazdasági nevelés) és a természet, az élő anyag szempontjából kiemelkedő szerves anyagok tulajdonságaival. Megismerik az egészségkárosító szenvedélybetegségek kulcsvegyületeit (alkohol, nikotin, koffein, drogok) és ezek biológiai, társadalmi hatását (testi-lelki egészségre nevelés).

A kísérletezésben már gyakorlattal rendelkező gyerekek közül sokan tanári felügyelet mellett, leírás alapján, önállóan készítenek elő és hajtanak végre, estenként értelmeznek is kísérleteket, méréseket. Alkalmazzuk és alkalmaztatjuk a 2000. évi XXV. törvény a „kémiai biztonságról” előírásait. A molekulamodellek használata elengedhetetlen a kovalens és a másodrendű kémiai kötések, valamint a szerves kémia feldolgozása során. A modellek készítése segít megérteni a térbeli viszonyokat, fejleszti a térszemléletet. Az üzemlátogatások is szerepet játszhatnak a kémiai ipar és a mindennapi élet eddig ismeretlen vetületének bemutatásában, a pályaorientációban, a gyártási folyamatok során a felmerülő problémák, a környezeti gondok felismerésében.

A kooperatív csoportmunka, a tananyag projektekkal történő feldolgozása, a drámapedagógiai módszerek alkalmazása, valamint a tantárgyi koncentráció egymást erősítő hatásának eredményeként a 10. évfolyam végére már színvonalas, tudományos értékű szóbeli és írásbeli szövegalkotásra lehetnek képesek a tanulók. 14–16 éves korban a diákok szellemileg és érzelmileg is nagyon fogékonyak a környezeti gondokra. Már kezdik átlátni a világot, érzékelik és értik a fonák helyzeteket, erős a kritikai érzékük és érzelmileg, értelmileg is nagyon nyitottak. Fontos cél és egyben lehetőség a környezeti nevelés érdekében a szaktanárok együttműködésével, a tantárgyak közti koncentráció eredményeként, a gimnáziumi biológia, a földrajz és a fizika tárgyak integrálása. Komoly eredményeket lehet így elérni a környezeti nevelés terén a diákok világképe, környezetszemlélete, értékrendje és mindennapi szokásai

tekintetében is. Ennek érdekében lényeges, (ha eddig ez még nem történt meg), hogy a helyi tanterv felülvizsgálatakor a természettudományos tanárok kooperáljanak.

A kémia tanulás során olyan ismeretrendszer és képességkészletet sajátítanak el a tanulók, amely továbbépíthető alapot ad a mindennapi élet szintjén az anyagok és a velük kapcsolatos információk kezeléséhez.

A természettudományos tantárgyakon, így a kémián belül is kiemelten kezeljük a következőket:

- természettudományos és műszaki életpályára való orientációt;
- a jelen érdekesítő kutatási kérdéseit, az abba való bepillantás lehetőségét megteremjük a tanulók számára;
- természettudományos gondolkodás tanórán kívüli környezetben történő komplex fejlesztését, mely az iskola környezeti nevelés stratégiai céljainál is megjelenik.

A kulcskompetenciák: az ismeretek, a képességek és az attitűdök integrált fejlesztése

A kulcskompetenciák (anyanyelvi kommunikáció; idegen nyelvi kommunikáció; matematikai kompetencia; természettudományos kompetencia; digitális kompetencia; a hatékony, önálló tanulás; szociális és állampolgári kompetencia; kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia; esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképeség) azok a kompetenciák, amelyekre minden egyénnek szüksége van személyes boldogulásához és fejlődéséhez, az aktív állampolgári léthez, a társadalmi beilleszkedéshez és a munkához, gazdálkodói-vállalkozói szerepkörhöz. A Nemzeti alaptanterv az iskolai oktatás-nevelés folyamatában érvényesülő kompetenciafejlesztés fogalmát – az Európai Unióban elfogadott értelmezéssel összhangban – a következőképpen írja le: a kompetencia a vonatkozó ismeretek, képességek és attitűdök rendszere. A kerettanterv, illetve az oktatási program a kulcskompetenciák érvényesítésében a konkretizálás és integrálás elvét követi.

Felmutatja egyrészt azokat a tanulói tevékenységeket, amelyek az egyes témakörhöz tartozó ismeretek elsajátításához vezetnek (vezethetnek), másrészt megjelöli a kognitív fejlesztéshez (is) szükséges fogalmakat.

A képességfejlesztés elveit és gyakorlati megvalósulását a tanulói tevékenységek eredményeként feltételezve képviseli; a tanári tevékenységekben a képességfejlesztő pedagógiai eljárásokat, módszereket jelöli meg; a tematikai egységek leírásában közli az előzetes ismereteket, tevékenységeket.

Az attitűdök kialakításában majd továbbfejlesztésében az adott tematika tartalmi elemeivel összhangban figyelembe veszi a Nemzeti alaptanterv kulcskompetenciáinak attitűdbeli összetevőit. Ezek között megjelennek ugyanis a kooperatív tanulás elveit képviselő tevékenységek (pl. párbeszédre, mások megértésére való törekvés; új tanulási lehetőségek felkutatása, részvétel, alkalmazás); a tanulás eredményességére utaló fogalmak (pl. megértés, tudatosítás); a motiváció fogalmkörébe tartozó személyes tulajdonságok (pl. kíváncsiság, nyitottság, érdeklődés); személyiségjellemzők (pl. önismeret, függetlenség, kreativitás); továbbá a formális elfogadáson túli értékbeli meggyőződések (pl. tisztelet, felelősségteljes magatartás). Nyilvánvaló, hogy az attitűdök jelentős része fejleszthető a tanórai tevékenységekben, az iskolai lét egészében, más részük azonban távlatos érvénnyel, hosszabb távú célként tételezhető.

A jól szervezett, pontos, hatékonyan felhasználható ismeretrendszer tud megfelelő alapot biztosítani a képességek fejlesztéséhez, s a működő képességek teszik lehetővé az ismeretek megfelelő mélységű feldolgozását, megértését és alkalmazni tudását. Az ismeret és a képesség

jellegű tudás tehát nem állítható szembe egymással, és a minőségi tudás egymással nem felcserélhető részét jelenti. A műveltség kialakítása szempontjából az is meghatározó, hogy az oktatási program szellemiségének megfelelően – a mindennapi életből vett példák segítségével, problémafelvető kérdésekkel és aktív ismeretszerzést, továbbá ismeretkonstruálást igénylő feladatokkal – folyamatosan ösztönözzük a tanulókat arra, hogy ők maguk is növeljék tájékozottságukat, gyarapítsák fogalmaikat, új kapcsolatokat fedezzenek fel meglévő tudásukban. Az ismeretek és a képességek integrált fejlesztésének stratégiája megfelelő válasz lehet a tanítási tevékenységek minőségét és hatékonyságát, továbbá a tanulás eredményességét egyaránt érintő kihívásokra.

Az oktatási program tanulásképe és tudásképe az ismeretekben, képességekben kifejezésre jutó műveltség mellett a gondolkodásmódban (mentalitásban), a viselkedésben, az erre utaló attitűdben, a kommunikációban megjelenő műveltséget is magában foglalja. A tanulás ugyanis az egész személyiség részvételét igényli. Ezért képviseli az oktatási program azt a felfogást, hogy az iskolai munka során a tanulás minden kognitív és emocionális összetevőjét mozgásba hozásával kell fejleszteni. A képességfejlesztést össze lehet és össze kell kapcsolni a fejlődést befolyásoló érzelmi, motivációs tényezők megerősítésével, például a pozitív önkép kialakításával, a megismerés örömeinek felfedeztetésével, a diákok együttműködését igénylő tevékenységek szervezésével. Nem elég tehát az ismeretek megértésére és megjegyzésére koncentrálni, hanem alkalmat kell adni az ismeretek alkalmazását biztosító feladatok gyakorlására, a problémák, problémahelyzetek elemzésére és megoldására, a különböző gyakorlati tevékenységek tanulására, a tanulás módszereinek elsajátítására, a gondolkodási eljárások tanulására. Mindez természetesen akkor hatékony, ha az értékek iránti pozitív attitűdök és a szociális magatartásformák egyaránt kialakulnak, továbbformálódnak.

Több kompetencia részben fedi egymást és egymásba fonódik: az egyikhez szükséges elemek támogatják a másik terület kompetenciáit. Hasonló egymásra építettség jellemzi a kulcskompetenciák és a kiemelt fejlesztési feladatok viszonyát. A műveltségterületek fejlesztési feladatai a kulcskompetenciákat összetett rendszerben jelenítik meg. Számos olyan fejlesztési terület van, amely mindegyik kompetencia részét képezi: például a kritikus gondolkodás, a kreativitás, a kezdeményezőképeség, a problémamegoldás, a kockázatértékelés, a döntéshozatal, az érzelmek kezelése. A kulcskompetenciák alkotóelemei között rendkívül nagyok az egyéni különbségek, ezért fejlesztésük differenciált tanulásszervezést, továbbá az egyéni feladatmegoldások eltéréseit hatékonyan kezelő fejlesztő értékelést igényel.

A kiemelt fejlesztési feladatok megvalósítása

A tanítás-tanulás szemléleti egységének és a tanulók személyiségnevelésének eredményessége szempontjából lényeges, hogy érvényesüljenek olyan kiemelt fejlesztési feladatok, amelyek az iskolai oktatás valamennyi elemét áthatják, és ezáltal is elősegítik a tantárgyközi kapcsolatok erősítését. A Nemzeti alaptanterv kiemelt fejlesztési feladatai a kulcskompetenciákra épülnek, összekötik a műveltségterületek bevezetőit és fejlesztési feladatait.

Minden műveltségterület és minden tantárgy kerettantervében helyet kapnak azok az ismeretek, tanulói tevékenységek, amelyek hozzájárulhatnak az énkép és önismeret; a hon- és népismeret; az európai azonosságtudat kialakításához. Emellett segítik az egyetemes kultúra iránti fogékonyság és tisztelet megalapozását, s közvetlen szerepet játszanak az aktív állampolgárságra, demokráciára, a környezettudatosságra nevelésben; a gazdasági neveléssel is összefüggő információs és kommunikációs kultúra elsajátításához, s amelyek jól szolgálják a tanulók testi és lelki egészségének megőrzését.

A tanulás tanítása és a felkészülés a felnőttlét szerepeire kiemelt fejlesztési feladata – a fentiekkel összefüggésben – különösen nagy jelentőségű.

A tanulás tanítása ugyanis nem csak a pedagógiai eljárások és módszereknek a tanítási témákkal harmonizáló megválasztásában érvényesül, hanem magukban a tanulói tevékenységekben is. A pedagógiai eljárás tehát a tanulási folyamat megszervezését, röviden a tanulásszervezést is érinti. A tanulásszervezés pedig annak az eldöntését is igényli, mikor és a folyamat mely pontján eredményes az egyéni munka, a kooperatív tanulás és mikor érdemes a tanórán kívüli tanulási helyszíneket választani (pl. terepmunka, tanulmányi séta, különböző ipari, mezőgazdasági és szolgáltatásokat végző munkahelyek, közintézmények meglátogatása, könyvtári foglalkozás, múzeumlátogatás vagy egy színházi előadás megtekintése).

A felkészülés a felnőttlét szerepeire kiemelt fejlesztési feladat megvalósításában óhatatlanul figyelembe kell venni a tanulók iskolán kívüli életmódját, szabadidő-eltöltési szokásaikat is, például azt, hogy napjainkban a médiumok, továbbá a kortárs csoport meghatározó szerepe, mindenekelőtt a televízió, továbbá a számítógép és az internet világa és elterjedtsége jelentős mértékben átalakítja a fiatalok szocializációs folyamatát. A televízió gyökeresen megváltoztatja a korábbiakban kialakított fokozatos átmenetet a gyermekkorból serdülőkorba, az ifjúkorba, majd a felnőttkorba. A kerettanterv javaslatai a következőképpen képviselik e fejlesztési feladatot: a tanulói tevékenység tárgyában (témájában) gyakran utalnak a diákok mindennapi tapasztalataira, a jelen problémáira, az őket körülvevő természeti, tárgyi, társadalmi környezetre; a tevékenységek és az értékelési eljárások támogatják az önismeretet, ezáltal a pályaorientációt, továbbá a szociális kompetenciák fejlesztése révén a majdani munkavállalást, majd munkavégzést. Mindez azonban körültekintő, a konkrét iskola és tanulócsoport sajátosságait messzemenőig figyelembe vevő pedagógiai attitűddel lehet csak eredményes.

A tanulók értékelése

A kompetencia alapú oktatás velejárója olyan megváltozott oktatási szerkezet, melyben az egyéni és csoportos tanuláshoz, a projektekhez, a kooperatív technikákhoz, tevékenységközpontú oktatási módszerekhez egyaránt helye van. A bővülő eszköztárból következik, hogy az értékelés lehetőségei is nagymértékben kitágulnak. A hagyományos értékelési módok (dolgozat, felelet) mellett megjelenik a szöveges értékelés, a csoport tanár általi értékelése és önértékelése. Az órán, illetve otthon önállóan végzett munka értékelésén túl lehetőség van a megszerzett készségek és képességek értékelésére. A kémiában a laboratóriumi munka értékelése is sokféleképpen történik: a reprodukálható mérések pontosságának értékelése mellett a különféle projektekhez tervezett vizsgálatok adatainak feldolgozását (a vizsgálatokhoz igazított táblázatok, grafikonok készítését) is értékelni kell.

A tantárgyi eredmények értékelése a hagyományos 5 fokozatú skálán történik.

A számonkérés formái:

- feladatlapok – az érettségi feladatokhoz hasonló feladattípusok alkalmazása: feleletválasztásos kérdések, táblázat kiegészítés, reakcióegyenletek kiegészítése, elemző feladatok (kísérletelemzés, táblázatok, grafikonok elemzése, anyagok összehasonlítása, a jelenségek magyarázata stb. kis esszé formájában), számítási feladatok (szöveges feladatok és feleletválasztásos kérdések egyaránt).
- Szövegértelmezések, esettanulmányok
- szóbeli felelet

- rajzok készítése
- modellek összeállítása
- kísérleti tevékenység minősítése
- számítási feladatok megoldása
- kiselőadások tartása
- témazáró dolgozat (nagyobb témakörök végén, vagy több témakör együttes zárásakor);
- otthoni munka (anyaggyűjtés, problémafeladatok megoldása...)
- projektmunka, kiselőadás
- poszter, plakát, prezentáció készítése előre megadott szempontok szerint
- versenyeken, vetélkedőkön való szereplés, elért eredmények

A tankönyvválasztás szempontjai

A tankönyvek kiválasztásánál a következő szempontokat vesszük figyelembe:

- a tankönyv feleljen meg az iskola helyi tantervének;
- a tankönyv legyen jól tanítható a helyi tantervben meghatározott, a kémia tanítására rendelkezésre álló órakeretben;
- a tankönyv segítségével a kémia kerettantervben megadott fogalomrendszer jól megtanulható, elsajátítható legyen
- a tankönyv minősége, megjelenése legyen alkalmas a diákok esztétikai érzékének fejlesztésére, nevelje a diákokat igényességre, precíz munkavégzésre, a taneszköz állapotának megóvására;
- a tankönyv segítséget nyújtson a megfelelő kémiai szemlélet kialakításához, ábraanyagával támogassa, segítse a tanári demonstrációs és a tanulói kísérletek megértését, rögzítését;

Előnyben kell részesíteni azokat a tankönyveket:

- amelyek több éven keresztül használhatók;
- amelyek egymásra épülő tantárgyi rendszerek, tankönyvcsaládok, sorozatok tagjai;
- amelyekhez rendelkezésre áll olyan digitális tananyag, amely interaktív táblán segíti az órai munkát feladatokkal, videókkal és egyéb kiegészítő oktatási segédletekkel;
- amelyekhez biztosított a lehetőség olyan digitális hozzáférésre, amely segíti a diákok otthoni tanulását az interneten elérhető tartalmakkal;

A kiválasztott tankönyvek konkrét meghatározása tanévenként történik.

Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák

A kerettanterv változatos tanulói, tanári tevékenységet a differenciált, egyéni tanulási utakat középpontba helyező tanórai munkát azzal is elő kívánja segíteni, hogy sokszínű, pedagógiai módszereket és szervezési munkaformákat ajánl az alábbi példák szerint.

Tanulói tevékenységek:

tankönyvi szövegek megbeszélése, (egyéni vagy közös) feldolgozása, értelmezése; ismeretterjesztő irodalmi és dokumentum szövegek (egyéni vagy közös) feldolgozása, elemzése; tankönyvi ábrák, képek megbeszélése, elemzése; (irányított) információk gyűjtése, elemzése adatsorokból, grafikonokból, térképekből; példák, hivatkozások, esetek gyűjtése; irányított információgyűjtés internetes forrásokból; szemelvények irányított elemzése; információgyűjtés írott szövegekből (pl. forrásokból, feldolgozásokból); (irányított) információgyűjtés vizuális, akusztikus forrásokból; vizuális anyagok (pl. diaképek, fotók, videofilm) irányított feldolgozása, elemzése; információk (szövegek, képek stb.) összehasonlítása; adatsorok alapján grafikon, tematikus térkép rajzolása; adatok, tények alapján modellek készítése, rajzolása; rajz, illusztráció, sematikus ábra készítése; tanulói kísérlet, mérés; tanulói kiselőadás; tanulói prezentáció; önálló (számításos, írásos, gyűjtéses stb.) feladatmegoldás; dokumentáció elemzése, értelmezése; játék, szimuláció, szerepjáték, drámajáték; vita, disputa; verseny, vetélkedő; projekt; portfólió; könyvtári gyűjtőmunka.

Szervezési és munkaformák: egyéni munka, pármunka, csoportmunka, gyakorlat.

Tanórán kívüli formák:

terepgyakorlat, kirándulás, könyvtári óra, múzeumlátogatás, múzeumi óra, tanulmányi kirándulás, színházlátogatás.

Tanári tevékenységek:

közös, osztályszintű feldolgozás (megbeszélés, kérdve kifejtő módszer stb.), tanári magyarázat, előadás, prezentáció (ppt, interaktív tábla, internet), tanári szemléltetés, pl. képek, irodalmi szövegek, videofilm segítségével, tanári kísérlet, tanári mintaadás, bemutatás (ének, testnevelés, életvitel stb.).

Tantárgyi óraszámok

	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.
Kémia	2 óra	2 óra	-	-

A kerettanterv alkalmazása

Jelen helyi tanterv az 51/2012 (XII. 21.) EMMI rendelet: 3. sz. melléklet kerettanterv a gimnáziumok 9-12, évfolyama számára 3.2.09.2. alapján készült. A kerettanterv által biztosított 10%-os szabad mozgástér a megtanított ismeretek elmélyítésére és a gyakorlásra kerül felhasználásra, tehát új tartalmi elemekkel a témák nem bővülnek, csak bizonyos rész témákra szánt órakeret került megnövelésre.

9-10. évfolyam

A 9-10. évfolyam a jelenségszintű kémiai tudás elmélyítésének, továbbépítésének és szerveztségében való kiteljesítésének időszaka. Ebben az időszakban a tanulók érzékenyek a környezetüket érintő jelenségekre, nyitottak az alkotótevékenységet, véleményformálást igénylő feladatokra, ugyanakkor kiszolgáltattak a tudományosság látszatát keltő hatásokkal, az információözönnel szemben.

A tananyag a jelenségek, a mindennapi élethez kapcsolódó problémák köré szerveződik, a diszciplináris tudáselemeket e témákba ágyazva sajátítják el a tanulók. A kémiai kompetenciát megalapozó első témaegységekben a szerkezeti alapok, összefüggések kerülnek fókuszba, melyek segítségével az anyagi világ s az ember mindennapi életének jelenségei magyarázhatók. Egyes fogalmak, jelenségek többször, új környezetben is hangsúlyt kapnak.

A tanulási folyamatban meghatározó a szerepe a mindennapi élethelyzet kontextusát nyújtó, tanulói aktivitásra és a tanulói együttműködésre épülő tanulási formáknak. E tanulási környezet egyrészt a tudás társadalmi érvényességét alapozza meg, másrészt dinamikus, módszereiben változatos óraszervezés és az IKT-eszközök lehetőségeinek kihasználása révén lehetővé teszi a rendelkezésre álló időkeret hatékony kihasználását. A tanulók nyitottak a cselekvő tanulási formák, a mindennapi élet kérdéseire alapuló feladatok, valamint a csoportos munkamódszerek iránt. A diákokat elkötelezettebbé teszi a tanulási folyamatban, ha aktív szerepet vállalhatnak a saját tudásuk építésében. Közreműködésük révén könnyebben felkelthető és fenntartható az érdeklődés, biztosabb a tárgyalt témákban és más kémiai kérdésben való további tájékozódást megalapozó, társadalmilag érvényes, továbbfejleszhető tudás felépülése.

A diákok a természettudományos műveltség szerves részeként ismerik meg nemzeti szellemi és természeti értékeinket, a helyi tantervek pedig a szűkebb pátriához való kötődés erősítésével gazdagítják a tananyagot.

A témák feldolgozása során a mindennapi életben használt vegyszerekkel végezhető, egyszerű vizsgálatok („cseppkísérletek”) állnak a középpontban. A tudás szerveződését, a gondolkodás fejlődését az elemző, összegző műveleteket igénylő, adatrendezést, csoportosítást, összehasonlítást, információátalakítást (pl. grafikonelemzés és -készítés), összefüggések értelmezését, analógiák meglátását igénylő feladatok teszik lehetővé. Egy-egy témában a hosszabb lélegzetű, önálló munkaszervezést igénylő feladatok is megvalósíthatók.

A környező világról, benne a tudomány kérdéseiről szerzett ismeretek forrásai ma főként a média és az infokommunikációs eszközök. Az érdeklődés felkeltése, a tanulási környezet hitelessége és az önálló tájékozódás megalapozása érdekében elengedhetetlen, hogy a tanulók a természetes tanulási környezet részeként használják az IKT-eszközöket.

Fontos megértetni a diákokkal, hogy a világ mediatizált ábrázolása nem azonos a valósággal. Az eseményeknek, jelenségeknek az alkotók által konstruált változatát látják, ezért fontos a gyártási mechanizmusokban vagy az ábrázolási szándékban rejlő érdekek vagy kényszerek felfejtése.

Az információforrások kritikus használatának megtanulása, a digitális és nyomtatott (képi, verbális) források értelmezése, a feladatok megoldása során létrehozott információk megjelenítése és bemutatása során a források használata, az önálló tanulás eszköztárával mellett a kommunikációs képességek és a szépérzék is hangsúlyt kapnak.

A csoportmunka hatékonyabbá teszi a kémiatanulást, ugyanakkor fejlődik a tanulók önismerete, együttműködési készsége, kommunikációs kultúrája is. A tanulók gyakorolják az együttműködést, az információk megosztását, a felelősségvállalást, idővel képessé válnak a csoportszerepekkel való azonosulásra, a munka megtervezésére, irányítására.

Az érvek ütköztetésére épülő feladatok, viták modellezik a valós élethelyzeteket, melyekben fejlődik a véleményalkotás és az álláspont értelmezésének képessége.

Az aktív tanulási módszerek alkalmazása felerősíti a fejlesztő értékelés jelentőségét, és új értékelési szempontok bevezetését veti fel a tudás értékelésében. A közös teljesítményre épülő összegző értékelés is mérlegelés tárgya lehet.

Az egyéni és csoportos feladatmegoldás értékelése során egyaránt csiszolódik a tanulók ön-és társismerete, fejlődik a tudásukról alkotott képük, és egyben az önálló feladatvégzésre való képességük is.

A kémia szerepe kiemelt a tanulók egészséghez és a környezethez való viszonyának formálódásában. A mindennapi jelenségek nézőpontjából közelítve a kémia tanulását, nagyobb esélyt nyerünk arra, hogy a tanuló életvitelére, az egészséghez, környezethez való viszonyára hatással legyen az iskolában megszerzett tudás.

9. évfolyam

	Tematikai egység	Órakeret
1.	A kémia és az atomok világa	5 óra
2.	Kémiai kötések és kölcsönhatások halmazokban	8 óra
3.	Anyagi rendszerek	8 óra (+1)
4.	Kémiai reakciók és reakciótipusok	15 óra (+2)
5.	Elektrokémia	6 óra (+1)
6.	A hidrogén, a nemesgázok, a halogének és vegyületeik	7 óra (+1)
7.	Az oxigéncsoport és elemeinek vegyületei	10 óra (+1)
8.	A nitrogéncsoport és elemei vegyületei	6 óra (+1)
	Szabadon tervezhető	7 óra
	Összesen:	72 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A kémia és az atomok világa	Órakeret 5
Előzetes tudás	Bohr-modell, proton, elektron, vegyjel, periódusos rendszer, rendszám, vegyértékelektron, nemesgáz- elektronszerkezet, anyagmennyiség, moláris tömeg.	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kémia eredményei, céljai és módszerei, a kémia tanulásának értelme. Az atomok belső struktúráját leíró modellek alkalmazása a jelenségek/folyamatok leírásában. Neutron, tömegszám, az izotópok és felhasználási területeik megismerése. A relatív atomtömeg és a moláris tömeg fogalmának használata. A kémiai elemek fizikai és kémiai tulajdonságai periodikus váltakozásának értelmezése, az	

	elektronszerkezettel való összefüggések alkalmazása az elemek tulajdonságainak magyarázatakor.
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>A kémia mint természettudomány</i></p> <p>A kémia és a kémikusok szerepe az emberi civilizáció megteremtésében és fenntartásában. Megfigyelés, rendszerezés, modellalkotás, hipotézis, a vizsgálatok megtervezése (kontrollkísérlet, referenciaanyag), elvégzése, és kiértékelése (mérési hiba, reprodukálhatóság), az eredmények publikálása és megvitatása.</p> <p>Az atomok és belső szerkezetük.</p> <p>Az anyag szerkezetéről alkotott elképzelések változása: atom (Dalton), elektron (J. J. Thomson), atommag (Rutherford), elektrónhéjak (Bohr). A proton, neutron és elektron relatív tömege, töltése. Rendszám, tömegszám, izotópok. Radioaktivitás (Becquerel, Curie házaspár) és alkalmazási területei (Hevesy György, Szilárd Leó, Teller Ede). Elektrosztatikus vonzás és taszítás az atomban. Alapállapot és gerjesztett állapot. Párosított és párosítatlan elektronok, jelölésük.</p> <p><i>A periódusos rendszer és az anyagmennyiség</i></p> <p>Az elemek periodikusan változó tulajdonságainak elektronszerkezeti okai, a periódusos rendszer (Mengeyelejev): relatív és moláris atomtömeg, rendszám = protonok száma ill. elektronok száma; csoport = vegyérték-elektronok száma; periódus = elektrónhéjak száma. Nemesgáz-elektronszerkezet, elektronegativitás (EN).</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Az alapvető kémiai ismeretek hiánya által okozott veszélyek megértése.</p> <p>M¹: Ötletbörze, megbeszélés és vita az előzetes ismeretek előhívására, rendszerezésére. Pl. novellaírás: „Mi történne, ha holnapra mindenki elfelejtené a kémiát?” Analógiák keresése modell és valóság kapcsolatára. Áltudományos nézetek és reklámok gyűjtése, közös jellemzőik meghatározása.</p> <p>A részecskeszemlélet megerősítése.</p> <p>M: Tértfogatcsökkenés alkohol és víz elegyítésekor és ennek modellezése. Dalton gondolatmenetének bemutatása egy konkrét példán. Számítógépes animáció a Rutherford-féle szórási kísérletről. Műszerekkel készült felvételek az atomokról. Lehetőségek az elektronszerkezet részletesebb megjelenítésére. Lángfestés. Információk a tűzijátékokról, gyökökről, „antioxidánsokról”, az elektron hullámtermészetéről (Heisenberg és Schrödinger).</p> <p>A relatív és moláris atomtömeg, rendszám, elektronszerkezet, és reakciókészség közötti összefüggések megértése és alkalmazása.</p> <p>M: Az azonos csoportban lévő elemek tulajdonságainak összehasonlítása és az EN csoportokon és periódusokon belüli változásának szemléltetése kísérletekkel (pl. a Na, K, Mg és Ca vízzel való reakciója).</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Fizika</i>: kísérletezés, mérés, mérési hiba.</p> <p><i>Fizika és biológia-egészségtan</i>: a természettudományos gondolkodás és a természettudományos megismerés módszerei.</p> <p><i>Fizika</i>: atommodellek, színeképek, elektrónhéj, tömeg, elektromos töltés, Coulomb-törvény, erő, neutron, radioaktivitás, felezési idő, sugárvédelem, magreakciók, energia atomenergia.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek</i>: II. világháború, a hidegháború.</p> <p><i>Biológia-egészségtan</i>: biogén elemek.</p> <p><i>Fizika</i>: eredő erő, elektromos vonzás, taszítás.</p>
Tanesszközök	Internet-hozzáférés

¹ Az „M” betűk után szereplő felsorolások hangsúlyozottan csak ajánlások, ötletek és választható lehetőségek az adott téma feldolgozására, a teljesség igénye nélkül.

	Függvénytáblázat Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Természettudományos vizsgálati módszerek, áltudomány, proton, neutron, elektron, atommag, tömegszám, izotóp, radioaktivitás, relatív és moláris atomtömeg, elektronegativitás, gerjesztés, vegyértékelektron, csoport, periódus, nemesgáz-elektronszerkezet, elektronegativitás.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Kémiai kötések és kölcsönhatások halmazokban	Órakeret 8
Előzetes tudás	Ion, ionos és kovalens kötés, molekula, elem, vegyület, képlet, moláris tömeg, fémek és nemfémek, olvadáspont, forráspont, oldat, „hasonló a hasonlóban oldódik jól” elv, összetett ionok által képzett vegyületek képletei.	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az atomok közötti kötések típusai és a kémiai képlet értelmezése. A molekulák térszerkezetét alakító tényezők megértése. A molekulák polaritását meghatározó tényezők, valamint a molekulapolaritás és a másodlagos kötések erőssége közötti kapcsolatok megértése. Ismert szilárd anyagok csoportosítása kristályrács típusuk szerint. Az anyagok szerkezete, tulajdonságai és felhasználása közötti összefüggések alkalmazása.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Halmazok</i> A kémiai kötések kialakulása, törekvés a nemesgáz-elektronszerkezet elérésére. Az EN döntő szerepe az elsődleges kémiai kötések és másodlagos kölcsönhatások kialakulásában. <i>Ionos kötés és ionrács</i> Egyszerű ionok kialakulása nagy EN-különbség esetén. Az ionos kötés mint erős elektrosztatikus kölcsönhatás és ennek következményei. <i>Fémes kötés és fémrács</i> Fémes kötés kialakulása kis EN-ú atomok között. Delokalizált elektronok, elektromos és hővezetés, olvadáspont és mechanikai tulajdonságok. <i>Kovalens kötés és atomrács</i> Kovalens kötés kialakulása, kötéspolaritás. Kötési energia, kötéshossz. Atomrácsos anyagok makroszkópikus tulajdonságai és felhasználása. <i>Molekulák</i> Molekulák képződése, kötő és nemkötő elektronpárok. Összegképlet és szerkezeti képlet. A molekulák alakja. A molekulapolaritás. <i>Másodrendű kötések és a molekularács</i> Másodrendű kölcsönhatások tiszta halmazokban. A hidrogénkötés szerepe az élő szervezetben. A „hasonló a hasonlóban oldódik jól” elv és a molekularácsos anyagok fizikai tulajdonságainak anyagszerkezeti magyarázata. A molekulatömeg és a részecskék közötti kölcsönhatások kapcsolata a fizikai tulajdonságokkal, ill. a felhasználhatósággal. <i>Összetett ionok</i> Összetett ionok képződése, töltése és térszerkezete. A mindennapi élet fontos összetett ionjai.	
Pedagógiai eljárások,	A szerkezet, a tulajdonságok és a felhasználás közötti összefüggések	

<p>módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>alkalmazása. M: Információk a nemesgázokról. Kísérletek az atomos és a molekuláris oxigén reakciókészségének összehasonlítására. Gyakorlati példák keresése az egyes anyagok fizikai, ill. kémiai tulajdonságai és felhasználási lehetőségei között. Ionvegyületek képletének szerkesztése. M: Kísérletek ionos vegyületek képződésére. Animációk az ionvegyületek képződésekor történő elektronátadásról. Ionos vegyületek és csapvíz elektromos vezetésének vizsgálata. A fémek közös tulajdonságainak értelmezése a fémrács jellemzői alapján. M: Animációk és kísérletek a fémek elektromos vezetéséről. A kötéspolaritás megállapítása az EN-különbség alapján. M: Animációk a kovalens kötés kialakulásáról. Információk az atomrácsos anyagok felhasználásáról. Molekulák alakjának és polaritásának megállapítása. M: Hagyományos és számítógépes molekulamodellek megtekintése és készítése. A molekulák összegképletének kiszámítása a tömegszázalékos elemösszetételből. Tendenciák felismerése a másodrendű kölcsönhatásokkal jellemezhető molekulárcsós anyagok fizikai tulajdonságai között. M: Kísérletek a másodrendű kötések fizikai tulajdonságokat befolyásoló hatásának szemléltetésére (pl. különböző folyadékcsíkok párolgási sebességének összehasonlítása). A „zsiroldékony”, „vízoldékony” és „kettős oldékonyságú” anyagok molekulapolaritásának megállapítása. Összetett ionokat tartalmazó vegyületek képletének szerkesztése. M: Összetett ionokat tartalmazó vegyületek előfordulása a természetben és felhasználása a háztartásban: ismeretek felidézése és rendszerezése.</p>
<p>Kapcsolódási pontok</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az idegrendszer működése. <i>Fizika:</i> elektrosztatikai alapjelenségek, áramvezetés. <i>Fizika:</i> hővezetés, olvadáspont, forráspont, áramvezetés. <i>Vizuális kultúra:</i> kovácsoltvas kapuk, ékszer. <i>Fizika:</i> energiaminimum. <i>Fizika; matematika:</i> vektorok. <i>Fizika:</i> töltések, pólusok. <i>Fizika:</i> energia és mértékegysége, forrás, forráspont, töltéseloszlás, tömegvonzás.</p>
<p>Tanesczközök</p>	<p>Internet-hozzáférés Függvénytáblázat Demonstrációs kísérleti eszközök</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Halmaz, ionos kötés, ionrács, fémes kötés, delokalizált elektron, fémrács, kovalens kötés, kötéspolaritás, kötési energia, atomrács, molekula, molekulaalak, molekulapolaritás, másodlagos kölcsönhatás, molekulárcs, összetett ion.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Anyagi rendszerek	Órakeret 9
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Keverék, halmazállapot, gáz, folyadék, szilárd, halmazállapot-változás, keverékek szétválasztása, hőleadással és hőfelvétellel járó folyamatok, hőmérséklet, nyomás, térfogat, anyagmennyiség, sűrűség, oldatok töménységének megadása tömegszázalékban és térfogatszázalékban, kristályosodás, szmog, adszorpció.</p>	

<p>További feltételek</p>	<p>Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A tanulók által ismert anyagi rendszerek felosztása homogén, heterogén, ill. kolloid rendszerekre. Kolloidok és tulajdonságaik, szerepük felismerése az élő szervezetben, a háztartásban és a környezetben. A diffúzió és az ozmózis értelmezése. Az oldódás energiaviszonyainak megállapítása. Az oldhatóság, az oldatok töménységének jellemzése anyagmennyiség-koncentrációval, ezzel kapcsolatos számolási feladatok megoldása. Telített oldat, az oldódás és a kristályosodás, ill. a halmazállapot-változások értelmezése megfordítható, egyensúlyra vezető folyamatokként.</p>
<p>Ismeretek/ Fejlesztési követelmények</p>	<p><i>Az anyagi rendszerek és csoportosításuk</i> A rendszer és környezete, nyílt és zárt rendszer. A kémiai tisztaság, mint egykomponensű, a keverékek, mint többkomponensű homogén, ill. heterogén rendszerek.</p> <p><i>Halmazállapotok és halmazállapot-változások</i> Az anyagok tulajdonságainak, és halmazállapot-változásainak anyagszerkezeti értelmezése. Exoterm és endoterm változások.</p> <p><i>Gázok és gázelegyek</i> A tökéletes (ideális) gáz, Avogadro törvénye, moláris térfogat, abszolút, ill. relatív sűrűség és gyakorlati jelentőségük. Gázok diffúziója. Gázelegyek összetételének megadása, robbanási határértékek.</p> <p><i>Folyadékok, oldatok</i> A molekulatömeg, a polaritás és a másodrendű kötések erősségének kapcsolata a forrásponttal; a forráspont nyomásfüggése. Oldódás, oldódási sebesség, oldhatóság. Az oldódás és kristályképződés; telített és telítetlen oldatok. Az oldáshő. Az oldatok összetételének megadása (tömeg-, és térfogatszázalék, anyagmennyiség-koncentráció). Adott töménységű oldat készítése, hígítás. Ozmózis.</p> <p><i>Szilárd anyagok</i> Kristályos és amorf szilárd anyagok; a részecskék rendezettsége.</p> <p><i>Kolloid rendszerek</i> A kolloidok különleges tulajdonságai, fajtái és gyakorlati jelentősége. Kolloidok stabilizálása és megszüntetése, háztartási és környezeti vonatkozások. Az adszorpció jelensége és jelentősége. Kolloid rendszerek az élő szervezetben és a nanotechnológiában.</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Ismert anyagi rendszerek és változások besorolása a megismert típusokba. M: Gyakorlati életből vett példák keresése különböző számú komponenst és fázist tartalmazó rendszerekre. A valószínűsíthető halmazállapot megadása az anyagot alkotó részecskék és kölcsönhatásaik alapján. M: Számítógépes animációk a halmazállapot-változások modellezésére. Gyakorlati példák. A gázok moláris térfogatával és relatív sűrűségével, a gázelegyek összetételével kapcsolatos számolások. M: A gázok állapotjelzői közötti összefüggések szemléltetése (pl. fecskendőben). Gázok diffúziójával kapcsolatos kísérletek (pl. az ammónia- és a hidrogén-klorid-gáz). Átlagos moláris tömegek kiszámítása. Oldhatósági görbék elemzése. Egyszerű számolási feladatok megoldása az oldatokra vonatkozó összefüggések alkalmazásával.</p>

	<p>M: A víz forráspontja nyomásfüggésének bemutatása. Modellkísérletek endoterm, ill. exoterm oldódásra, ill. kristály-kiválásra (pl. önhűtő poharakban, kézmelegítőkbén). Kísérletek és gyakorlati példák gyűjtése az ozmózis jelenségére (gyümölcsök megrepedése esőben, tartósítás szózással, kandírozással, hajótörtek szomjhalála).</p> <p>M: Kristályos anyagok olvadásának és amorf anyagok lágyulásának megkülönböztetése kísérletekkel.</p> <p>A kolloidokról szerzett ismeretek alkalmazása a gyakorlatban.</p> <p>M: Különféle kolloid rendszerek létrehozása és vizsgálata. Adszorpciós kísérletek és kromatográfia. Információk a szmogról, a ködgépekről, a szagtalanításról, a széntablettáról, a gázálcokról, a nanotechnológiáról.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Fizika:</i> halmazállapotok, a halmazállapot-változásokat kísérő energiaváltozások, belső energia, hő, állapotjelzők: nyomás, hőmérséklet, térfogat.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szólások: pl. „Eltűnik, mint a kámfor”; Móra Ferenc: Kincskereső kisködmön.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> légzési gázok, szén-dioxid-mérgezés.</p> <p><i>Fizika:</i> sűrűség, Celsius- és Kelvin-skála, állapotjelző, gáztörvények, kinetikus gázmodell.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> diffúzió, ozmózis.</p> <p><i>Fizika:</i> hő és mértékegysége, hőmérséklet és mértékegysége, a hőmérséklet mérése, hőleadás, hőfelvétel, energia.</p> <p><i>Matematika:</i> százalékszámítás, aránypárok.</p> <p><i>Fizika:</i> harmonikus rezgés, erők egyensúlya, áramvezetés.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> biológiailag fontos kolloidok, fehérjék.</p> <p><i>Fizika:</i> nehézségi erő.</p>
Tanesszközök	<p>Internet-hozzáférés Függvénytáblázat Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Anyagi rendszer, komponens, fázis, homogén, heterogén, kolloid, exoterm, endoterm, ideális gáz, moláris térfogat, relatív sűrűség, diffúzió, oldat, oldhatóság, oldáshő, anyagmennyiség-koncentráció, ozmózis, kristályos és amorf anyag.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Kémiai reakciók és reakciótípusok	Órakeret 17
Előzetes tudás	Fizikai és kémiai változás, reakcióegyenlet, tömegmegmaradás törvénye, hőleadással és hőfelvétellel járó reakciók, sav-bázis reakció, közömbösítés, só, kémhatás, pH-skála, égés, oxidáció, redukció, vasgyártás, oxidálószer, redukálószer.	
További feltételek	<p>Személyi: kémia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A kémiai reakciók reakcióegyenletekkel való leírásának, ill. az egyenlet és a reakciókban részt vevő részecskék száma közötti összefüggés alkalmazásának gyakorlása. Az aktiválási energia és a reakcióhő értelmezése. Az energiatípusok átalakítását kísérő hővesztesség értelmezése. A kémiai folyamatok sebességének és a reakciósebességet befolyásoló tényezők hatásának vizsgálata. A tömeghatás törvénye. A Le Châtelier–Braun-elv alkalmazása. A savak és bázisok tulajdonságainak, valamint a sav-bázis reakciók létrejöttének magyarázata a protonátadás elmélete alapján. A savak és bázisok erősségének magyarázata az elektrolitikus disszociációjukkal. A pH-skála értelmezése. A sav-bázis reakciók. Az égésről, ill. az oxidációról szóló magyarázatok történeti változásának</p>	

	<p>megértése. Az oxidációs szám fogalma, kiszámításának módja és használata redoxireakciók egyenleteinek rendezésekor. Az oxidálószer és a redukálószer fogalma és alkalmazása gyakorlati példákon. A redoxireakciók és gyakorlati jelentőségük vizsgálata.</p>
<p>Ismeretek/ Fejlesztési követelmények</p>	<p><i>A kémiai reakciók feltételei és a kémiai egyenlet</i> A kémiai reakciók és lejátszódásuk feltételei, aktiválási energia, aktivált komplex. A kémiai egyenlet felírásának szabályai, a megmaradási törvények, sztöchiometria.</p> <p><i>A kémiai reakciók energiaviszonyai</i> Képződéshő, reakcióhő, a termokémiai egyenlet. Hess tétele. A kémiai reakciók hajtóereje az energiacsökkenés és a rendezettségsökkenés. Hőtermelés kémiai reakciókkal az iparban és a háztartásokban. Az energiafajták átalakítását kísérő hőveszteség értelmezése.</p> <p><i>A reakciósebesség</i> A reakciósebesség fogalma és szabályozása a háztartásban és az iparban. A reakciósebesség függése a hőmérséklettől, ill. a koncentrációtól, katalizátorok.</p> <p><i>Kémiai egyensúly</i> A dinamikus kémiai egyensúlyi állapot kialakulásának feltételei és jellemzői. A tömeghatás törvénye. A Le Châtelier–Braun-elv és a kémiai egyensúlyok befolyásolásának lehetőségei, ezek gyakorlati jelentősége.</p> <p><i>Sav-bázis reakciók</i> A savak és bázisok fogalma Brønsted szerint, sav-bázis párok, kölcsönösség és viszonylagosság. A savak és bázisok erőssége. Lúgok. Savmaradék ionok. A pH és az egyensúlyi oxóniumion, ill. hidroxidion koncentráció összefüggése. A pH változása hígításkor és töményítéskor. A sav-bázis indikátorok működése. Közömbösítés és semlegesítés, sók. Sóoldatok pH-ja, hidrolízis. Teendők sav- ill. lúgmarás esetén.</p> <p><i>Oxidáció és redukció</i> Az oxidáció és a redukció fogalma oxigénátmenet, ill. elektronátadás alapján. Az oxidációs szám és kiszámítása. Az elektronátmenetek és az oxidációs számok változásainak összefüggései redoxireakciókban. Az oxidálószer és a redukálószer értelmezése az elektronfelvételre és -leadásra való hajlam alapján, kölcsönösség és viszonylagosság.</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Kémiai egyenletek rendezése készségszinten. Egyszerű sztöchiometriai számítások.</p> <p>M: Az aktiválási energia szerepének bemutatása kísérletekkel. Reakciók szilárd anyagok között és oldatban. Információk a Davy-lámpa működéséről, az atomhatékonyságról, mint a zöld kémia alapelvéről. Az energiamegmaradás törvényének alkalmazása a kémiai reakciókra.</p> <p>M: Folyamatok ábrázolása energiadiagramon (pl. a mészégetés, mészoltás és a mész megkötése mint körfolyamat). Egyes tüzelőanyagok fűtőértékének összehasonlítása, gázszámlán található mennyiségi adatok értelmezése.</p> <p>Kémiai reakciók sebességének befolyásolása a gyakorlatban.</p> <p>M: A reakciósebesség befolyásolásával kapcsolatos kísérletek tervezése. Információk a gépkocsikban lévő katalizátorokról, az enzimek alkalmazásáról.</p> <p>A dinamikus kémiai egyensúlyban lévő rendszerre gyakorolt külső hatás következményeinek megállapítása konkrét példákon.</p> <p>M: Információk az egyensúly dinamikus jellegének kimutatásáról (Hevesy</p>

	<p>György). A kémiai egyensúly befolyásolását szemléltető kísérletek, számítógépes szimuláció.</p> <p>A sav-bázis párok felismerése és megnevezése.</p> <p>M: Erős és gyenge savak és bázisok vizes oldatainak páronkénti elegyítése, a reagáló anyagok szerepének megállapítása. Kísérletek virág- és zöltségindikátorokkal. Saját tervezésű pH-skála készítése és használata anyagok pH-jának meghatározására. Információk a testfolyadékok pH-járól, a „lúgosítás”-ról mint áltudományról. Semlegesítéshez szükséges erős sav-, ill. lúg anyagmennyiségének számítása.</p> <p>Egyszerű redoxiegyenletek rendezése az elektronátmenetek alapján, egyszerű számítási feladatok megoldása. Az oxidálószer, ill. a redukálószer megnevezése redoxireakciókban.</p> <p>M: Redoxireakciókon alapuló kísérletek (pl. magnézium égése, reakciója sósavval, ill. réz(II)-szulfát-oldattal). Oxidálószer és redukálószer hatását bemutató kísérletek. Információk a puszkapor és a robbanószerek történetéről, az oxidálószer (hipó, hipermangán) és a redukálószer (kén-dioxid, borkén) fertőtlenítő hatásáról. Kísérlettervezés: oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedik-e a hidrogén-peroxid egy adott reakcióban?</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> aktiválási energia.</p> <p><i>Fizika:</i> hőmérséklet, mozgási energia, rugalmatlan ütközés, lendület, ütközési energia, megmaradási törvények.</p> <p><i>Matematika:</i> százalékszámítás.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> ATP, lassú égés, a biokémiai folyamatok energiamérlege.</p> <p><i>Fizika:</i> a hő és a belső energia, II. főtétel, energiagazdálkodás, környezetvédelem.</p> <p><i>Matematika:</i> műveletek negatív előjelű számokkal.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> az enzimek szerepe.</p> <p><i>Fizika:</i> mechanikai sebesség.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> homeosztázis, ökológiai és biológiai egyensúly.</p> <p><i>Fizika:</i> egyensúly, energiaminimumra való törekvés, a folyamatok iránya, a termodinamika II. főtétele.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a szén-dioxid oldódása, sav-bázis reakciók az élő szervezetben, kiválasztás, a testfolyadékok kémhatása, a zuzmók mint indikátorok, a savas eső hatása az élővilágra.</p> <p><i>Matematika:</i> logaritmus.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> biológiai oxidáció, redoxireakciók az élő szervezetben.</p> <p><i>Fizika:</i> a töltések nagysága, előjele, töltésmegmaradás.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> tüzgyújtás, tűzfegyverek.</p>
Tananyagok	<p>Internet-hozzáférés</p> <p>Függvénytáblázat</p> <p>Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Kémiai reakció, aktiválási energia, sztöchiometria, termokémiai egyenlet, tömegmegmaradás, töltésmegmaradás, energiamegmaradás, képződéshő, reakcióhő, Hess-tétel, rendezetlenség, reakciósebesség, dinamikus kémiai egyensúly, tömeghatás törvénye, disszociáció, sav, bázis, sav-bázis pár, pH, hidrolízis, oxidáció – elektronleadás, redukció – elektronfelvétel, oxidálószer, redukálószer, oxidációs szám.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Elektrokémia	Órakeret 7
Előzetes tudás	Redoxireakciók, oxidációs szám, ionok, fontosabb fémek, oldatok, áramvezetés.	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kémiai úton történő elektromos energiatermelés és a redoxireakciók közti összefüggések megértése. A mindennapi egyenáramforrások működési elvének megismerése, helyes használatuk elsajátítása. Az elektrolízis és gyakorlati alkalmazásai jelentőségének felismerése. A galvánelemek és akkumulátorok veszélyes hulladékként való gyűjtése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>A redoxireakciók iránya</i> A redukálóképesség (oxidálódási hajlam). A redoxifolyamatok iránya. Fémes és elektrolitos vezetés. <i>Galvánelem</i> A galvánelemek (Daniell-elem) felépítése és működése, anód- és katódfolyamatok. A redukálóképesség és a standardpotenciál. Standard hidrogénelektrod. Elektromotoros erő. A galvánelemekkel kapcsolatos környezeti problémák. <i>Elektrolízis</i> Az elektrolizálócella és a galvánelemek felépítésének és működésének összehasonlítása. Ionvándorlás. Anód és katód az elektrolízis esetén. Oldat és olvadék elektrolízise. Az elektrolízis gyakorlati alkalmazásai.	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A reakciók irányának meghatározása fémeket és fémionokat tartalmazó oldatok között. M: Na, Al, Zn, Fe, Cu, Ag tárolása, változása levegőn, reakciók egymás ionjaival, savakkal, vízzel. Különbőféle galvánelemek pólusainak megállapítása. M: Daniell-elem készítése, a sóhíd, ill. a diafragma szerepe. Két különböző fém és gyümölcsök felhasználásával készült galvánelemek. Információk Galvani és Volta kísérleteiről, az egyes galvánelemek összetételéről, a tüzelőanyag-cellákról. Akkumulátorok szabályos feltöltése. M: Ismeretek a ma használt galvánlemezről és akkumulátorokról, felirataik tanulmányozása. Elektrolízisek (pl. cink-jodid-oldat), a vízbontókészülék működése. Információk a klóralkáli ipar higanymentes technológiáiról. A Faraday-törvények használata számítási feladatokban, pl. alumíniumgyártás esetén.	
Kapcsolódási pontok	<i>Biológia-egészségtan:</i> ingerületvezetés. <i>Fizika:</i> galvánelem, soros és párhuzamos kapcsolás, elektromotoros erő. <i>Fizika:</i> feszültség, Ohm-törvény, ellenállás, áramerősség, elektrolízis.	
Tananyagok	Internet-hozzáférés Függvénytáblázat Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Galvánelem, standardpotenciál, elektrolízis, akkumulátor, szelektív hulladékgyűjtés, galvanizálás.	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A hidrogén, a nemesgázok, a halogének és vegyületeik	Órakeret 8
Előzetes tudás	Izotóp, magfúzió, diffúzió, nemesgáz-elektronszerkezet, reakciókészség, az oldhatóság összefüggése a molekul szerkezettel, apoláris és poláris molekula, redukálószer, oxidálószer, sav.	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hidrogén, a nemesgázok, a halogének és vegyületeik szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések megértése, előfordulásuk és mindennapi életben betöltött szerepük magyarázata a tulajdonságaik alapján. Az élettani szempontból jelentős különbségek felismerése az elemek és azok vegyületei között. A veszélyes anyagok biztonságos használatának gyakorlása a halogén elemek és vegyületeik példáján.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>A szerves kémia tárgya</i> A szerves elemek és vegyületek jellemzésének szempontrendszere. Elemek gyakorisága a Földön és a világegyetemben. <i>Hidrogén</i> Atomos állapotban egy párosítatlan elektron (stabilis oxidációs száma: +1), megfelelő katalizátorral jó redukálószer. Nagy elektronegativitású atomok (oxigén, nitrogén, klór) molekuláris állapotban is oxidálják. Kicsi, apoláris kétatomos molekulák, alacsony forráspont, kis sűrűség, nagy diffúziósebesség. Előállítás. <i>Nemesgázok</i> Nemesgáz-elektronszerkezet, kis reakciókészség. Gyenge diszperziós kölcsönhatás, alacsony forráspont, kis sűrűség, rossz vízoldhatóság. Előfordulás. Felhasználás. <i>Halogének</i> Atomjaikban egy elektronnal kevesebb van a nemesgázokénál, legstabilisabb oxidációs szám: (-1), oxidáló (mérgező) hatás a csoportban lefelé az EN-sal csökken. Kétatomos apoláris molekulák, rossz (fizikai) vízoldhatóság. Jellemző halmazállapotaik, a jód szublimációja. Reakcióik vízzel, fémekkel, hidrogénnel, más halogenidekkel. Előfordulás: halogenidek. Előállítás. Felhasználás. <i>Nátrium-klorid</i> Stabil, nemesgáz-elektronszerkezetű ionok, kevésbé reakcióképes. Ionrács, magas olvadáspont, jó vízoldhatóság, fehér szín. Előfordulás. Felhasználás. <i>Hidrogén-klorid</i> Poláris molekula, vízben disszociál, vizes oldata a sósav. Reakciói különböző fémekkel. Előfordulás. Előállítás. Felhasználás.	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Az elemek és vegyületek jellemzéséhez használt szempontrendszer használata. M: Képek vagy filmrészlet csillagokról, bolygókról, diagramok az elemgyakoriságról. A médiában megjelenő információk elemzése, kritikája, megalapozott véleményalkotás (pl. a „vízzel hajtott autó” téveszméjének kapcsán).	

	<p>M: A hidrogén laboratóriumi előállítása, durranógázpróba, égése, redukáló hatása réz(II)-oxiddal, diffúziója. Információk a hidrogénbombáról, a nehésvívről és felhasználásáról, a Hindenburg léghajó katasztrófájáról, a hidrogénalapú tüzelőanyag-cellákról. A tulajdonságok és felhasználás kapcsolatának felismerése.</p> <p>M: Héliumos léggömb vagy héliumos léghajóról készült film bemutatása. Argon védőgáz csomagolású élelmiszer bemutatása. Információk a kesztonbetegségről, az egyes világítótestekről (Just Sándor, Bródy Imre), a levegő cseppfolyósításáról, a háttérsugárzásról, sugárterápiáról.</p> <p>A halogének és a halogénidek élettani hatása közötti nagy különbség okainak megértése.</p> <p>M: A klór előállítása (fülke alatt vagy az udvaron) hipó és sósav összeöntésével. Bróm bemutatása, kioldása brómos vízből benzinnel. Információk a Semmelweis Ignácra, a hipó összetételéről, felhasználásáról és annak veszélyeiről, a halogénizókról, a jódozatok összetételéről és felhasználásáról (pl. fertőtlenítés, a keményítő kimutatása). Élelmiszerek sótartalmával, a napi sóbevitellel kapcsolatos számítások, szemléletformálás.</p> <p>M: Információk a jódozott sóról, a fiziológiás sóoldatról, a túlzott sófogyasztásról (a magas vérnyomás rizikófaktora), az útsózás előnyös és káros hatásairól.</p> <p>A gyomorsav sósavtartalmával és gyomorégésre alkalmazott szódabikarbóna mennyiségével, valamint a belőle keletkező szén-dioxid térfogatával, ill. vízkőoldók savtartalmával kapcsolatos számítások.</p> <p>M: Klórdurranógáz, sósavszökőkút bemutatása.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek.</p> <p><i>Fizika:</i> fizikai tulajdonságok és a halmazszerkezet, atommag-stabilitás.</p> <p><i>Fizika:</i> hidrogénbomba, magfúzió, a tömegdefektus és az energia kapcsolata.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> II. világháború, a Hindenburg léghajó katasztrófája.</p> <p><i>Fizika:</i> magfúzió, háttérsugárzás, fényforrások.</p> <p><i>Fizika:</i> az energiatípusok egymásba való átalakulása, elektrolízis.</p> <p><i>Földrajz:</i> sóbányák.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> gyomoredv.</p>
Tananyagok	<p>Internet-hozzáférés</p> <p>Függvénytáblázat</p> <p>Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Diffúzió, égés és robbanás, redukálószer, nemesgáz-elektronszerkezet, reakciókészség, relatív sűrűség, veszélyességi szimbólum, fertőtlenítés, erélyes oxidálószer, fiziológiás sóoldat, szublimáció.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az oxigéncsoport és vegyületeik	Órakeret 11
Előzetes tudás	Kétszeres kovalens kötés, sav, só, oxidálószer, oxidációs szám.	
További feltételek	<p>Személyi: kémia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>	

<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Az oxigéncsoport elemeinek és vegyületeinek szerkezete, összetétele, tulajdonságai és felhasználása közötti kapcsolatok megértése és alkalmazása. Az oxigén és a kén eltérő sajátságainak, a kénvegyületek sokféleségének magyarázata. A környezeti problémák iránti érzékenység fejlesztése. Tudomány és áltudomány megkülönböztetése.</p>
<p>Ismeretek/ Fejlesztési követelmények</p>	<p><i>Oxigén</i> 2 elektron felvételével nemesgáz elektronszerkezetű, nagy EN, stabilis oxidációs száma (-2), oxidálószer. Kis, kétatomos apoláris molekulák, gáz, vízdoldhatósága rossz. Szinte minden elemmel reagál (oxidok, hidroxidok, oxosavak és sóik). Előállítás. Felhasználás.</p> <p><i>Ózon</i> Molekulájában nem érvényesül az oktettszabály, bomlékony, nagy reakciókészség, erős oxidálószer, mérgező gáz. A magaslégtérben hasznos, a földfelszín közelében káros. Előállítás. Felhasználás.</p> <p><i>Víz</i> Poláris molekulái között hidrogénkötések, magas olvadáspont és forráspont, nagy fajhő és felületi feszültség (Eötvös Loránd), a sűrűség függése a hőmérséklettől. Poláris anyagoknak jó oldószere. Redoxi- és sav-bázis reakciókban betöltött szerepe.</p> <p><i>Hidrogén-peroxid</i> Az oxigén oxidációs száma nem stabilis (-1), bomlékony, oxidálószer és redukálószer is lehet. Felhasználás.</p> <p><i>Kén</i> Az oxigénnél több elektronhéj, kisebb EN, nagy molekuláiban egyszeres kötések, szilárd, rossz vízdoldhatóság. Égése. Előfordulás. Felhasználás.</p> <p><i>Hidrogén-szulfid és sói</i> Nincs hidrogénkötés, vízben kevésbé oldódó, mérgező gáz. A kén oxidációs száma (-2), redukálószer, gyenge sav, sói: szulfidok.</p> <p><i>Kén-dioxid, kénessav és sói</i> A kén oxidációs száma (+4), redukálószer, mérgezők. Vízrel kénessav, sói: szulfitok.</p> <p><i>Kén-trioxid, kénsav és sói</i> A kén oxidációs száma (+6). Kén-dioxidból kén-trioxid, belőle vízzel erős, oxidáló hatású kénsav, amely fontos ipari és laboratóriumi reagens, sói: szulfátok.</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Környezet-és egészségtudatos magatartás, médiakritikus attitűd.</p> <p>M: Az oxigén előállítása, egyszerű kimutatása. Oxigénnel és levegővel felfújt PE-zacskók égetése. Az oxigén vízdoldhatóságának hőmérsékletfüggését mutató grafikon elemzése. Információk az „oxigénnel dúsított” vízről (áltudomány, csalás), a vizek hőszennyezéséről, az ózon magaslégtérben való kialakulásáról és bomlásáról (freonok, spray-k), a napozás előnyeiről és hátrányairól, a felszínközeli ózon veszélyeiről (kapcsolata a kipufogógázokkal, fotokémiai szmog, fénymásolók, lézernyomtatók).</p> <p>Az ivóvízre megadott egészségügyi határértékek értelmezése, ezzel kapcsolatos számolások, a vízszennyezés tudatos minimalizálása.</p> <p>M: Pl. novellairás: „Háborúk a tiszta vízért” A H₂O₂ bomlása katalizátorok hatására, oxidáló- és redukáló hatásának bemutatása, hajtincs</p>

	<p>szőkítése. Információk az ásványvizekről és gyógyvizekről (Than Károly), a szennyvíztisztításról, a házi víztisztító berendezésekről, a H₂O₂ fertőtlenítőszerként (Hyperol, Richter Gedeon) és rakétahajtóanyagként való alkalmazásáról.</p> <p>A kén és szén égésekor keletkező kén-dioxid térfogatával, a levegő kén-dioxid tartalmával, az akkumulátorsav koncentrációjával kapcsolatos számolások.</p> <p>M: Kén égetése, a keletkező kén-dioxid szintelenítő hatásának kimutatása, oldása vízben, a keletkezett oldat kémhatásának vizsgálata. Különböző fémek oldódása híg és tömény kénsavban. Információk a kőolaj kéntelenítéséről, a záptojásszagról, a kén-hidrogénes gyógyvíz ezüstékszerekre gyakorolt hatásáról, a szulfidos ércekről, a kén-dioxid és a szulfitok használatáról a boroshordók fertőtlenítésében, a savas esők hatásairól, az akkumulátorsavról, a glaubersó, a gipsz, a rézgalic és a timsó felhasználásáról,</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> légzés és fotoszintézis kapcsolata.</p> <p><i>Földrajz:</i> a légkör szerkezete és összetétele.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a víz az élővilágban.</p> <p><i>Fizika:</i> a víz különleges tulajdonságai, a hőtágulás és szerepe a természeti és technikai folyamatokban.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Föld vízkészlete, és annak szennyeződése.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> zuzmók mint indikátorok, a levegő szennyezettsége.</p>
Tanesszközök	<p>Internet-hozzáférés</p> <p>Függvénytáblázat</p> <p>Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Oxidálószer, redukálószer, fertőtlenítés, vízszennyezés, légszennyezés, savas eső, oxidáló hatású erős sav.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A nitrogéncsoport és vegyületeik	Órakeret 7
Előzetes tudás	Háromszoros kovalens kötés, apoláris és poláris molekula, légszennyezés.	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A nitrogén és a foszfor sajátosságainak megértése a szerkezetük alapján, összevetése, legfontosabb vegyületeik hétköznapi életben betöltött jelentőségének megismerése. Az anyagok természetben való körforgása és ennek jelentősége. Helyi környezetszennyezési probléma kémiai vonatkozásainak megismerése és válaszkeresés a problémára.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Nitrogén</i> Kicsi, kétatomos, apoláris molekula, erős háromszoros kötés, kis reakciókészség, vízben rosszul oldódik. <i>Ammónia és sói</i> Molekulái között hidrogénkötések, könnyen cseppfolyósítható, nagy párolgáshőjű gáz. Nemkötő elektronpár, gyenge bázis, savakkal ammóniumsókat képez. Szerves anyagok bomlásakor keletkezik. Ammóniaszintézis, salétromsav- és műtrágyagyártás. <i>A nitrogén oxidjai</i> NO és NO ₂ : párosítatlan elektronok miatt nagy reakciókészség, NO a levegőn önként mérgező NO ₂ -dá oxidálódik, amelyből oxigénnel és vízzel salétromsav gyártható. N ₂ O: bódító hatás. Felhasználás. <i>Salétromossav, salétromsav, sóik</i> A salétromossavban és sóiban a nitrogén oxidációs száma (+3), redukálószer. A salétromsavban és sóiban a nitrogén oxidációs száma (+5), erős oxidálószer. Felhasználás. <i>Foszfor és vegyületei</i> A nitrogénnél több elektronhéj, kisebb EN, atomjai között egyszeres kötések, a fehérfoszfor és a vörösfoszfor szerkezete és tulajdonságai. Égésekor difoszfor-pentaoxid, abból vízzel foszforsav keletkezik, melynek sói a foszfátok. Felhasználás a háztartásban és a mezőgazdaságban. A foszforvegyületek szerepe a fogak és a csontok felépítésében.	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	A levegő NO _x -tartalmára vonatkozó egészségügyi határértékekkel, a műtrágyák összetételével kapcsolatos számolások. Helyi környezeti probléma önálló vizsgálata. M: Kísérletek folyékony levegővel (felvételtől), ammóniaszökőkút, híg és tömény salétromsav reakciója fémekkel. A nitrátok oxidáló hatása (csillagszóró, görögtűz, bengálitűz, puskapor). Információk a keszonbetegségről, az ipari és biológiai nitrogénfixálásról, az NO keletkezésekor villámláskor és belső égésű motorokban, értágító hatásáról (nitroglicerín, Viagra), a gépkocsi-katalizátorokról, a nitrites húspácolásról, a savas esőről, a kéjgázzal (Davy), a választóvízről és a királyvízről, a műtrágyázás szükségességéről, az eutrofizációról, a vizek nitrit-, ill. nitráttartalmának következményeiről, az ammónium-nitrát felrobbantásával elkövetett terrorcselekményekről, a nitrogén körforgásáról a természetben. Környezettudatos és egészségtudatos vásárlási szokások kialakítása. M: A vörös- és fehérfoszfor gyulladási hőmérsékletének	

	összehasonlítása, a difoszfor-pentaoxid oldása vízben, kémhatásának vizsgálata. A trisó vizes oldatának kémhatás-vizsgálata. Információk Irinyi Jánosról, a gyufa történetéről, a foszforeszkálásról, a foszfátos és a foszfátmentes mosóporok környezeti hatásairól, az üdítőitalok foszforsav-tartalmáról és annak fogakra gyakorolt hatásáról, a foszfor körforgásáról a természetben.
Kapcsolódási pontok	<i>Biológia-egészségtan:</i> a nitrogén körforgása, a baktériumok szerepe a nitrogén körforgásban, a levegő és a víz szennyezettsége, a foszfor körforgása a természetben, ATP, a műtrágyák hatása a növények fejlődésére, a fogak felépítése, a sejthártya szerkezete. <i>Fizika:</i> II. főtétel, fény. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Irinyi János.
Tan eszközök	Internet-hozzáférés Függvénytáblázat Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Gyulladás hőmérséklet, műtrágya, eutrofizáció, anyagkörforgás.

10. évfolyam

	Tematikai egység	Órakeret
1.	A szénsoport és elemei szerves vegyületei	6 óra
2.	A fémek és vegyületeik	10 óra
3.	A szénhidrogének és halogénezett származékaik	19 óra (+1)
4.	Az oxigéntartalmú szerves vegyületek	20 óra (+2)
5.	A nitrogéntartalmú szerves vegyületek	10 óra (+4)
	Szabadon tervezhető	7 óra
	Összesen:	72 óra

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A szénsoport és szerves vegyületeik	Órakeret 6
Előzetes tudás	Atomrács, grafitrács, tökéletes és nem tökéletes égés, a szén-monoxid és a szén-dioxid élettani hatásai, szénsav, gyenge sav, karbonátok.	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szén és a szilícium korszerű felhasználási lehetőségeinek ismerete. Vegyületek szerkezete, összetétele és tulajdonságai közötti kapcsolatok megértése és alkalmazása. A szén-dioxid kvóta napjainkban betöltött szerepének megértése. A karbonátok és szilikátok, mint a földkéreg felépítő vegyületek gyakorlati jelentőségének megértése. A szilikonok felhasználási módjainak, ezek előnyeinek és hátrányainak magyarázata tulajdonságaikkal.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Szén</i> A gyémánt atomrácsa, a grafit rétegrácsa és következményeik. Kémiai tulajdonságok. Bányászatuk. Felhasználás. <i>Szén-monoxid</i> Kicsi, közel apoláris molekulák, vízben rosszul oldódó, a levegővel jól elegyedő gáz. A szén oxidációs száma (+2), jó redukálószer (vasgyártás), éghető. Széntartalmú anyagok tökéletes égésekor keletkezik. Életveszélyes, mérgező. <i>Szén-dioxid, szénsav és sói</i> Molekularácsos, vízben fizikailag rosszul oldódó gáz. A szén oxidációs száma stabilis, redoxireakcióra nem hajlamos, nem éghető. Vízrel egyensúlyi reakcióban gyenge savat képez, ennek sói a karbonátok és a hidrogén-karbonátok. Nem mérgező, de életveszélyes. Lúgokban karbonátok formájában megkötődhet. Előfordulás (szén-dioxid kvóta). Felhasználás. <i>Szilícium és vegyületei</i> A szénnél kisebb EN, atomrács, de félvezető, mikrocseppek,	

	ötvezetek. SiO ₂ : atomrács, kvarc, homok, drágakövek, szilikátásványok, kőzetek. Üveggyártás, vízüveg, építkezés. Szilikonok tulajdonságai és felhasználása.
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érvek és ellenérvek tudományos megalapozottságának vizsgálata és vitákban való alkalmazása a klímaváltozás kapcsán. A szén-monoxid és szén-dioxid térfogatával kapcsolatos számolások. M: Adszorpciós kísérletek aktív szénen. Szárazjég szublimálása (felvételtől). Vita a klímaváltozásról. Karbonátok és hidrogén-karbonátok reakciója savval, vizes oldatuk kémhatása. Információk a természetes szenek keletkezéséről, felhasználásukról és annak környezeti problémáiról, a mesterséges szenek (kocsz, faszén, orvosi szén) előállításáról és felhasználásáról, a karbonszálal horgászbotookról, a „véres gyémántokról”, a mesterséges gyémántokról, a fullerénekről és a nanocsövekről, az üvegházhatás előnyeiről és hátrányairól, a szén-monoxid és a szén-dioxid által okozott halálos balesetekről, a szikvízről (Jedlik Ányos), a szén körforgásáról (fotoszintézis, biológiai oxidáció). Kiegyensúlyozott véleményalkotás a mesterséges anyagok alkalmazásának előnyeiről és hátrányairól. M: A „vegyész virágoskertje”, „gyurmalin” készítése. Információk az üveg újrahasznosításáról, a „szilikózisról”, a szilikon protézisek előnyeiről és hátrányairól.
Kapcsolódási pontok	<i>Biológia-egészségtan:</i> a szén-dioxid az élővilágban, fotoszintézis, sejtlégzés, a szén-monoxid és a szén-dioxid élettani hatása. <i>Fizika:</i> félvezető-elektronikai alapok. <i>Földrajz:</i> karsztjelenségek.
Tananyagok	Internet-hozzáférés Függvénytáblázat Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Mesterséges szén, adszorpció, üvegházhatás, amorf, szilikát, szilikon.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A fémek és vegyületeik	Órakeret 10
Előzetes tudás	Redoxireakció, standardpotenciál, gerjesztett állapot, , sav-bázis reakció.	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A fontosabb fémek és vegyületeik szerkezete, összetétele, tulajdonságai, előfordulása, felhasználása közötti kapcsolatok megértése és alkalmazása. A vízkeménység, a vízlágyítás és vízkőoldás, a korrózióvédelem és a szelektív hulladékgyűjtés problémáinak helyes kezelése a hétköznapiakban. A fémek előállítása és reakciókészsége közötti kapcsolat megértése. Az ötvezetek felhasználása. A nehézfém-vegyületek élettani hatásainak, környezeti veszélyeinek tudatosítása. A vörösiszap-katasztrófa és a tiszai cianidszennyezés okainak és következményeinek megértése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Alkálifémek</i> Kis EN, tipikus fémek, oxidációs szám (+1), erős redukálószer, vízből lúgképzés közben hidrogénfejlesztés, nemfémekkel sóképzés. Nagy reakciókészség miatt előfordulás csak vegyületeikben, előállítás olvadákelektrolízissel. <i>Alkáliföldfémek</i>	

	<p>Kicsi (de az alkálifémeknél nagyobb) EN, tipikus fémek, oxidációs szám (+2), erős (de az alkálifémeknél gyengébb) redukálószer (reakció vízzel), nemfémekkel sóképzés. Nagy reakciókészség miatt előfordulás csak vegyületeikben, előállítás olvadékelektrolízissel.</p> <p><i>Alumínium</i> Stabilis oxidációs száma (+3), jó redukálószer, de védő oxidréteggel passzíválódik. Könnyűfém. Előfordulás. Előállítás. Felhasználás.</p> <p><i>Ón és ólom</i> Oxidációs számok: (+2), (+4), csoportban lefelé EN csökken, fémes jelleg nő. Felületi védőréteg. Felhasználás. Élettani hatás.</p> <p><i>Vas csoport, króm és mangán</i> Fe: nehézfém, nedves levegőn laza szerkezetű rozsdá. Vas- és acélgyártás, edzett acél, ötvözőanyagok, rozsdamentes acél. Újrahasznosítás, szelektív gyűjtés, korrózióvédelem. Cr és Mn: vegyületeikben változatos oxidációs állapot (különböző szín), magas oxidációs szám esetén erős oxidálószer.</p> <p><i>Félnemes és nemesfémek</i> Jó elektromos és hővezetés, jó megmunkálhatóság, tetszetős megjelenés, kis reakciókészség. Viselkedésük levegőn, oldódásuk (hiánya) savakban. Felhasználás.</p> <p><i>Vegyületeik</i> Rézion: nyomelem, de nagyobb mennyiségben mérgező. Ezüst-ion: mérgező, ill. fertőtlenítő hatású. Felhasználás.</p> <p><i>Cink, kadmium, higany</i> Fémes tulajdonságok, a higany szobahőmérsékleten folyadék. A cink híg savakkal reagál. Felhasználás: Zn, Cd, Hg, ZnO. Élettani hatás. Szelektív gyűjtés.</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>M: Az alkálifémekről és vegyületeikről korábban tanultak rendszerezése. Információk Davy munkásságáról, az alkálifém-ionok élettani szerepéről (pl. ingerületvezetés). Mészégetéssel, mésztoltással, a mész megkötésével kapcsolatos számolások, balesetvédelem.</p> <p>M: Az alkáli- ill. alkáliföldfémek és vegyületeik összehasonlítása (pl. vetélkedő). Információk az alkáliföldfém-ionok élettani szerepéről, a csontritkulásról, a kalcium-tablettákról, építőanyagokról. A reakciók ipari méretekben való megvalósítása által okozott nehézségek megértése.</p> <p>M: Alumínium reakciója oxigénnel, vízzel, sósavval és nátrium-hidroxiddal. Információk az alumínium előállításának történetéről és magyar vonatkozásairól („magyar ezüst”, vörösiszap katasztrófa). Akkumulátorok szelektív gyűjtése.</p> <p>M: Forrasztóórn, ólom olvasztása. Információk az ónpestisről, konzervdobozokról, vízvezetékekről, az autó akkumulátorokról, az ólomkristályról, az ólomtartalmú festékekről. A hulladékhasznosítás környezeti és gazdasági jelentőségének felismerése. Vassal, acéllal és korróziójával kapcsolatos számolások.</p> <p>M: Pirofóros vas, vas reakciója savakkal. A régi alkoholszonda modellezése. Információk acélokról, a korrózió által okozott károkról, a korrózióvédelemről, a vas biológiai jelentőségéről, a „hipermangán”-ról. A félnemes és nemesfémek tulajdonságai, felhasználása és értéke közötti</p>

	<p>összefüggések megértése.</p> <p>M: Rézdrót lángba tartása, patinás rézlemez és malachit bemutatása. Információk a nemesfémek bányászatáról (tiszai cianidszennyezés), felhasználásáról, újrahasznosításáról, a karátról, a fényképezés történetéről, a rézgálicot tartalmazó növényvédőszerokről, a rézedények használatáról, a kolloid ezüst spray-ről, a lúpisz felhasználási módjairól, ezüst és a réztárgyak tisztításáról.</p> <p>A mérgező, de kedvező tulajdonságú anyagok használati szabályainak betartása.</p> <p>M: A higany nagy felületi feszültségének szemléltetése. Információk a horganyzott bádogról, a higany (fénycsövek, régen hőmérők, vérnyomásmérők, amalgám fogtömés, elektródok) és a kadmium (galvánelemek) felhasználásának előnyeiről és hátrányairól, híres mérgezési esetekről (Itai-itai betegség, veszélyes hulladékok).</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> kiválasztás, idegrendszer izérzékelés.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a csont összetétele.</p> <p><i>Fizika:</i> elektrolízis.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> Alzheimer-kór.</p> <p><i>Földrajz:</i> timföld- és alumíniumgyártás.</p> <p><i>Fizika:</i> elektromos ellenállás.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a vér.</p> <p><i>Fizika:</i> fényelnyelés, fényvisszaverés, ferromágnesség, modern fényforrások.</p> <p><i>Földrajz:</i> vas- és acélgyártás.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szólások.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> rézkor, bronzkor, vaskor.</p>
Tan eszközök	<p>Internet-hozzáférés</p> <p>Függvénytáblázat</p> <p>Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Redukálószer, elektrolízis, vízkeménység, vízlágyítás, érc, környezeti katasztrófa, nemesfém, nyomelem, amalgám, ötvözet.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A szénhidrogének és halogénezett származékaik	Órakeret 20
Előzetes tudás	A szén, a hidrogén, az oxigén és a nitrogén elektronszerkezete. Egyszeres és többszörös kovalens kötés, a molekulák alakja és polaritása, másodrendű kötések. Kémiai reakció, égés, reakcióhő, halogének, savas eső, „ózonlyuk”.	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tudománytörténeti szemlélet kialakítása. A szerves vegyületek csoportosításának, a vegyület, a modell és a képlet viszonyának, a konstitúció és az izoméria fogalmának értelmezése és alkalmazása. A szénhidrogének és halogénezett származékaik szerkezete, tulajdonságai, előfordulásuk és a felhasználásuk közötti kapcsolatok felismerése és alkalmazása. A felhasználás és a környezeti hatások közötti kapcsolat elemzése, a környezet- és egészségtudatos magatartás kialakítása.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<i>Bevezetés a szerves kémiába</i> A szerves kémia tárgya (Berzelius, Wöhler), az organogén elemek (Lavoisier). A szerves vegyületek nagy száma, a szénatom különleges sajátosságai, funkciós csoport, konstitúció, izoméria. Összegképlet (tapasztalati és molekulaképlet), a szerkezeti képlet, a konstitúciós képlet és az egyszerűsített jelölési formái. A szénváz alakja. A szerves vegyületek elnevezésének lehetőségei: tudományos és köznapi nevek. <i>A telített szénhidrogének</i> Alkánok (paraffinok), cikloalkánok, 1-8 szénatomos főlánccal rendelkező alkánok elnevezése, metil- és etilcsoport, homológ sor, általános képlet. A nyílt láncú alkánok molekulaszervezete, a ciklohexán konformációja. Apoláris molekulák, olvadás- és forráspont függése a moláris tömegtől. Égés, szubsztitúciós reakció halogénnel, hőbontás. A telített szénhidrogének előfordulása és felhasználása. A fosszilis energiahordozók problémái. <i>Az alkének (olefinek)</i> Elnevezésük 2-4 szénatomos főlánccal, általános képlet, molekulaszervezet, geometriai izoméria. Égésük, addíciós reakciók, polimerizáció, PE és PP, tulajdonságaik. Az olefinek előállítása. <i>A diének és a poliének</i> A buta-1,3-dién és az izoprén szerkezete, tulajdonságai. Polimerizáció, kaucsuk, vulkanizálás, a gumi és a műgumi szerkezete, előállítása, tulajdonságai. A karotinooidok. <i>Az acetilén</i> Acetilén (etin) szerkezete, tulajdonságai. Reakciói: égés, addíciós reakciók, előállítása, felhasználása. <i>Az aromás szénhidrogének</i> A benzol szerkezete (Kekulé), tulajdonságai, szubsztitúciója, (halogénezés, nitrálás), égése. Toluol (TNT), sztirol és polisztirol. A benzol előállítása. Aromás szénhidrogének felhasználása, biológiai hatása. <i>A halogéntartalmú szénhidrogének</i> A halogéntartalmú szénhidrogének elnevezése, kis molekulapolaritás, nagy moláris tömeg, gyúlékonyság hiánya, erős élettani hatás. A halogénszármazékok jelentősége.	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Az anyagi világ egységességének elfogadása. A modell és képlet kapcsolatának rögzítése, képletírás. A nevek értelmezése. M: C, H, és O és N kimutatása szerves vegyületekben. Molekulamodellek, szerves molekulákról készült ábrák, képek és képletek összehasonlítása,	

	<p>animációk bemutatása. Az izomer vegyületek tulajdonságainak összehasonlítása. A szerves vegyületek elnevezése néhány köznapi példán bemutatva, rövidítések, pl. E-számok.</p> <p>Veszélyes anyagok környezetterhelő felhasználása szükségességének belátása. A földgáz robbanási határértékeivel és fűtőértékével kapcsolatos számolások.</p> <p>M: A vezetékes gáz, PB-gáz, sebbenzin, motorbenzin, lakkbenzin, dízelolaj, kenőolajok. Molekulamodellek készítése. Kísérletek telített szénhidrogénekkal: pl. földgázzal felfújt mosószerhab égése és sebbenzin lángjának oltása, a sebbenzin mint apoláris oldószer. Információk a kőolaj-feldolgozásról, az üzemanyagokról, az oktánszámról, a cetánszámról, a megújuló és a meg nem újuló energiaforrások előnyeiről és hátrányairól, a szteránvázis vegyületekről.</p> <p>A háztartási műanyag hulladékok szelektív gyűjtése és újrahasznosítása.</p> <p>M: Az étel előállítása, égése, oldódás (hiánya) vízben, reakciója brómos vízzel. PE vagy PP égetése, használatuk problémái. Geometriai izomerek tanulmányozása modellen.</p> <p>A természetes és mesterséges anyagok összehasonlítása, helyes életviteli, vásárlási szokások kialakítása.</p> <p>M: Gumi hőbontása. Paradicsomlé reakciója brómos vízzel. Információk a hétköznapi gumitermékekről (pl. téli és nyári gumi, radír, rágógumi), használatuk környezetvédelmi problémáiról és a karotinoidekről.</p> <p>Balesetvédelmi és munkabiztonsági szabályok betartása hegesztéskor.</p> <p>M: Acetilén előállítása, égetése, oldódás (hiánya) vízben, oldása acetonban, reakció brómos vízzel. Információk a karbidlámpa és a disszugiáz használatáról.</p> <p>Az értéktelen kőszénkátrányból nyert értékes vegyipari alapanyagok szolgáló aromás szénhidrogének felhasználása, előnyök és veszélyek mérlegelése.</p> <p>M: Polisztirol égetése. Információk a TNT-ről és a dohányfüstben lévő aromás vegyületekről.</p> <p>A szerves halogénvegyületek környezetszennyezésével kapcsolatos szövegek, hírek kritikus, önálló elemzése.</p> <p>M: PVC égetése, fagyasztás etil-kloriddal. Információk a halogénszármazékok felhasználásáról és problémáiról (teflon, DDT, HCH, PVC, teratogén és mutagén hatások, lassú lebomlás, bioakkumuláció, savas eső, a freonok kapcsolata az ózonréteg vékonyodásával).</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> etilén mint növényi hormon, rákkeltő és mutagén anyagok, levegőszennyezés, szmog, üvegházhatás, ózonpajzs, savas esők.</p> <p><i>Fizika:</i> olvadáspont, forráspont, forrás, kondenzáció, forráspontot befolyásoló külső tényezők, hő, energiamegmaradás, elektromágneses sugárzás, poláros fény, a foton frekvenciája, szín, és energia, üvegházhatás.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlati:</i> fűtés, tűzoltás, energiatermelés.</p> <p><i>Földrajz:</i> kőolaj- és földgázlelőhelyek, keletkezésük, energiaipar, kaucsukfa-ültetvények, levegőszennyezés, szmog, globális problémák, üvegházhatás, ózonlyuk, savas eső.</p>
Tananyagok	<p>Internet-hozzáférés</p> <p>Függvénytáblázat</p> <p>Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Szerves anyag, heteroatom, konstitúció, izoméria, funkciós csoport, köznapi és tudományos név, telített, telítetlen, aromás vegyület, alkán, homológ sor, szubsztitúció, alkén, addíció, polimerizáció, műanyag.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az oxigéntartalmú szerves vegyületek	Órakeret 22
Előzetes tudás	Hidrogénkötés, „hasonló a hasonlóban oldódik jól” elv, sav-bázis reakciók, erős és gyenge savak, hidrolízis, redoxireakciók. A szerves vegyületek csoportosítása, a szénhidrogének elnevezése, homológ sor, funkciós csoport, izoméria, szubsztitúció, addíció, polimerizáció.	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az oxigéntartalmú szerves vegyületek szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések ismeretében azok alkalmazása. Az előfordulásuk, a felhasználásuk, a biológiai jelentőségük és az élettani hatásuk kémiai szerkezettel való kapcsolatának felismerése. Oxigéntartalmú vegyületekkel kapcsolatos környezeti és egészségügyi problémák jelentőségének megértése, megoldások keresése. Következtetés a háztartásban előforduló anyagok összetételével kapcsolatos információkból azok egészségügyi és környezeti hatásaira, egészséges táplálkozási és életviteli szokások kialakítása. A cellulóz mint száralapanyag gyakorlati jelentőségének ismerete.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Az alkoholok</i> Az alkoholok csoportosítása, elnevezésük. A metanol, az etanol, az etilén-glikol és a glicerín szerkezete és tulajdonságai, élettani hatása. Égésük, részleges oxidációjuk, semleges kémhatásuk, észterképződés. Alkoholok, alkoholtartalmú italok előállítása. Denaturált szesz.</p> <p><i>A fenolok</i> A fenol szerkezete és tulajdonságai. A fenol, mint gyenge sav, reakciója nátrium-hidroxiddal. A fenolok fertőtlenítő, mérgező hatása. A fenolok mint fontos vegyipari alapanyagok.</p> <p><i>Az éterek</i> Az éterek elnevezése, szerkezete. A dietil-éter tulajdonságai, élettani hatása, felhasználása régen és most.</p> <p><i>Az oxovegyületek</i> Az aldehidek és a ketonok elnevezése, szerkezete, tulajdonságai, oxidálhatósága. A formaldehid felhasználása, (formalin), mérgező hatása. Aceton, mint oldószer.</p> <p><i>A karbonsavak és sóik</i> A karbonsavak csoportosítása értékűség és a szénváz alapján, elnevezésük. Szerkezetük, fizikai és kémiai tulajdonságaik. A karbonsavak előfordulása, felhasználása, jelentősége.</p> <p><i>Az észterek</i> Észterképződés alkoholokból és karbonsavakból, kondenzáció és hidrolízis. A gyümölcsészterek mint oldószerek, természetes és mesterséges íz- és illatanyagok. Viaszok és biológiai funkcióik. Zsírok és olajok szerkezete. Poliészterek, poliészter műszálak. Szervetlen savak észterei.</p> <p><i>A felületaktív anyagok, tisztítószerek</i> A felületaktív anyagok szerkezete, típusai. Micella, habképzés, tisztító hatás, a vizes oldat pH-ja. Szappanfőzés. Felületaktív anyagok a kozmetikumokban, az élelmiszeriparban és a sejtekben. Tisztítószerek adalékanyagai.</p> <p><i>A szénhidrátok</i></p>	

	<p>A szénhidrátok előfordulása, összegképlete, csoportosítása: mono-, di- és poliszacharidok. Szerkezet, íz és oldhatóság kapcsolata.</p> <p><i>A monoszacharidok</i> A monoszacharidok funkciós csoportjai, szerkezetük, tulajdonságaik. A ribóz és dezoxi-ribóz, a szőlőcukor és a gyümölcscukor nyílt láncú és gyűrűs konstitúciója, előfordulása.</p> <p><i>A diszacharidok</i> A diszacharidok keletkezése kondenzációval, hidrolízisük (pl. emésztés során). A redukáló és nem redukáló diszacharidok és ennek szerkezeti oka. A maltóz, a cellobióz, a szacharóz és a laktóz szerkezete, előfordulása.</p> <p><i>A poliszacharidok</i> A keményítő és a cellulóz szerkezete, tulajdonságai, előfordulása a természetben, biológiai jelentőségük és felhasználásuk a háztartásban, az élelmiszeriparban, a papírgyártásban, a textiliparban.</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Alkoholos italok összetételére, véralkoholszintre, metanolmérgezésre vonatkozó számítások, egészségtudatos magatartás.</p> <p>M: Metanol vagy etanol égetése, oxidációja réz(II)-oxiddal, alkoholok oldhatósága vízben, oldat kémhatása, etanol mint oldószer. Információk a bioetanolról, a glicerin biológiai és kozmetikai jelentőségéről, az etilén-glikol mint fagyálló folyadék alkalmazásáról, mérgezésekről és borhamisításról.</p> <p>A szigorúan szabályozott körülmények közötti felhasználás szükségességének megértése.</p> <p>M: Oldódásának pH-függése. Információk a fenol egykori („karbolsavként”) való alkalmazásáról, a fenolok vízszennyező hatásáról. Munkabiztonsági szabályok ismerete és betartása.</p> <p>M: A dietil-éter mint oldószer, gőzeinek meggyújtása. Információk az éteres altatásról.</p> <p>A formilcsoport és a ketocsoport reakciókészségbeli különbségének megértése.</p> <p>M: Ezüsttükörpróba és Fehling-reakció formalinnal és acetonnal. Oldékonysági próbák acetonnal. Információ a formalehid előfordulásáról dohányfüstben és a nemi hormonokról.</p> <p>Felismerés: a vegyületek élettani hatása nem az előállításuk módjától, hanem a szerkezetük által meghatározott tulajdonságaiktól függ.</p> <p>M: Karbonsavak közömbösítése, reakciójuk karbonátokkal, pezsgótabletta porkeverékének készítése, karbonsavsók kémhatása. Információk Szent-Györgyi Albert és Görgey Artúr munkásságával, a C-vitaminnal, a karbonsavak. élelmiszer-ipari jelentőségével, E-számaikkal és az ecetsavas ételek rézedényben való tárolásával kapcsolatban.</p> <p>Egészséges táplálkozási szokások kialakítása.</p> <p>M: Etil-acetát előállítása, szaga, lúgos hidrolízise, észter mint oldószer. Zsírok és olajok reakciója brómos vízzel.</p> <p>Gyümölcészterek szagának bemutatása. Állati zsiradékokkal, olajokkal, margarinnal, transz-zsírakkal, többszörösen telítetlen zsírsavakkal és olesztrával, az aszpirinnel és a kalmopyrinnel (Richter Gedeon), a biodízzel, a PET-palackokkal, nitroglicerinnel kapcsolatos információk. A felületaktív anyagok használatával kapcsolatos helyes szokások kialakítása.</p> <p>M: A „fuldokló kacsá” kísérlet, felületi hártya keletkezésének bemutatása, szilárd és folyékony szappanok kémhatásának vizsgálata, szappanok habzásának függése a vízkeménységtől és a pH-tól. Információk szilárd és folyékony tisztítószerrel és a velük kapcsolatos környezetvédelmi problémákról.</p> <p>Felismerés: a kémiai szempontból hasonló összetételű anyagoknak is</p>

	<p>lehetnek nagyon különböző tulajdonságai és fordítva. M: Kristálycukor és papír elszenesítése kénsavval. A kiralitás modellezése, kezek és kesztyűk viszonya. Információk a cukorpótló édesítőszerekről és a kiralitás jelentőségéről (pl. cukrok, aminosavak, Contergan katasztrófa). M: Oldási próbák, glükózzal. Szőlőcukor oxidációja (ezüsttükörpróba és Fehling-reakció, kísérlettervezés glükóztartalmú és édesítőszerrel készített üdítőital megkülönböztetésére, „kék lombik” kísérlet). Információk Emil Fischerről. A redukáló és nem redukáló diszacharidok megkülönböztetése. M: Információk a maltózárol (sörgyártás, tápszer), a szacharózárol (répacukor, nádcukor, cukorgyártás, invert cukor) és a laktózárol (tejcukor-érzékenység). A keményítő tartaléktápanyag és a cellulóz növényi vázanyag funkciója szerkezeti okának megértése. M: Információk a keményítő felhasználásáról, az izocukorról, a növényi rostok táplálkozásban betöltött szerepéről, a nitrocellulózárol, a papírgyártás környezetvédelmi problémáiról.</p>
Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az alkohol hatásai, erjedés. <i>Fizika:</i> felületi feszültség. <i>Biológia-egészségtan:</i> dohányzás, cukorbetegség, biológiai oxidáció (citromsavciklus), Szent-Györgyi Albert. <i>Biológia-egészségtan:</i> lipidek, sejtthártya, táplálkozás. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Alfred Nobel. <i>Biológia-egészségtan:</i> a szénhidrátok emésztése, biológiai oxidáció és fotoszintézis, növényi sejtfal, tápanyag, ízérzékelés, vércukorszint. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a papír.</p>
Tanesczközök	<p>Internet-hozzáférés Függvénytáblázat Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Hidroxil-, oxo-, karboxil- és észtercsoport, alkohol, fenol, aldehid, keton, karbonsav, észter, zsír és olaj, felületaktív anyag, hidrolízis, kondenzáció, észterképződés, poliészter, mono-, di- és poliszacharid.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A nitrogéntartalmú szerves vegyületek	Órakeret 14
Előzetes tudás	Az ammónia fizikai és kémiai tulajdonságai, sav-bázis reakciók, szubsztitúció, aromás vegyületek.	
További feltételek	<p>Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A fontosabb nitrogéntartalmú szerves vegyületek szerkezete, tulajdonságai, előfordulása, felhasználása, biológiai jelentősége közötti kapcsolatok megértése. Egészségtudatos, a drogokkal szembeni elutasító magatartás kialakítása. A ruházat nitrogéntartalmú kémiai anyagainak megismerése, a szerkezetük és tulajdonságaik közötti összefüggések megértése.	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p><i>Az aminok</i> Funkciós csoport, a telített, nyílt láncú aminok és az anilin elnevezése. Szerkezet és sav-bázis tulajdonságok. Előfordulás és felhasználás. <i>Az amidok</i> Funkciós csoport, elnevezés. Sav-bázis tulajdonságok, hidrolízis.</p>	

	<p>A karbamid tulajdonságai, előfordulása, felhasználása. A poliamidok szerkezete, előállításának tulajdonságai. <i>A nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek</i> A piridin, a pirimidin, a pirrol, az imidazol és a purin szerkezete, polaritása, sav-bázis tulajdonságok, hidrogénkötések kialakulásának lehetősége. Előfordulásuk a biológiai szempontból fontos vegyületekben. <i>Az aminosavak</i> Az aminosavak funkció csoportjai, ikerionos szerkezet és következményei. Előfordulásuk és funkcióik. A fehérjealkotó α-aminosavak. <i>Peptidek, fehérjék</i> A peptidcsoport kialakulása és a peptidek szerkezete (Emil Fischer). A fehérjék szerkezeti szintjei (Sanger, Pauling) és a szerkezetet stabilizáló kötések. A peptidek és fehérjék előfordulása, biológiai jelentősége. A fehérjék által alkotott makromolekulás kolloidok jelentősége a biológiában és a háztartásban. <i>A nukleotidok és a nukleinsavak</i> A „nukleinsav” név eredete, a mononukleotidok építőegységei. Az RNS és a DNS sematikus konstitúciója, térszerkezete, a bázispárok között kialakuló hidrogénkötések, a Watson–Crick-modell.</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Az aminocsoport és bázisos jellegének felismerése élettani szempontból fontos vegyületekben. M: Aminok kémhatása, sóképzése. Információk a hullamérgekről, az amfetaminról, a morfinról (Kabay János), aminocsoportot tartalmazó gyógyszerekről. Az amidkötés különleges stabilitása szerkezeti okának és jelentőségének megértése. M: Információk amidcsoportot tartalmazó gyógyszerekről, műanyagokról és a karbamid vizeletben való előfordulásáról, felhasználásáról (műtrágya, jégmentesítés, műanyaggyártás). A nitrogéntartalmú heterociklikus vegyületek vázának felismerése biológiai szempontból fontos vegyületekben. M: Dohányfüstben (nikotin), kábítószerekben, kávéban, teában, gyógyszerekben, hemoglobinban, klorofillban, nukleinsav bázisokban előforduló heterociklikus vegyületekkel kapcsolatos információk. Felismerés: az aminosavak két funkció csoportja alkalmassá teszi ezeket stabil láncok kialakítására, míg az oldalláncaik okozzák a változatosságot. M: Az esszenciális aminosavakkal, a vegetarianizmussal, a nátrium-glutamáttal, a γ-amino-vajsavval, a D-aminosavak biológiai szerepével kapcsolatos információk. Felismerés: a fehérjéket egyedi, (általában sokféle kötéssel rögzített) szerkezetük teszi képessé sajátos funkcióik ellátására. M: Peptideket és fehérjéket bemutató ábrák, modellek, képek, animációk értelmezése, elemzése, és/vagy készítése. Tojásfehérje kicsapási reakciói és ezek összefüggése a mérgezésekkel, ill. táplálkozással. Információk az aszpartámról, a zselatinról, a haj dauerolásáról, az enzimek és peptidhormonok működéséről. Felismerés: a genetikai információ megőrzését a maximális számú hidrogénkötés kialakulásának igénye biztosítja. M: Az ATP biológiai jelentőségével, a DNS szerkezetével, annak felfedezésével, mutációkkal, kémiai mutagénekkel, a fehérjeszintézis menetével, a genetikai manipulációval kapcsolatos információk.</p>
<p>Kapcsolódási pontok</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> vitaminok, nukleinsavak, szintest, vér, kiválasztás. <i>Biológia-egészségtan:</i> aminosavak és fehérjék tulajdonságai, peptidkötés,</p>

	enzimek működése. <i>Biológia-egészségtan</i> : sejtanyagcsere, koenzimek, nukleotidok, ATP és szerepe, öröklődés molekuláris alapjai, mutáció, fehérjeszintézis.
Taneszközök	Internet-hozzáférés Függvénytáblázat Demonstrációs és tanulói kísérleti eszközök
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Amin és amid, pirimidin és purin váz, poliamid, aminosav, α -aminosav, peptidcsoport, polipeptid, fehérje, nukleotid, nukleinsav, DNS, RNS, Watson–Crick-modell.

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén

A tanuló ismerje az anyag tulajdonságainak anyagszerkezeti alapokon történő magyarázatához elengedhetetlenül fontos modelleket, fogalmakat, összefüggéseket és törvényszerűségeket, a legfontosabb szerves és szervetlen vegyületek szerkezetét, tulajdonságait, csoportosítását, előállítását, gyakorlati jelentőségét.

Értse az alkalmazott modellek és a valóság kapcsolatát, a szerves vegyületek esetében a funkciós csoportok tulajdonságokat meghatározó szerepét, a tudományos és az áltudományos megközelítés közötti különbségeket.

Ismerje és értse a fenntarthatóság fogalmát és jelentőségét.

Tudja magyarázni az anyagi halmazok jellemzőit összetevőik szerkezete és kölcsönhatásaik alapján.

Tudjon egy kémiával kapcsolatos témáról sokféle információforrás kritikus felhasználásával önállóan vagy csoportmunkában szóbeli és írásbeli összefoglalót, prezentációt készíteni, és azt érthető formában közönség előtt is bemutatni.

Tudja alkalmazni a megismert tényeket és törvényszerűségeket egyszerűbb problémák és számítási feladatok megoldása során, valamint a fenntarthatósághoz és az egészségmegőrzéshez kapcsolódó viták alkalmával.

Képes legyen egyszerű kémiai jelenségekben ok-okozati elemek meglátására, tudjon tervezni ezek hatását bemutató, vizsgáló egyszerű kísérletet, és ennek eredményei alapján tudja értékelni a kísérlet alapjául szolgáló hipotéziseket.

Képes legyen kémiai tárgyú ismeretterjesztő vagy egyszerű tudományos, ill. áltudományos cikkekről koherens és kritikus érvelés alkalmazásával véleményt formálni, az abban szereplő állításokat a tanult ismereteivel összekapcsolni, mások érveivel ütköztetni.

Megszerzett tudása birtokában képes legyen a saját személyes sorsát, a családja életét és a társadalom fejlődési irányát befolyásoló felelős döntések meghozatalára.

KÉMIA – EMELT SZINT (0+0+2+4 óra)

Emelt szintű érettségire felkészítő

Célok és feladatok:

- Felkészülés az emelt szintű érettségi vizsgára és a továbbtanulásra
- Az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendelet szerint kijelölt témaköröket alapul véve történik az általános, szervetlen, szerves kémia átisméltése, a korábbi tananyagok kibővítése, begyakorlása.
- Mindazon ismeretek megtanítása, ami szerepel az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendeletben, de nem szerepel a 9-10. osztályra vonatkozó 51/2012 (XII. 21.) EMMI rendelet: 3. sz. melléklet kerettanterv a gimnáziumok 9-12. évfolyama számára 3.2.09.2. alapján készült helyi tantervben.
- Jártasságot szereznek a tanulók az érettségi vizsgán előírt számítási feladattípusok megoldásában és a témakörökhöz kapcsolatos kísérletek elvégzésében.
- A szóbeli vizsgákhoz hasonló „vizsgaszituációkban” a szóbeli felelést is gyakorolják.
- A kompetencia alapú felkészítés során a diákjaink célirányosan készülnek a továbbtanulásra. Az itt szerzett tudást nemcsak az emelt szintű érettségi vizsgán, hanem az egyetemi tanulmányaik során is kamatoztathatják.

Tankönyvválasztás:

MS-3151 – Dr. Siposné Dr. Kedves Éva – Dr. Rózsahegyí Márta – Horváth Balázs: Kémia 11-12. Közép- és emelt szintű érettségire készülőknék

MS-3152 – Dr. Rózsahegyí Márta – Dr. Siposné dr. Kedves Éva – Horváth Balázs: Kémia feladatgyűjtemény közép- és emelt szintű érettségire készülőknék 11-12

Megjegyzés: A jelenlegi érettségi követelmény rendszerben szereplő témakörök teljesítéséhez javasoljuk. A kiválasztott tankönyvek konkrét meghatározása tanévenként történik

Tanulók értékelése

A tantárgyi eredmények értékelése a hagyományos 5 fokozatú skálán történik.

A számonkérés formái:

- feladatlapok – az érettségi feladatokhoz hasonló feladattípusok alkalmazása: feleletválasztásos kérdések, táblázat kiegészítés, reakcióegyenletek kiegészítése, elemző feladatok (kísérletelemzés, táblázatok, grafikonok elemzése, anyagok összehasonlítása, a jelenségek magyarázata stb. kis esszé formájában), számítási feladatok (szöveges feladatok és feleletválasztásos kérdések egyaránt).
- Szövegértelmezések, esettanulmányok
- szóbeli felelet
- kísérleti tevékenység minősítése
- számítási feladatok megoldása

- témazáró dolgozat (nagyobb témakörök végén, vagy több témakör együttes zárásakor);
- otthoni munka (anyaggyűjtés, problémafeladatok megoldása...)

Választott kerettanterv

Erre a képzési formára nincs központi kerettanterv, ezért az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendeletben előírtak alapján készült az emelt szintű érettségire történő felkészítés helyi tanterve.

Tantárgyi óraszámok

	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.
Kémia (emelt)	-	-	2 óra	4 óra

11-12. osztály

Témakör	1. Általános kémia	2. Szervetlen kémia	3. Szerves kémia	4. Kémiai számítások
Óraszám: 11.	36	-	-	36
Óraszám: 12.	-	54 (46 + 8 óra kísérlet)	50 (44 + 6 óra kísérlet)	20

1. Általános kémia

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Atomszerkezet, periódusos rendszer	Órakeret 8
Előzetes tudás	A 9. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	1. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: s-, p-, d- és f atompálya, Pauli-elv, Hund-szabály kvalitatív ismerete, spinkvantumszám értelmezése a periódusos rendszer s-, p-, d- és f-mezőinek kiépülésének elvei, a vegyérték elektronszerkezet kapcsolata a periódusos rendszerben elfoglalt helyekkel 2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek	
Kapcsolódási pontok	A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan: <i>Fizika:</i> atommodellek, színképek, elektronegativitás, tömeg, elektromos töltés, Coulomb-törvény, erő, neutron, radioaktivitás, felezési idő, sugárvédelem, magreakciók, energia atomenergia.	

	<i>Fizika:</i> eredő erő, elektromos vonzás, taszítás.
--	--

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Kémiai kötések és kölcsönhatások halmazokban	Órakeret 8
Előzetes tudás	A 9. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>1. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt ionsugár, ionizációs energia fogalma, jele, mértékegysége; elektronaffinitás, jele, mértékegysége az atomok és a belőlük képződő anionok, illetve kationok mérete közti kapcsolat; az ionizációs energia változása a periódusos rendszerben, összehasonlítani az egy főcsoportba, illetve egy periódusba tartozó elemeket első ionizációs energiájuk szerint, összehasonlítani az adott nemesgáz szerkezetével egyező elektronszerkezetű ionok méretét. Ismerjék és értelmezzék a diákok a σ- és π-kötést, a σ- és a π-kötés szimmetriáját, π-kötés kialakulásának feltételeit, a kötéshossz összefüggéseit, komplex ion fogalmát a komplex ion képződését a réz(II)ion akva- és ammin-komplexének példáján, a komplex ionok, a központi ion és a ligandumok töltése közti összefüggés megadott példák esetében</p> <p>2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek	
Kapcsolódási pontok	A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan: <i>Biológia-egészségtan:</i> az idegrendszer működése. <i>Fizika:</i> elektrosztatikai alapjelenségek, áramvezetés. <i>Fizika:</i> hővezetés, olvadáspont, forráspont, áramvezetés. <i>Vizuális kultúra:</i> kovácsoltvas kapuk, ékszerek. <i>Fizika:</i> energiaminimum. <i>Fizika; matematika:</i> vektorok. <i>Fizika:</i> töltések, pólusok. <i>Fizika:</i> energia és mértékegysége, forrás, forráspont, töltéseloszlás, tömegvonzás.	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Anyagi rendszerek	Órakeret 6
Előzetes tudás	A 9. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>1. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: a folyadékok további általános jellemzői (felületi feszültség, viszkozitás) egyszerű kísérletek értelmezése (a felületi feszültséggel, a viszkozitással és a diffúzióval kapcsolatban); elemi cella, koordinációs szám, a SiO₂ rácsának szerkezete, Zsigmondy Richárd, szolok és gélek, a szol és a gél állapot jellemzői, a szol-gél átalakulás értelmezése a hétköznapi életből vett példák alapján;</p>	

	gázelegyek és a folyadékelegyek tulajdonságai közti eltérések (térfogati kontrakció) 2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek
Kapcsolódási pontok	A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan: <i>Fizika:</i> halmazállapotok, a halmazállapot-változásokat kísérő energiaváltozások, belső energia, hő, állapotjelzők: nyomás, hőmérséklet, térfogat. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szólások: pl. „Eltűnik, mint a kámfor”; Móra Ferenc: Kincskereső kisködmön. <i>Biológia-egészségtan:</i> légzési gázok, szén-dioxid-mérgezés. <i>Fizika:</i> sűrűség, Celsius- és Kelvin-skála, állapotjelző, gáztörvények, kinetikus gázmodell. <i>Biológia-egészségtan:</i> diffúzió, ozmózis. <i>Fizika:</i> hő és mértékegysége, hőmérséklet és mértékegysége, a hőmérséklet mérése, hőleadás, hőfelvétel, energia. <i>Matematika:</i> százalékszámítás, aránypárok. <i>Fizika:</i> harmonikus rezgés, erők egyensúlya, áramvezetés. <i>Biológia-egészségtan:</i> biológiailag fontos kolloidok, fehérjék. <i>Fizika:</i> nehézségi erő.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Kémiai reakciók és reakciótípusok	Órakeret 10
Előzetes tudás	A 9. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	1. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: értelmezni a legkisebb kényszer elvét megadott reakciók esetében. sav és bázis fogalma Arrhenius szerint, értékűség, savállandó és bázisállandó (K_s , K_b), disszociációfok. értelmezni K_s és K_b kapcsolatát az egyensúlyi koncentrációkkal; a sav és báziserősség, valamint a K_s és K_b kapcsolatát; a víz autoprotolízise, a vízionszorzat és értéke univerzál indikátor és pH-papír, fenolftalein, lakmusz, metilnarancs csapadék- és komplexképződési reakciók értelmezése, ionegyenlettel történő felírása 2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek	
Kapcsolódási pontok	A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan: <i>Biológia-egészségtan:</i> aktiválási energia. <i>Fizika:</i> hőmérséklet, mozgási energia, rugalmatlan ütközés, lendület, ütközési energia, megmaradási törvények. <i>Matematika:</i> százalékszámítás. <i>Biológia-egészségtan:</i> ATP, lassú égés, a biokémiai folyamatok energiamérlege. <i>Fizika:</i> a hő és a belső energia, II. főtétel, energiagazdálkodás, környezetvédelem. <i>Matematika:</i> műveletek negatív előjelű számokkal. <i>Biológia-egészségtan:</i> az enzimek szerepe.	

	<p><i>Fizika:</i> mechanikai sebesség.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> homeosztázis, ökológiai és biológiai egyensúly.</p> <p><i>Fizika:</i> egyensúly, energiaminimumra való törekvés, a folyamatok iránya, a termodinamika II. főtétele.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a szén-dioxid oldódása, sav-bázis reakciók az élő szervezetben, kiválasztás, a testfolyadékok kémhatása, a zuzmók mint indikátorok, a savas eső hatása az élővilágra.</p> <p><i>Matematika:</i> logaritmus.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> biológiai oxidáció, redoxireakciók az élő szervezetben.</p> <p><i>Fizika:</i> a töltések nagysága, előjele, töltésmegmaradás.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> tűzgyújtás, tűzfégyverek.</p>
--	--

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Elektrokémia	Órakeret 4
Előzetes tudás	A 9. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	<p>Személyi: kémia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>1. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: indifferent elektród;</p> <p>2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek</p>	
Kapcsolódási pontok	<p>A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan:</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> ingerületvezetés.</p> <p><i>Fizika:</i> galvánelem, soros és párhuzamos kapcsolás, elektromotoros erő.</p> <p><i>Fizika:</i> feszültség, Ohm-törvény, ellenállás, áramerősség, elektrolízis.</p>	

2. Szervetlen kémia

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A hidrogén, a nemesgázok, a halogének és vegyületeik	Órakeret 8
Előzetes tudás	A 9. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	<p>Személyi: kémia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>1. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: Értse a hidrogén nagy diffúziósebességét, a diffúziósebességgel kapcsolatos (mázatlan agyaghengeres) kísérletet, a sósav és a káliumpermanganát reakciójának egyenletét, HF hatását az üvegre; az ezüst-halogenidok</p> <p>Valamint: a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek</p>	
Kapcsolódási pontok	<p>A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan:</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek.</p>	

	<p><i>Fizika:</i> fizikai tulajdonságok és a halmazszerkezet, atommag-stabilitás.</p> <p><i>Fizika:</i> hidrogénbomba, magfúzió, a tömegdefektus és az energia kapcsolata.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> II. világháború, a Hindenburg léghajó katasztrófája.</p> <p><i>Fizika:</i> magfúzió, háttérsugárzás, fényforrások.</p> <p><i>Fizika:</i> az energiatípusok egymásba való átalakulása, elektrolízis.</p> <p><i>Földrajz:</i> sóbányák.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> gyomornedv.</p>
--	--

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az oxigéncsoport és vegyületeik	Órakeret 8
Előzetes tudás	A 9. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár	
	Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>1. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: Müller Ferenc (tellur); az allotrópia; peroxidok; amfotéria; a kálium-hidroxid, a réz(II)-hidroxid, a vas(II)-hidroxid, a vas(III)-hidroxid színe, halmazállapota, vízdioxidja.</p> <p>kén-hidrogén (H₂S) a reakciója vízzel, a tökéletes és nem tökéletes égése, a reakciója kén-dioxiddal, Fe²⁺, Pb²⁺ és Ag⁺ ionnal. A kénsav vízelvonó hatása, a fp. anyagszerkezeti magyarázata, az elegyítés közben bekövetkező változások</p> <p>2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek</p>	
Kapcsolódási pontok	<p>A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan:</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> légzés és fotoszintézis kapcsolata.</p> <p><i>Földrajz:</i> a légkör szerkezete és összetétele.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a víz az élővilágban.</p> <p><i>Fizika:</i> a víz különleges tulajdonságai, a hőtágulás és szerepe a természeti és technikai folyamatokban.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Föld vízkészlete, és annak szennyeződése.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> zuzmók mint indikátorok, a levegő szennyezettsége.</p>	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A nitrogéncsoport és vegyületeik	Órakeret 6
Előzetes tudás	A 9. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár	
	Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>1. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: Az ammónia komplexképző sajátossága; nitrátok, a nitrátok élettani hatása. A salétromsav fényérzékenysége, az oxidáló hatásának változását a töménységgel (reakcióegyenlettel is), az ipari előállítás lépéseit, a nitrátion</p>	

	<p>szerkezete, a foszforsav disszociációja három lépésben, reakciója NaOH-dal, különböző anyagmennyiség-arányban; a hidrogén- és dihidrogén-foszfátok, a foszfácion szerkezete.</p> <p>2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek</p>
Kapcsolódási pontok	<p>A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan:</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a nitrogén körforgása, a baktériumok szerepe a nitrogén körforgásban, a levegő és a víz szennyezettsége, a foszfor körforgása a természetben, ATP, a műtrágyák hatása a növények fejlődésére, a fogak felépítése, a sejthártya szerkezete.</p> <p><i>Fizika:</i> II. főtétel, fény.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Irinyi János.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A szénecsopót és szervesetlen vegyületeik	Órakeret 7
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	<p>Személyi: kémia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>1. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: komplekképző sajátság, teendők szén-monoxid-mérgezés esetén, a laboratóriumi előállítást (hangyasavból), Szén-dioxid: a forráspont és a kondenzálhatóság anyagszerkezeti magyarázata, laboratóriumi előállítás. Si: a reakciókészsége, a reakciója NaOH-dal, a szilícium-dioxid: UV-áteresztőképeség, hőtágulás, az ömlesztés szódával (vízüveg-képződést), a reakciója HF-dal.</p> <p>2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek</p>	
Kapcsolódási pontok	<p>A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan:</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a szén-dioxid az élővilágban, fotoszintézis, sejtlégzés, a szén-monoxid és a szén-dioxid élettani hatása.</p> <p><i>Fizika:</i> félvezető-elektronikai alapok.</p> <p><i>Földrajz:</i> karsztjelenségek.</p>	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A fémek és vegyületeik	Órakeret 17
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	<p>Személyi: kémia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>1. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: a helyi elem képződése, az aktív és a passzív védelem (horganyzott és fehér bádog); alkálifémek: a lángfestés anyagszerkezeti magyarázata, viselkedésük levegőn (a tárolási körülmények), peroxidképződés, reakcióik lúgosoldatokkal. Ba²⁺ és Sr²⁺ mérgező hatása. Az alumíniumgyártás.</p>	

	<p>Vascoport: a vas megmunkálhatósága és a rács típus közti kapcsolatot a nikkell és a kobalt reakcióit nemfémekekkel, savakkal. hidratált $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}$ (hidratált $\text{Ni}^{2+}\text{Co}^{2+}$ vízmentes Co^{2+})</p> <p>Rézcsoport: Ag^+, hidratált és vízmentes Cu^{2+} ionok színe;</p> <p>Cink: amfotéria, a reakciója tömény, oxidáló savakkal; Higanysz: standardpotenciál</p> <p>2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek</p>
Kapcsolódási pontok	<p>A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan:</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> kiválasztás, idegrendszer ízérzékelés.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a csont összetétele.</p> <p><i>Fizika:</i> elektrolízis.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> Alzheimer-kór.</p> <p><i>Földrajz:</i> timföld- és alumíniumgyártás.</p> <p><i>Fizika:</i> elektromos ellenállás.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a vér.</p> <p><i>Fizika:</i> fényelnyelés, fényvisszaverés, ferromágnesség, modern fényforrások.</p> <p><i>Földrajz:</i> vas- és acélgyártás.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szólások.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> rézkor, bronzkor, vaskor.</p>

3. Szerves kémia

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A szénhidrogének és halogénezett származékaik	Órakeret 15
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	<p>Személyi: kémia szakos tanár</p> <p>Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>1. Ami a 10. osztályos tananyagból kimaradt: konfiguráció, konformerek, optikai izoméria, kiralitás fogalma, enantiomerpár, diasztereomer-pár, egy konkrét példán az enantiomerpár, illetve a diasztereomer-pár fogalmának értelmezése, a π-kötés szerepe, polikondenzáció, elimináció, Alkánok: krakkolás, benzinreformálás</p> <p>Alkéniek: Markovnyikov-szabály</p> <p>Diének, poliének: a butadién [1,2] és [1,4]-addíciója brómmal, ebonit</p> <p>Alkinek: az etin savi sajátsága, a sóképzése nátriummal.</p> <p>Aromás szénhidrogének: arilcsoportok (fenil, benzil), orto, meta, para helyzet, a benzol egyszerűszármazékainak elnevezése, az aromás jelleg energiaviszonyai, aromatiszálás</p> <p>Halogéntartalmúak: elimináció, Zajcev-szabály, az elimináció és a szubsztitúció kapcsolata</p> <p>2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek</p>	
Kapcsolódási pontok	<p>A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan:</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek.</p>	

	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> etilén mint növényi hormon, rákkeltő és mutagén anyagok, levegőszennyezés, szmog, üvegházhatás, ózonpajzs, savas esők.</p> <p><i>Fizika:</i> olvadáspont, forráspont, forrás, kondenzáció, forráspontot befolyásoló külső tényezők, hő, energiamegmaradás, elektromágneses sugárzás, poláros fény, a foton frekvenciája, szín, és energia, üvegházhatás.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlati:</i> fűtés, tűzoltás, energiatermelés.</p> <p><i>Földrajz:</i> kőolaj- és földgázlelőhelyek, keletkezésük, energiaipar, kaucsukfa-ültetvények, levegőszennyezés, szmog, globális problémák, üvegházhatás, ózonlyuk, savas eső.</p>
--	---

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az oxigéntartalmú szerves vegyületek	Órakeret 15
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár	
	Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>1. Ami a 10. osztályos tananyagból kimaradt:</p> <p>Alkoholok: vízelimináció</p> <p>Éterek: előállítás, szimmetrikus étereké, vegyes étereké, a dietil-éter előállítását etanolból</p> <p>Oxovegyületek: előállításuk</p> <p>Karbonsavak: előállításuk</p> <p>Észterek: nitroglicerín (robbanóanyag, gyógyszer), foszfátészterek (biológiai szerep), szulfátészterek (mosószer).</p> <p>Szénhidrátok: glikozidos hidroxilcsoport, D- és L-konfiguráció, enantiomerpárok, a glükóz a D-konfigurációja, jelölése; a szék-konformációja, az izomerizációja vizes oldatban; α-, β-anomerek és stabilitásuk, fruktóz és diszacharidok konfigurációja, jelölésük, konformáció</p> <p>2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek</p>	
Kapcsolódási pontok	<p>A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan:</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> az alkohol hatásai, erjedés.</p> <p><i>Fizika:</i> felületi feszültség.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> dohányzás, cukorbetegség, biológiai oxidáció (citromsavciklus), Szent-Györgyi Albert.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> lipidek, sejtthártya, táplálkozás.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Alfred Nobel.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a szénhidrátok emésztése, biológiai oxidáció és fotoszintézis, növényi sejtfal, tápanyag, ízérezékelés, vércukorszint.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a papír</p>	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A nitrogéntartalmú szerves vegyületek	Órakeret 10
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
További feltételek	Személyi: kémia szakos tanár	
	Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok	
Ismeretek/	1. Ami a 10. osztályos tananyagból kimaradt:	

Fejlesztési követelmények	<p>Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek: Piridin: szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, op., a reakciója vízzel és hidrogén-kloriddal, a halogén-szubsztitúciója, a folyamat körülményei, a benzolhoz viszonyított szubsztitúciós hajlama. Pirimidin: halmazállapot, oldhatóság, sav-bázis sajátosság. Pirrol: a polaritása, halmazállapot, oldhatóság, sav-bázis sajátosság, szubsztitúciós hajlam, olvadáspontja, a szubsztitúciója brómmal, a reakció körülményei, a szubsztitúciós készsége a benzoléhoz viszonyítva. Imidazol: az oldhatósága és az op.-ja, az op. pirroléhoz viszonyított értéke, reakciója savval, bázissal Fehérjék: kimutatásuk 2. Valamint: a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek</p>
Kapcsolódási pontok	<p>A 9. osztályban tanultakhoz hasonlóan: <i>Biológia-egészségtan</i>: vitaminok, nukleinsavak, színtest, vér, kiválasztás. <i>Biológia-egészségtan</i>: aminosavak és fehérjék tulajdonságai, peptidkötés, enzimek működése. <i>Biológia-egészségtan</i>: sejtanyagcsere, koenzimek, nukleotidok, ATP és szerepe, öröklődés molekuláris alapjai, mutáció, fehérjeszintézis.</p>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A műanyagok	Órakeret 3
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak, valamint a 11-12, osztályban a szénhidrogéneknél tanultak	
További feltételek	<p>Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>	
Ismeretek/ Fejlesztési követelmények	<p>Csoportosítás eredet szerint (természetes, szintetikus, illetve szerves vagy szervetlen láncú), feldolgozás szerint (termoplasztikus, termoreaktív) Polisztirol, plexi és felhasználásuk, fenoplasztok (bakelit), aminoplasztok, poliészterek (terilén), poliamidok (nejlon), alapegységeik, felhasználásuk</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek</p>	
Kapcsolódási pontok	<i>Biológia-egészségtan</i> : környezetvédelem	

4. Kémiai számítások

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Kémiai számítások	Órakeret 56
Előzetes tudás	Minden témakörben, az adott tananyaggal kapcsolatos feladattípusok	
További feltételek	<p>Személyi: kémia szakos tanár Tárgyi: kémia szaktanterem, bemutató kísérleti anyagok, tanuló kísérleti anyagok</p>	
Ismeretek/	Oldatok összetétele: anyagmennyiség-százalék	

Fejlesztési követelmények	Porkeverékek összetétele Az általános, szerves és szerves kémiához kapcsolódó számítási feladatok
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok
Kapcsolódási pontok	<i>Matematika, fizika</i>

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén

A tanuló ismerje az anyag tulajdonságainak anyagszerkezeti alapokon történő magyarázatához elengedhetetlenül fontos modelleket, fogalmakat, összefüggéseket és törvényszerűségeket, a legfontosabb szerves és szervesetlen vegyületek szerkezetét, tulajdonságait, csoportosítását, előállítását, gyakorlati jelentőségét.

Értse az alkalmazott modellek és a valóság kapcsolatát, a szerves vegyületek esetében a funkciós csoportok tulajdonságokat meghatározó szerepét, a tudományos és az áltudományos megközelítés közötti különbségeket.

Ismerje és értse a fenntarthatóság fogalmát és jelentőségét.

Tudja magyarázni az anyagi halmazok jellemzőit összetevőik szerkezete és kölcsönhatásaik alapján.

Tudjon egy kémiával kapcsolatos témáról sokféle információforrás kritikus felhasználásával önállóan vagy csoportmunkában szóbeli és írásbeli összefoglalót, prezentációt készíteni, és azt érthető formában közönség előtt is bemutatni.

Tudja alkalmazni a megismert tényeket és törvényszerűségeket egyszerűbb problémák és számítási feladatok megoldása során, valamint a fenntarthatósághoz és az egészségmegőrzéshez kapcsolódó viták alkalmával.

Képes legyen egyszerű kémiai jelenségekben ok-okozati elemek meglátására, tudjon tervezni ezek hatását bemutató, vizsgáló egyszerű kísérletet, és ennek eredményei alapján tudja értékelni a kísérlet alapjául szolgáló hipotéziseket.

Az érettségi vizsga részletes követelményeiről szóló 40/2002. (V. 24.) OM rendeletben szereplő tartalmak elsajátítása, sikeres érettségi vizsga letétele.