



LOVASSY LÁSZLÓ GIMNÁZIUM
Lovassy-László-Gymnasium

Pedagógiai Program

Kémia
helyi tanterv

<u>A bevezetés tanéve:</u>	2020/2021-es tanév
<u>A bevezetés évfolyama:</u>	9. évfolyam
<u>Alkalmazott osztálytípusok:</u>	matematika tagozat német nemzetiségi tagozat; informatika tagozat; kiemelt angol nyelvi képzés, általános képzés

2020.

Kémia 9-10. évfolyam (gimnázium)

A középiskolai kémiai ismeretek tanításának célja a természettudományos szemléletmód továbbfejlesztése, a különböző tantárgyak keretében tanult ismeretek természettudományos műveltséggé történő integrálása, valamint az elvontabb kémiai ismeretek, fogalmak feldolgozása, a kémiát továbbtanulásra választó tanulók ismereteinek megalapozása.

A gimnáziumi kémiatanulás hozzájárul ahhoz, hogy a fizika, kémia, biológia és földrajz tantárgyak által közvetített tartalmak egységes természettudományos műveltséggé rendeződjenek. 14–16 éves korban a tanuló szellemileg és érzelmileg is nagyon fogékony a környezeti kérdésekre. Már kezdi átlátni a világot, érzékeli és érti az ellentmondásos helyzeteket, erős a kritikai érzéke, és érzelmileg, értelmileg is nagyon nyitott.

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

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

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

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

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

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

A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái: A tanuló a projektfeladatok megoldása során önállóan, illetve a csoporttagokkal közösen

különböző médiatartalmakat, prezentációkat, rövidebb-hosszabb szöveges produktumokat hoz létre a tapasztalatok, eredmények, elemzések, illetve következtetések bemutatására.

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

Kerettantervi óraszámok témakörönként

Tematikai egység	Órakeret
1. Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	13 óra
2. Kémiai átalakulások	9 óra
3. Elemek és szervesetlen vegyületeik	12 óra
4. A szén egyszerű szerves vegyületei	33 óra
5. Az életműködések kémiai alapjai	9 óra
6. A fémek és vegyületeik, az elektrokémia	12 óra
7. Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	9 óra
8. Környezeti kémia és környezetvédelem	5 óra
Kötelező összesen:	102 óra

A helyi tanterv óraszámai évfolyamonként

Évfolyam	Heti óraszám	Éves óraszám	Kötelező alap óraszám	Szabadon felhasználható
9. évf.	1	36	34	2
10. évf.	2	72	68	4

		Tematikai egység	Órakeret
1	Az anyagok szerkezete és tulajdonságai 13 + 1 óra	Atomok, elemek, vegyületek	5 óra
		Kémiai kötések és kölcsönhatások	4 óra
		Anyagi halmazok	5 óra
2	Kémiai átalakulások, reakciótípusok 9 óra	Energiaváltozással járó reakciók, kémiai egyensúly	4 óra
		Sav-bázis reakciók, kémhatás	5 óra
5	Elemek és szervesetlen vegyületeik 12 + 1 óra	A nemesgázok A hidrogén, a halogének és vegyületeik	3 óra

		Az oxigéncsoport és elemei vegyületei	3 óra
		A nitrogéncsoport és elemei vegyületei	3 óra
		A szén és szervesetlen vegyületei	3 óra
3	A szén egyszerű szerves vegyületei 33 + 1 óra	Szénhidrogének és halogénezett származékaik	14 óra
		Az oxigéntartalmú szerves vegyületek	15 óra
		A nitrogéntartalmú szerves vegyületek	4 óra
4	Az életműködések kémiai alapjai 9 + 1 óra	Lipidek, aminosavak, fehérjék	3 óra
		Szénhidrátok	4 óra
		Nukleinsavak	2 óra
5	A fémek és vegyületeik, az elektrokémia 12 + 1 óra	A redoxi-reakciók, galvánelemek elektrolízis	5 óra
		Legfontosabb fémek jellemzése	7 óra
6	Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban 9 + 1 óra	Vegyipari nyersanyagok, alapanyagok, energiahordozók, műanyagok	3 óra
		Növényvédőszer, műtrágyák	1 óra
		Tudatos életvitel, élelmiszerek, gyógyszerek	3 óra
		Mosó- és fertőtlenítőszer	2 óra
7	Környezeti kémia és környezetvédelem 5 óra	A légkör, a természetes vizek és a talaj kémiája	3 óra
		Fosszilis és megújuló energiák	1 óra
		Hulladékgyártás	1 óra
			102 óra

9. évfolyam

Kötelező tartalom (34 óra)

Tematikai egység	Az anyagok szerkezete és tulajdonságai	Órakeret 13 + 1 óra
Ismeretek		Fejlesztési feladatok
<ul style="list-style-type: none"> – ismeri az atom felépítését, az elemi részecskéket, valamint azok jellemzőit, ismeri az izotópok legfontosabb tulajdonságait, érti a radioaktivitás lényegét, és például mond a radioaktív izotópok gyakorlati felhasználására; – ismeri az anyagmennyiség és a mól fogalmát, érti bevezetésük szükségességét, és egyszerű számításokat végez m, n és M segítségével; – ismeri az atom elektronszerkezetének kiépülését a Bohr-féle atommodell szintjén, tisztában van a vegyértékelektronok kémiai reakciókban betöltött szerepével; – értelmezi a periódusos rendszer fontosabb adatait (vegyjel, rendszám, relatív atomtömeg), alkalmazza a periódusszám és a (fő)csoporszám jelentését a héjak és a vegyértékelektronok szempontjából, ismeri a periódusos rendszer fontosabb csoportjainak a nevét és az azokat alkotó elemek vegyjelét; – ismeri a molekulaképződés szabályait, ismeri az elektronegativitás fogalmát, és érti a kötés polaritás lényegét, a kovalens kötetést jellemzi száma és polaritása szerint, megalkotja egyszerű molekulák szerkezeti képletét, ismeri a legalapvetőbb molekulaalakokat (lineáris, síkháromszög, tetraéder, piramis, V-alak), valamint ezek meghatározó szerepét a molekulák polaritása szempontjából; – meghatározza egyszerű molekulák polaritását, és ennek alapján következtet a közöttük kialakuló másodrendű kémiai kötésekre, valamint oldhatósági jellemzőikre, érti, hogy a moláris tömeg és a molekulák között fellépő másodrendű kötések minősége hogyan befolyásolja az olvadás- és forráspontot, ezeket konkrét példákkal támasztja alá; – érti a részecske szerkezete és az anyag fizikai és kémiai tulajdonságai közötti alapvető összefüggéseket; – ismeri az egyszerű ionok atomokból való létrejöttének módját, ezt konkrét példákkal szemlélteti, ismeri a 	<ul style="list-style-type: none"> – Megfigyelési és manuális készség fejlesztése – A társakkal való együttműködés képességének fejlesztése – Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása – A biztonságos eszköz- és vegyszerhasználat elsajátítása – Az analógiás gondolkodás fejlesztése – Alapvető matematikai készségek fejlesztése – Alkotás - információkeresés digitális eszközzel – Az atomok és a periódusos rendszer – A kovalens kötés és a molekulák – Az atomrácsos kristályok 	

<p>fontosabb összetett ionok molekulákból való képződésének módját, tudja a nevüket, összegképletüket, érti egy ionvegyület képletének a megszerkesztését az azt alkotó ionok képlete alapján, érti az ionrács felépülési elvét, az ionvegyület képletének jelentését, konkrét példák segítségével jellemzi az ionvegyületek fontosabb tulajdonságait;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, érti a fémes kötés kialakulásának és a fémek kristályszerkezetének a lényegét, érti a kapcsolatot a fémek kristályszerkezete és fontosabb tulajdonságai között, konkrét példák segítségével (pl. Fe, Al, Cu) jellemzi a fémes tulajdonságokat, összehasonlításokat végez; – ismeri az anyagok csoportosításának a módját a kémiai összetétel alapján, ismeri ezeknek az anyagcsoportoknak a legfontosabb közös tulajdonságait, példákat mond minden csoport képviselőire, tudja, hogy az oldatok a keverékek egy csoportja; – érti a „hasonló a hasonlóban jól oldódik” elvet, ismeri az oldatok töménységével és az oldhatósággal kapcsolatos legfontosabb ismereteket, egyszerű számítási feladatokat old meg az oldatok köréből (tömegszázalék, anyagmennyiség-koncentráció, tömegkoncentráció); – adott szempontok alapján összehasonlítja a három halmazállapotba (gáz, folyadék, szilárd) tartozó anyagok általános jellemzőit, ismeri Avogadro gáztörvényét, és egyszerű számításokat végez gázok térfogatával standard körülmények között, érti a halmazállapot-változások lényegét és energiaváltozását; – egyedül vagy csoportban elvégző összetettebb, halmazállapot-változással és oldódással kapcsolatos kísérleteket, és megbecsüli azok várható eredményét. 	<ul style="list-style-type: none"> – Az ionok, az ionkötés és az ionvegyületek – A fémes kötés és a fémek – Az anyagok csoportosítása: elemek, vegyületek és keverékek – Halmazállapotok, halmazállapot-változások
<p>Fogalmak</p>	<p>izotópok, vegyértékelektronok, anyagmennyiség, Avogadro-szám, relatív atomtömeg, moláris tömeg, elektronegativitás, elsőrendű kémiai kötés, kötéspolaritás, szerkezeti képlet, másodrendű kémiai kötés, kristályrács, ion, anyagmennyiség-koncentráció, Avogadro-törvény, moláris térfogat, amorf állapot</p>

<p>Tematikai egység</p>	<p>Kémiai átalakulások</p>	<p>Órakeret 9 óra</p>
<p>Ismeretek</p>		<p>Fejlesztési feladatok</p>

<ul style="list-style-type: none"> – érti a fizikai és kémiai változások közötti különbségeket; – ismeri a kémiai reakciók végbemenetelének feltételeit, ismeri, érti és alkalmazza a tömeg- és töltésmegmaradás törvényét a kémiai reakciókra; – ismeri a kémiai reakciók csoportosítását többféle szempont szerint: a reagáló és a képződő anyagok száma, a reakció energiaváltozása, időbeli lefolyása, iránya, a reakcióban részt vevő anyagok halmazállapota szerint; – konkrét reakciókat termokémiai egyenlettel is felír, érti a termokémiai egyenlet jelentését, ismeri a reakcióhő fogalmát, a reakcióhő ismeretében megadja egy reakció energiaváltozását, energiadiagramot rajzol, értelmez, ismeri a termokémia főtételét és jelentőségét a többlépéses reakciók energiaváltozásának meghatározásakor; – érti a katalizátorok hatásának elvi alapjait; – ismer egyirányú és egyensúlyra vezető kémiai reakciókat, érti a dinamikus egyensúly fogalmát, ismeri és alkalmazza az egyensúly eltolásának lehetőségeit Le Châtelier elve alapján; – ismeri a fontosabb savakat, bázisokat, azok nevét, képletét, Brønsted sav-bázis elmélete alapján értelmezi a sav és bázis fogalmát, ismeri a savak és bázisok erősségének és értékiségének jelentését, konkrét példát mond ezekre a vegyületekre, érti a víz sav-bázis tulajdonságait, ismeri az autoprotolízis jelenségét és a víz autoprotolízisének a termékeit. 	<ul style="list-style-type: none"> – Kísérletek értelmezése és biztonságos megvalósítása – A problémamegoldó képesség fejlesztése – Vitakészség fejlesztése – A társakkal való együttműködés fejlesztése – Az analógiás gondolkodás fejlesztése – Alkotás - információ-keresés és - megosztás digitális eszközzel – A kémiai reakciók általános jellemzése és csoportosítása – A reakciók egyenletének leírása képletekkel, az egyenlet értelmezése – Savak, bázisok, sav-bázis reakciók – A kémhatás és a pH
Fogalmak	reakcióhő, Hess-tétel, dinamikus egyensúly, a legkisebb kényszer elve, Brønsted-féle sav-bázis elmélet, amfoter vegyület

Tematikai egység	A nemfémes elemek és vegyületeik	Órakeret 12 +1 óra
<p style="text-align: center;">Ismeretek</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri a nemesgázok, hidrogén, a halogének, a kalkogének, a nitrogén, a szén és fontosabb vegyületeik fizikai és kémiai sajátosságait, különös tekintettel a köznapi életben előforduló anyagokra; – alkalmazza az anyagok jellemzésének szempontjait a hidrogénre, kapcsolatot teremt az anyag szerkezete és tulajdonságai között; – ismeri a halogének képviselőit, jellemzi a klórt, ismeri a hidrogén-klorid és a nátrium-klorid tulajdonságait; – ismeri és jellemzi az oxigént és a vizet, ismeri az ózont mint az oxigén allotróp módosulatát, ismeri mérgező 	<p style="text-align: center;">Fejlesztési feladatok</p> <ul style="list-style-type: none"> – Alkotás digitális eszközökkel – Kísérletek értelmezése – Az analógiás gondolkodás és rendszerező-képesség fejlesztése – A digitális kompetencia fejlesztése – A hidrogén – A halogének – A kalkogének 	

<p>hatását (szmogban) és UV-elnyelő hatását (ózonpajzsban);</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri és jellemzi a ként, a kén-dioxidot és a kénsavat; – ismeri és jellemzi a nitrogént, az ammóniát, a nitrogén-dioxidot és a salétromsavat; – ismeri a vörösfoszfort és a foszforsavat, fontosabb tulajdonságaikat és a foszfor gyufagyártásban betöltött szerepét; – összehasonlítja a gyémánt és a grafit szerkezetét és tulajdonságait, különbséget tesz a természetes és mesterséges szenek között, ismeri a természetes szenek felhasználását, ismeri a kokszt és az aktív szén felhasználását, például mond a szén reakcióira (pl. égés), ismeri a szén oxidjainak (CO, CO₂) a tulajdonságait, élettani hatását, valamint a szénsavat és sóit, a karbonátokat – ismeri a szilícium és SiO₂ tulajdonságait. 	<ul style="list-style-type: none"> – A nitrogéncsoport elemei – A szén és szilícium és szervetlen vegyületeik
<p>Fogalmak</p>	<p>durranógáz, szökőkút-kísérlet, jódtinktúra, allotróp módosulatok, szintézis, természetes és mesterséges szenek</p>

10. évfolyam

Kötelező tartalom (68 óra)

Tematikai egység	A szén egyszerű szerves vegyületei	Órakeret 33 + 1 óra
Ismeretek		Fejlesztési feladatok
<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a szerves vegyületeket felépítő organogén elemeket, érti a szerves vegyületek megkülönböztetésének, külön csoportban tárgyalásának az okát, az egyszerűbb szerves vegyületeket szerkezeti képlettel és összegképlettel jelöli; – ismeri a telített szénhidrogének homológ sorának felépülési elvét és fontosabb képviselőiket, ismeri a metán fontosabb tulajdonságait, jellemzi az anyagok szempontrendszer alapján, ismeri a homológ soron belül a forráspont változásának az okát, valamint a szénhidrogének oldhatóságát, ismeri és egy-egy kémiai egyenlettel leírja az égés, a szubsztitúció és a hőbontás folyamatát; – érti az izoméria jelenségét, példákat mond konstitúciós izomerekre; – ismeri a telítetlen szénhidrogének fogalmát, az etén és az acetilén szerkezetét és fontosabb tulajdonságait, ismeri és reakcióegyenletekkel leírja a telítetlen szénhidrogének jellemző reakciótípusait, az égést, az addíciót és a polimerizációt; – felismeri az aromás szerkezetet egy egyszerű vegyületben, ismeri a benzol molekul szerkezetét és fontosabb tulajdonságait, tudja, hogy számos illékony aromás szénhidrogén mérgező; – példát mond közismert halogéntartalmú szerves vegyületre (pl. kloroform, vinil-klorid, freonok, DDT, tetrafluoretén), és ismeri felhasználásukat; – ismeri és vegyületek képletében felismeri a legegyszerűbb oxigéntartalmú funkciós csoportokat: a hidroxilcsoportot, az oxocsoportot, az étercsoportot; – ismeri az alkoholok fontosabb képviselőit (metanol, etanol, glikol, glicerin), azok fontosabb tulajdonságait, élettani hatásukat és felhasználásukat; – felismeri az aldehidcsoportot, ismeri a formaldehid tulajdonságait, az aldehidek kimutatásának módját, 	<ul style="list-style-type: none"> – Az analógiás gondolkodás fejlesztése – Vitakészség fejlesztése – A rendszerezőképesség fejlesztése – Információk keresése és megosztása digitális eszközökkel – A telített szénhidrogének – A telítetlen szénhidrogének – A halogéntartalmú szerves vegyületek – Az oxigéntartalmú szerves vegyületek 	

<p>felismeri a ketocsoportot, ismeri az aceton tulajdonságait, felhasználását;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri és vegyületek képletében felismeri a karboxilcsoportot és az észtercsoportot, ismeri az egyszerűbb és fontosabb karbonsavak (hangyasav, ecetsav, zsírsavak) szerkezetét és lényeges tulajdonságait; – az etil-acetát példáján bemutatja a kis szénatomszámú észterek jellemző tulajdonságait, tudja, hogy a zsírok, az olajok, a foszfatidok, a viaszok egyaránt az észterek csoportjába tartoznak; – szerkezetük alapján felismeri az aminok és az amidok egyszerűbb képviselőit, ismeri az aminocsoportot és az amidcsoportot 	<ul style="list-style-type: none"> – A nitrogéntartalmú szerves vegyületek
<p>Fogalmak</p>	<p>funkciós csoport, homológ sor, telített és telítetlen szénhidrogének, szerves reakciótípusok, izoméria, konstitúció, aromás vegyületek, heteroatom, alkoholok, aldehidek, ketonok, éterek, karbonsavak, észterek, aminok, amidok</p>

Tematikai egység	Az életműködések kémiai alapjai	Órakeret 9 + 1 óra
	Ismeretek	Fejlesztési feladatok
<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a biológiai szempontból fontos szerves vegyületek építőelemeit (kémiai összetételét, a nagyobbak alkotó molekuláit); – ismeri a lipid gyűjtőnevet, tudja, hogy ebbe a csoportba hasonló oldhatósági tulajdonságokkal rendelkező vegyületek tartoznak, felsorolja a lipidek legfontosabb képviselőit, felismeri azokat szerkezeti képlet alapján, ismeri a lipidek csoportjába tartozó vegyületek egy-egy fontos szerepét az élő szervezetben; – ismeri a szénhidrátok legalapvetőbb csoportjait, példát mond mindegyik csoportból egy-két képviselőre, ismeri a szőlőcukor képletét, összefüggéseket talál a szőlőcukor szerkezete és tulajdonságai között, ismeri a háztartásban található szénhidrátok besorolását a megfelelő csoportba, valamint köznapi tulajdonságaikat (ízük, oldhatóságuk) és felhasználásukat, összehasonlítja a keményítő és a cellulóz molekul szerkezetét és tulajdonságait, valamint szerepüket a szervezetben és a táplálékaink között; – tudja, hogy a fehérjék aminosavakból épülnek fel, ismeri az aminosavak általános szerkezetét és azok legfontosabb 	<ul style="list-style-type: none"> – Az analógiás gondolkodás fejlesztése – Keresés digitális eszközzel – A lipidek – A szénhidrátok 	

<p>tulajdonságait, ismeri a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetét, érti e fajlagos molekulák szerkezetének kialakulását, példát mond a fehérjék szervezetben és élelmiszereinkben betöltött szerepére, ismeri a fehérjék kicsapásának módjait és ennek jelentőségét a mérgezések kapcsán;</p> <p>– ismeri a nukleinsavak felépítését és élettani szerepét.</p>	<p>– A fehérjék</p> <p>- a nukleinsavak</p>
Fogalmak	lipidek, trigliceridek, szénhidrátok, kondenzáció, hidrolízis, aminosav, polipeptid, fehérjék szerkezete

Tematikai egység	A fémek és vegyületeik, az elektrokémia	Órakeret 12 + 1 óra
	Ismeretek	Fejlesztési feladatok
	<ul style="list-style-type: none"> – konkrét példákon keresztül értelmezi a redoxireakciókat oxigénfelvétel és oxigénleadás alapján, ismeri a redoxireakciók tágabb értelmezését elektronátmenet alapján is, konkrét példákon bemutatja a redoxireakciót, eldönti egy egyszerű redoxireakció egyenlete ismeretében az elektronátadás irányát, az oxidációt és redukciót, megadja az oxidálószer és a redukálószer; – érti az elektromos áram és a kémiai reakciók közötti összefüggéseket: a galvánelemek <i>áramtermelésének és az elektrolízisnek</i> a lényegét; – tisztában van az elektrokémiai áramforrások felépítésével és működésével, ismeri a Daniell-elem felépítését és az abban végbemenő folyamatokat, az elem áramtermelését; – – ismeri az elektrolizáló cella felépítését és az elektrolízis lényegét a hidrogén-klorid-oldat grafit-elektrodos elektrolízise kapcsán, érti, hogy az elektromos áram kémiai reakciók végbemenetelét segíti, példát ad ezek gyakorlati felhasználására (alumíniumgyártás, galvanizálás). 	<ul style="list-style-type: none"> – A reakciók egyenletének leírása képletekkel, az egyenlet értelmezése – A redoxireakciók – Elektrokémiai alapismeretek
	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a fémrács szerkezetét és az ebből adódó alapvető fizikai tulajdonságokat; – ismeri a fémek helyét a periódusos rendszerben, megkülönbözteti az alkálifémeket, az alkáliföldfémeket, ismeri a vas, az alumínium, a réz, valamint a nemesfémek legfontosabb tulajdonságait; – kísérletek tapasztalatainak ismeretében értelmezi a fémek egymáshoz viszonyított reakciókészségét oxigénnel, 	<ul style="list-style-type: none"> – A fémek általános jellemzése – A fémek csoportosítása és kémiai tulajdonságaik

<p>sósavval, vízzel és más fémionok oldatával, érti a fémek redukáló sorának felépülését, következtet fémek reakciókészségére a sorban elfoglalt helyük alapján;</p> <ul style="list-style-type: none"> – használja a fémek redukáló sorát a fémek tulajdonságainak megőslására, tulajdonságaik alátámasztására; – ismeri a fontosabb fémek (Na, K, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Ag, Au, Zn) fizikai és kémiai tulajdonságait; – ismeri a fémek köznapi szempontból legfontosabb vegyületeit, azok alapvető tulajdonságait (NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, Na₃PO₄, CaCO₃, Ca₃(PO₄)₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CuSO₄); – ismer eljárásokat fémek ércekből történő előállítására (vas, alumínium). 		<ul style="list-style-type: none"> – A legfontosabb fémvegyületek tulajdonságai
Fogalmak	oxidáció, redukció, redoxireakció, galvánelem, elektród, akkumulátor, elektrolízis könnyűfémek, nehézfémek, a fémek redukáló sora, korrózióvédelem	

Tematikai egység	Kémia az ipari termelésben és a mindennapokban	Órakeret 9 + 1 óra
Ismeretek		Fejlesztési feladatok
<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a természetben megtalálható legfontosabb nyersanyagokat; – érti az anyagok átalakításának hasznát, valamint konkrét példákat mond vegyipari termékek előállítására; – ismeri a különböző nyersanyagokból előállítható legfontosabb termékeket; – érti, hogy az ipari (vegyipari) termelés során különféle, akár a környezetre vagy szervezetre káros anyagok is keletkezhetnek, amelyek közömbösítése, illetve kezelése fontos feladat; – az ismeretein alapuló tudatos vásárlással és tudatos életvitellel képes a környezetének megővására; – érti a mészkőalapú építőanyagok kémiai összetételét és átalakulásait (mészkő, égetett mész, oltott mész), ismeri a beton alapvető összetételét, előállítását és felhasználásának lehetőségeit, ismeri a legfontosabb hőszigetelő anyagokat; – érti, hogy a fémek többsége a természetben vegyületek formájában van jelen, ismeri a legfontosabb redukációs eljárásokat (szenes, elektrokémiai redukció), ismeri a 		<ul style="list-style-type: none"> – Természettudományos problémamegoldó képesség fejlesztése – Kommunikációs készségek fejlesztése – Vitakészség fejlesztése – Digitális készségek fejlesztése – Tudatos fogyasztói magatartás kialakítása – Az egészséges életmódra nevelés – Az építőanyagok kémiája – A fémek előállításának módszerei

<p>legfontosabb ötvözeteket, érti az ötvözetek felhasználásának előnyeit;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri a mindennapi életben előforduló növényvédő szerek használatának alapvető szabályait, értelmezi a növényvédő szerek leírását, felhasználási útmutatóját, példát mond a növényvédő szerekre a múltból és a jelenből (bordói lé, korszerű peszticidek), ismeri ezek hatásának elvi alapjait; – ismeri a legfontosabb (N-, P-, K-tartalmú) műtrágyák kémiai összetételét, előállítását és felhasználásának szükségességét; – ismeri a fosszilis energiahordozók fogalmát és azok legfontosabb képviselőit, érti a kőolaj ipari lepárlásának elvét, ismeri a legfontosabb párlatok nevét, összetételét és felhasználási lehetőségeit, példát mond motorhajtó anyagokra, ismeri a töltőállomásokon kapható üzemanyagok típusait és azok felhasználását; – ismeri a bioüzemanyagok legfontosabb típusait; – ismeri a műanyag fogalmát és a műanyagok csoportosításának lehetőségeit eredetük, illetve hővel szemben mutatott viselkedésük alapján, konkrét példákat mond műanyagokra a környezetéből, érti azok felhasználásának előnyeit, ismeri a polimerizáció fogalmát, példát ad monomerekre és polimerekre, ismeri a műanyagok felhasználásának előnyeit és hátrányait, környezetre gyakorolt hatásukat; – ismeri az élelmiszereink legfontosabb összetevőinek, a szénhidrátoknak, a fehérjéknek, valamint a zsíroknak és olajoknak a molekulaszervezetét és tulajdonságait, felsorolja a háztartásban megtalálható legfontosabb élelmiszerek tápanyagain, példát mond bizonyos összetevők (fehérjék, redukáló cukrok, keményítő) kimutatására, ismeri a legfontosabb élelmiszeradalék-csoportokat, alapvető szinten értelmezi egy élelmiszer-tájékoztató címkéjét; – ismeri a leggyakrabban használt élvezeti szerek (szeszes italok, dohánytermékek, kávé, energiaitalok, drogok) hatóanyagát, ezen szerek használatának veszélyeit, érti az illegális drogok használatával kapcsolatos alapvető problémákat, példát mond illegális drogokra, ismeri a doppingszer fogalmát, megérti és értékeli a doppingszerekkel kapcsolatos információkat; 	<ul style="list-style-type: none"> – Növényvédő szerek és műtrágyák – A kőolaj feldolgozása – Műanyagok – Élelmiszereink és összetevőik – Gyógyszerek, drogok, doppingszerek – Veszélyes anyagok, mérgek, mérgezések
--	--

<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a gyógyszer fogalmát és a gyógyszerek fontosabb csoportjait hatásuk alapján, alapvető szinten értelmezi a gyógyszerek mellékelt betegájékoztatóját; – ismeri a mérge fogalmának jelentését, érti az anyagok mennyiségének jelentőségét a mérgező hatásuk tekintetében, példát mond növényi, állati és szintetikus mérgekre, ismeri a mérgek szervezetbe jutásának lehetőségeit (tápcsatorna, bőr, tüdő), ismeri és felismeri a különböző anyagok csomagolásán a mérgező anyag piktogramját, képes ezeknek az anyagoknak a felelősségteljes használatára, ismeri a köznapi életben előforduló leggyakoribb mérgeket, mérgezéseket (pl. szén-monoxid, penészgomba-toxinok, gombamérgezések, helytelen étetés során keletkező füst anyagai, drogok, nehézfémek), tudja, hogy a mérgező hatás nem az anyag szintetikus eredetének a következménye; – ismeri a mosó- és tisztítószerke, valamint a fertőtlenítőszerke fogalmi megkülönböztetését, példát mond a környezetéből gyakran használt mosó-/tisztítószerre és fertőtlenítőszerre, ismeri a szappan összetételét és a szappangyártás módját, ismeri a hypo kémiai összetételét és felhasználási módját, érti a mosószerke mosóaktív komponenseinek (a felületaktív részecskékeknek) a mosásban betöltött szerepét; – ismeri a kemény víz és a lágy víz közötti különbséget, érti a kemény víz és egyes mosószerke közötti kölcsönhatás (kicsapódás) folyamatát; – érti a különbséget a tudományos és az áltudományos információk között, konkrét példát mond a köznapi életből tudományos és áltudományos ismeretekre, információkra; – ismeri a tudományos megközelítés lényegét (objektivitás, reprodukálhatóság, ellenőrizhetőség, bizonyíthatóság); – látja az áltudományos megközelítés lényegét (feltételezés, szubjektivitás, bizonyíthatatlanság), felismeri az áltudományosságra utaló legfontosabb jeleket. 	<ul style="list-style-type: none"> – Mosó-, tisztító- és fertőtlenítőszerke – Tudomány és áltudomány
Fogalmak	mész, érc, fosszilis energiahordozók, természetes és mesterséges alapú műanyag, vízkeménység, felületaktív anyag, toxikus anyag, tudomány, áltudomány

Tematikai egység	Környezeti kémia és környezetvédelem	Órakeret 5 óra
	Ismeretek	Fejlesztési feladatok

<ul style="list-style-type: none"> – példákkal szemlélteti az emberiség legégetőbb globális problémáit (globális éghajlatváltozás, ózonlyuk, ivóvízkészlet csökkenése, energiaforrások kimerülése) és azok kémiai vonatkozásait; – ismeri az emberiség előtt álló legnagyobb kihívásokat, kiemelten azok kémiai vonatkozásaira (energiahordozók, környezetszennyezés, fenntarthatóság, új anyagok előállítása); – példákön keresztül szemlélteti az antropogén tevékenységek kémiai vonatkozású környezeti következményeit; – kiselőadás vagy projektmunka keretében mutatja be a XX. század néhány nagy környezeti katasztrófáját, és azt, hogy milyen tanulságokat vonhatunk le azok megismeréséből; – érti a környezetünk megóvásának jelentőségét az emberi civilizáció fennmaradása szempontjából; – ismeri a zöld kémia lényegét, a környezetbarát folyamatok előtérbe helyezését, példákat mond újonnan előállított, az emberiség jólétét befolyásoló anyagokra (pl. új gyógyszerek, lebomló műanyagok, intelligens textíliák); – alapvető szinten ismeri a természetes környezetet felépítő légkör, vízburok, kőzetburok és élővilág kémiai összetételét; – ismeri a legfontosabb környezetszennyező forrásokat és anyagokat, valamint ezeknek az anyagoknak a környezetre gyakorolt hatását; – ismeri a légkör kémiai összetételét és az azt alkotó gázok legfontosabb tulajdonságait, példákat mond a légkör élőlényekre és élettelen környezetre gyakorolt hatásaira, ismeri a legfontosabb légszennyező gázokat, azok alapvető tulajdonságait, valamint az általuk okozott környezetszennyező hatásokat, ismeri a légkört érintő globális környezeti problémák kémiai hátterét és ezen problémák megoldására tett erőfeszítéseket; – ismeri a természetes vizek típusait, azok legfontosabb kémiai összetevőit a víz körforgásának és tulajdonságainak tükrében, példákat mond vízszennyező anyagokra, azok forrására, a szennyezés lehetséges következményeire, ismeri a víztisztítás folyamatának alapvető lépéseit, valamint a tiszta ivóvíz előállításának módját; – érti a kőzetek és a környezeti tényezők talajképző szerepét, példát mond alapvető kőzetekre, ásványokra, érti a hulladék és a szemét fogalmi megkülönböztetését, ismeri a hulladékok típusait, kezelésük módját, környezetre gyakorolt hatásukat; 	<ul style="list-style-type: none"> – Környezettudatos szemlélet fejlesztése – – Vitakészség fejlesztése – – Problémamegoldó készség fejlesztése – – A társakkal való együttműködés fejlesztése – – Alkotás digitális eszközökkel – – Kommunikációs készség fejlesztése – – A légkör kémiája – – A természetes vizek kémiája – – A talaj kémiája – – A hulladékok – Új kihívások: ember, társadalom, környezet és kémia
---	--

– példákkal szemlélteti egyes kémiai technológiák, illetve bizonyos anyagok felhasználásának környezetre gyakorolt pozitív és negatív hatásait.	
Fogalmak	zöld kémia

KÉMIA – EMELT SZINT (0+0+3+4 óra)

Emelt szintű érettségire felkészítő

Célok és feladatok:

- **Felkészülés az emelt szintű érettségi vizsgára és a továbbtanulásra**
- **Az érettségi vizsga vizsgaszabályzatának kiadásáról szóló 2022. január 1-től hatályos 100/1997. (VI. 13.) Kormányrendelet 2. sz. melléklete (Általános vizsgakövetelmények) szerint kijelölt témaköröket alapul véve történik a korábbi tananyagok átisméltése, kibővítése, begyakorlása.**
- Jelen helyi tanterv az 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelet alapján módosított 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet szerint az Oktatási Hivatal által 2020. tavaszán publikált kerettanterv, valamint a 2021. július 16-án közzétett részletes érettségi vizsgakövetelmény alapján készült, a benne lévő témaköröket alapul véve történik **az általános, szerves, szervetlen kémia átisméltése, a korábbi tananyagok kibővítése, begyakorlása.**
- **Mindazon ismeretek megtanítása, ami szerepel az az Oktatási Hivatal által 2021. július 16-án közzétett részletes érettségi vizsgakövetelményben, de nem szerepel a 9-10. osztályra vonatkozó helyi tantervben, amely az 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelet alapján módosított 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet szerint az Oktatási Hivatal által 2020. tavaszán publikált kerettanterv alapján készült.**
- **Jártasságot szereznek a tanulók az érettségi vizsgán előírt számítási feladattípusok megoldásában és a témakörökhöz kapcsolatos kísérletek elvégzésében.**
- A szóbeli vizsgákhoz hasonló „vizsgaszituációkban” a szóbeli feleltést 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.

Fejlesztendő kompetenciák:

A 9. és 10. évfolyamon a kémia tanulása során szerzett kompetenciák és kulcs-kompetenciák mellett az emelt szintű kémia érettségén az alábbi kompetenciák megléte szükséges, amelyek elsajátítása, elmélyítése a 11-12. évfolyamon történik:

- jártasság a kombinatív képességekben (megadott elemekből, adott feltételek mellett kombinációk létrehozása és vizsgálata),
- jártasság a mérlegelő gondolkodásban (bizonyítékok, érvek, ellenérvek alapján értékelés és a döntések megalapozása, magyarázatok megalkotása),
- képesség változók vizsgálatára (függő és független változók felismerése, elkülönítése, a változók közötti kapcsolatok szisztematikus vizsgálata, kontrollja),
- jártasság az integrált gondolkodásban (az egyik szaktudomány tartalmi elemeinek átvitele és alkalmazása egy másik szaktudomány területére),
- jártasság a modellekben való gondolkodásban, modellek értelmezésében, az analógiák azonosításában.

- képesség probléma felismerésére és megoldására (célhoz vezető nem ismert megoldási út megtalálása valós, életszerű helyzetekben),
- képesség az ismeretanyag belső összefüggéseinek és az egyes témakörök közötti kapcsolatok felismerésére,
- képesség a kémia tanult vizsgálati és következtetési módszereinek alkalmazására,
- képesség több témakör ismeretanyagának logikai összekapcsolását igénylő, összetett kémiai számítási és elméleti feladatok, problémák megoldására.

Tankönyvválasztás:

Villányi Attila: Kémia a kétszintű érettségire, Műszaki Könyvkiadó

Villányi Attila: Ötösöm lesz kémiából – Példatár és megoldások, Műszaki Könyvkiadó

MS-2616U - Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné: Kémia 9. Általános és szervetlen kémia

MS-2620U – Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné: Kémia 10. Szervetlen és szerves kémia

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

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

Megjegyzés: 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 kiegészítése, 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 Oktatási Hivatal által 2021. július 16-án közzétett részletes érettségi vizsgakövetelményben előírtak alapján készült az emelt szintű érettségire történő felkészítés helyi tanterve.

Tantárgyi óraszámok

	9. évf.	10. évf.	11. évf.	12. évf.
Kémia (emelt)	-	-	3 óra	4 óra

11-12. osztály

Témakör	1. Általános kémia (elmélet+számítás+kísérlet)	2. Szervetlen kémia	3. Szerves kémia	óraszám összesen
11. osztály	90 (50+39+1)	18 (14 +4+0)	-	108
12. osztály	8 (0+0+8)	38 (24+4+10)	74 (52+14+8)	120

	Témakör	Tematikai egység	Órakeret (elmélet+számítás+kísérlet)
11. osztály	Általános kémia	Atomszerkezet, periódusos rendszer	9+2+0
		Kémiai részecskék, kémiai kötések és kölcsönhatások halmazokban	12+4+0
		Anyagi rendszerek	9+16+0
		Kémiai reakciók és reakciótípusok	14+12+1
		Elektrokémia	6+5+0
		Általános kémia összesen:	50+39+1 = 90 óra
	Szervetlen kémia	A fémek és vegyületeik	14+4+0
		Szervetlen kémia a 11. osztályban:	14+4+0= 18 óra
		11. osztályban tanóra összesen:	64+43+1 = 108 óra

	Témakör	Tematikai egység	Órakeret (elmélet+számítás+kísérlet)
12. osztály	Szervetlen kémia	A hidrogén, a nemesgázok, a halogének és vegyületeik	6+2+0
		Az oxigéncsoport és vegyületeik	6+2+0
		A nitrogéncsoport és vegyületeik	6+0+0
		A szénsoport és szervetlen vegyületeik	6+0+0
		Kísérletek	0+0+10
		Szervetlen kémia 12. osztályban összesen:	24+4+10=38
	Általános kémia	Kísérletek	0+0+8
	Szerves kémia	A szénhidrogének és halogénezett származékaik	16+4+0
		Az oxigéntartalmú szerves vegyületek	22+4+0
		A nitrogéntartalmú szerves vegyületek	12+6+0
		A műanyagok	2+0+0
		Kísérletek	0+0+8
		Szerves kémia összesen:	52+14+8 = 74
		12. osztályban tanóra összesen:	76+18+26 = 120 óra

11. osztály:

1. Általános kémia

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Atomszerkezet, periódusos rendszer	Órakeret 9+2+0
Előzetes tudás	A 9. osztályban a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p> <p>2. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: nukleonok, relatív mennyiségek (töltés, tömeg), tömegszám és a relatív atomtömeg közti kapcsolat;</p> <p>s-, p-, d- és f atompálya, alhéj, elektronhéj, Pauli-elv, Hund-szabály kvalitatív ismerete;</p> <p>a periódusos rendszer s-, p-, d- és f-mezőinek kiépülésének elvei;</p> <p>a vegyérték elektronszerkezet kapcsolata a periódusos rendszerben elfoglalt helyekkel;</p> <p>gerjesztett atom, párosítatlan elektron, elektronpár; atompályák elektronjainak maximális száma; a telített héjak és alhéjak számának megállapítása az első négy periódus elemeinek elektronszerkezetében; radioaktivitás, felezési idő, sugárvédelem, magreakciók,</p>	atomenergia.

	számítás: relatív atomtömeg meghatározása az izotópok relatív atomtömegéből és előfordulási arányából.
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok; a Négyjegyű függvénytáblázat használata; Számítási feladatok
Kapcsolódási pontok	<i>Fizika:</i> radioaktivitás, sugárvédelem <i>Történelem:</i> II. világháború, a hidegháború <i>Biológia:</i> sugárterhelés <i>Földrajz:</i> energiaforrások

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Kémiai részecskék, kémiai kötések és kölcsönhatások halmazokban	Órakeret 12+4+0
Előzetes tudás	A 9. osztályban a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	1. a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése 2. 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; az elektronegativitás változása a periódusos rendszerben: összehasonlítani az egy csoportba, illetve az egy periódusba tartozó elemek elektronegativitását. σ - és π -kötés, a σ - és a π -kötés szimmetriája, π -kötés kialakulásának feltételei, a kötéshossz összefüggései, molekulaalak és polaritás; összetett ionok és aromás vegyületek delokalizált elektronrendszere; komplex ion fogalma, a komplex ion képződése a réz(II)ion akva- és ammin-komplexének példáján, a központi ion és a ligandumok töltése közti összefüggés megadott példák esetében	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok; Számítási feladatok; Kísérletek - videó, bemutatás, molekula és egyéb modellek	
Kapcsolódási pontok	<i>Biológia:</i> idegrendszer működése <i>Fizika:</i> elektrosztatikai alapjelenségek, áramvezetés; hővezetés, olvadáspont, forráspont, áramvezetés, energiaminimum, töltések, pólusok stb. <i>Vizuális kultúra:</i> kovácsoltvas kapuk, ékszerek <i>Fizika; matematika:</i> vektorok	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Anyagi rendszerek	Órakeret 9+16+0
Előzetes tudás	A 9. osztályban a helyi tanterv szerint tanultak	

<p>Új ismeretek és fejlesztési feladatok</p>	<p>1. a 9. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése 2. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: gázok sűrűsége, relatív sűrűség, egyetemes ideális gázok állapotegyenlete; a <i>folyadékok</i> további általános jellemzői (felületi feszültség, viszkozitás), egyszerű kísérletek értelmezése a felületi feszültséggel, a viszkozitással és a diffúzióval kapcsolatban; a forráspontviszonyok becslésével a forráspont és a molekulák közötti kötőerők kapcsolatának értelmezése; anyagi rendszerek csoportosítása a fázisok száma, illetve homogenitás szerint; <i>kristályrácsok</i>: elemi cella, koordinációs szám, a SiO₂ rácsának szerkezete; a fémek fizikai tulajdonságainak értelmezése megadott fizikai adatok alapján; olvadás- és forráspontok kapcsolata a másodlagos kötőerők típusával; a kovalens és az ionkötés közti átmenet értelmezése megadott példavegyületek tulajdonságai alapján. <i>többkomponensű rendszerek</i>; heterogén rendszerek; adszorpció-deszorpció; fajlagos felület; vizes alapú kolloidok szerkezete (szappanoldat és fehérje oldat), szolok és gélek, a szol és a gél állapot jellemzői, a szol-gél átalakulás értelmezése a hétköznapi életből vett példák alapján; gázelegyek és a folyadékelegyek tulajdonságai közti eltérések (térfogati kontrakció) <i>oldatok</i>: túltelített oldat, oldáshő, molekuláris anyagok oldódása, oldhatóság és hőmérsékletfüggésének felhasználása az anyagok átkristályosítással történő tisztítására; az oldáshő kapcsolata a rácsenergiával és a hidratációs energiával; az oldáshő exoterm, illetve endoterm jellegének megállapítása a rácsenergia és a hidratációs energia ismeretében; az ionvegyületek oldódásának felírása ionegyenlettel; <i>számítás</i>: gázokkal foglalkozó és oldatösszetételes feladatok: Avogadro-törvény; relatív sűrűség, ideális gázok állapotegyenlete, gázelegyek átlagos moláris tömege; a tömegtört, a térfogattört, az anyagmennyiség-tört (móltört), a tömegkoncentráció (jelük és mértékegységük), a tömegszázalék, a térfogatszázalék, az anyagmennyiség-százalék összefüggései a folyadékelegyek, porkeverékek és gázelegyek összetételével kapcsolatos számításokban; folyadékelegyeknél a térfogati kontrakcióval számolás; tömegkoncentrációval kapcsolatos összefüggés az oldatok készítésével kapcsolatos feladatok megoldásánál; az oldhatósági adatok alkalmazása az oldhatóság hőmérsékletfüggésével kapcsolatos feladatokban kristályvízmentes és kristályvizes sók esetén; oldatkészítés kristályvíztartalmú anyagból.</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek - videó, bemutatás Op-k és Fp-k és egyéb fizikai paraméterek összehasonlítása; rácsmodellek</p>
<p>Kapcsolódási pontok</p>	<p><i>Fizika</i>: halmazállapotok, a halmazállapot-változásokat kísérő energiaváltozások, belső energia, hő, állapotjelzők: nyomás,</p>

<p>hőmérséklet, térfogat; sűrűség, Celsius- és Kelvin-skála, gáztörvények, kinetikus gázmodell, hő és mértékegysége, hőmérséklet és mértékegysége, a hőmérséklet mérése, hőleadás, hőfelvétel, energia, áramvezetés</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szólások: pl. „Eltűnik, mint a kámfor”;</p> <p><i>Biológia:</i> légzési gázok, gázmérgezés és fulladás (okai), diffúzió, ozmózis, biológiailag fontos kolloidok, fehérjék.</p> <p><i>Matematika:</i> százalékszámítás, aránypárok.</p>
--

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Kémiai reakciók és reakciótypusok	Órakeret 14+12+1
Előzetes tudás	A 9. osztályban a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p> <p>2. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt:</p> <p><i>sztochiometria:</i> reakcióegyenletek és ionegyenletek rendezése</p> <p><i>termokémia:</i> kötési energia, rácsenergia, hidratációs energia, ionizációs energia, elektronaffinitás, Hess-tétel érvényessége (energiamegmaradás) és alkalmazása; adott képződéshőhöz tartozó reakció egyenletének felírása, a reakcióhő (képződéshő) értékének meghatározása energiadiagramon, illetve más energiaértékek alapján.</p> <p><i>reakciókinetika:</i> a reakciósebesség koncentráció-függésének értelmezése megadott sebességi egyenlet alapján, a hőmérséklet reakciósebességre gyakorolt hatásának értelmezése.</p> <p><i>megfordítható reakciók:</i> egyensúlyi koncentráció, kiindulási koncentráció, a kémiai egyensúly törvénye (a tömeghatás törvénye), az egyensúlyi állandó (K_c); a tömeghatás törvényének felírása az egyensúlyi folyamatra megadott reakcióegyenlet alapján,</p> <p>értelmezni a legkisebb kényszer elvét megadott reakciók esetében.</p> <p><i>reakciótypusok:</i></p> <p><u>protonátmenettel járó reakciók:</u> sav és bázis fogalma Arrhenius szerint, értékűség, savállandó és bázisállandó (K_s, K_b), disszociáció, disszociációfok (α), értelmezni K_s és K_b kapcsolatát az egyensúlyi koncentrációkkal; a sav- és báziserősség, valamint a K_s és K_b kapcsolatát; a Brønsted-féle sav-bázis párok értelmezése, a Brønsted-féle sav-bázis párok felismerése a tanult egyértékű savak, illetve bázisok, valamint a többértékű savak és a víz reakciójában, valamint egyéb (pl. $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$) reakciókban, az amfotéria értelmezése megadott egyensúlyi folyamatok alapján, valamint a nemvizes közegben végbemenő sav-bázis reakciók értelmezése megadott példák alapján, a vízionszorzat és értéke, a sav, illetőleg bázis vízbe kerülésekor lejátszódó egyensúly eltolódás értelmezése, az erős és gyenge savból, illetve bázisból készült, azonos koncentrációjú oldatok pH-viszonyának megbecslése, univerzál indikátor és pH-papír, fenolftalein, lakmusz, metilnarancs, semlegesítés, a közömbösítés és a semlegesítés közti kapcsolat, a sav-bázis titrálás elvi alapjai, lúg-</p>	

	<p>és savoldatok, a fém-oxidok és savoldatok, a nemfém-oxidok és lúgoldatok közötti reakciók jelölése ionegyenlettel, a sók hidrolízise, vizes oldatok kémhatásának megadása, a folyamat jelölése ionegyenlettel.</p> <p><u>elektronátmenettel járó reakciók:</u> oxidációs szám és kiszámítása (molekulákban, összetett ionokban), az oxidációs szám alapján történő egyenletrendezés, az oxidáció és redukció folyamatának, valamint az oxidálószer és redukálószer megállapítása, redoxireakciók értelmezése az oxidációszám-változás alapján.</p> <p><u>egyéb, vizes oldatban végbemenő kémiai reakciók:</u> komplexképződés; __ gáz-, csapadék- és a komplexképződési reakciók értelmezése és felírása ionegyenlettel, reakcióegyenlettel konkrét példán,</p> <p>számítási feladatok: sztöchiometriai, termokémiai, pH-val való számolás</p> <p><i>labormunka:</i> a sav-bázis titrálás műveletének elvégzése</p> <p><i>számítás:</i> porkeverékek és gázelegyek, illetve, szerves és szervetlen vegyületek összetételének (képlet) meghatározása a reakcióegyenlet alapján; a kötési energia, a rácsenergia, a hidratációs energia, az ionizációs energia és az elektronaffinitás adatok használata reakcióhő és képződéshő kiszámításánál; a reakcióhő, a képződéshő meghatározása egyszerű körfolyamat segítségével; az egyensúlyi állandó kiszámítása az egyensúlyi koncentrációkból, az egyensúlyi koncentráció, a kiindulási koncentráció, valamint az átalakulási százalék közti kapcsolat alkalmazása; számolás a K_s, K_b és α összefüggéseivel; a pH-val kapcsolatos egyszerű számítások erős és gyenge savak, illetve bázisok esetén; a közömbösítési reakciók alapján történő sztöchiometriai számítások végzése; sav-bázis titrálással kapcsolatos feladatok megoldása; a különböző pH-jú erős sav-, illetve lúgoldatok összekeverésével kapcsolatos egyszerű számítások.</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek – videó, bemutatás, egyéni munka</p>
<p>Kapcsolódási pontok</p>	<p><i>Biológia:</i> aktiválási energia, ATP, lassú égés, a biokémiai folyamatok energiamérlege, az enzimek szerepe, homeosztázis, ökológiai és biológiai egyensúly, szén-dioxid oldódása, sav-bázis reakciók az élő szervezetben, kiválasztás, a testfolyadékok kémhatása, a zuzmók mint indikátorok, a savas eső hatása az élővilágra, biológiai oxidáció, redoxireakciók az élő szervezetben.</p> <p><i>Fizika:</i> hőmérséklet, mozgási energia, rugalmatlan ütközés, lendület, ütközési energia, megmaradási törvények, a hő és a belső energia, energiagazdálkodás, környezetvédelem, dinamikus egyensúly, energiaminimumra való törekvés, a folyamatok iránya, a termodinamika II. főtétele, a töltések nagysága, előjele, töltésmegmaradás</p> <p><i>Matematika:</i> százalékszámítás, műveletek negatív előjelű számokkal,</p>

	logaritmus, törtkitevős és negatív kitevős hatványok. <i>Történelem:</i> tűzgyújtás, tűzfegyverek.
--	---

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Elektrokémia	Órakeret 6+5+0
Előzetes tudás	A 9. osztályban, a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p> <p>2. ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: elektródpotenciál, a standard hidrogénelektrod jelölése, standard fémelektrod fogalma és jelölése, a standard fémelektrod és a standard hidrogénelektrod felépítése, egyszerű kísérletek értelmezése a galvánelemekkel kapcsolatban, a redoxireakciók irányának megbecslése a standardpotenciálok összehasonlítása alapján, indifferens elektrod; az indifferens elektrodok között végbemenő (kis feszültséggel történő) elektrolízis folyamatainak megértése a következő oldatokban: kénsav, NaCl, NaOH, Na₂SO₄, ZnI₂, és CuSO₄, valamint az ezekből kikövetkeztethető esetekben, valamint a NaCl-oldat Hg-katódos elektrolízisének folyamata, az oldatban bekövetkező változások megállapítása (töményedés, hígulás, kémhatásváltozás stb.), Faraday I. és II. törvénye számítási feladatok a mennyiségi törvényekre épülően.</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek - videó, bemutatás	
Kapcsolódási pontok	<i>Biológia:</i> ingerületvezetés. <i>Fizika:</i> galvánelem, soros és párhuzamos kapcsolás, elektromotoros erő, feszültség, Ohm-törvény, ellenállás, áramerősség, elektrolízis.	

2. Szervetlen kémia

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A fémek és vegyületeik	Órakeret 14+4+0
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p> <p>2. ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: <i>általános jellemzés:</i> fémek színének anyagszerkezeti okai, ötvözetek típusai, szerkezete és tulajdonságai közti összefüggések értelmezése megadott információk alapján, fémek előállítása hidrogénes redukcióval, termikus bontással, katódos fémvédelem, helyi elem képződése, aktív és a passzív védelem (horganyzott és fehér bádóg); <i>alkáli- és alkáliföldfémek:</i> a lángfestés anyagszerkezeti magyarázata, s-mező fémeinek reakciói nemfémekkel, peroxid képződése, reakcióik lúgoldatokkal, előállításuk</p>	

	<p>olvadékelektrolízissal, Ba^{2+} és Sr^{2+} mérgező hatása, fémionok színe és az elektronszerkezetük kapcsolata.</p> <p><i>aluminium</i>: amfoter jelleg (reakció savval és lúgoldattal), akva- és hidroxokomplex, alumíniumgyártás reakcióegyenletei, sűrűségének és megmunkálhatóságának halmazszerkezeti okai, reakciója fém-oxidokkal (termit), vízzel (körülményei), lúgoldatokkal, agyagásványok.</p> <p><i>ón és ólom</i>: szín, sűrűség, megmunkálhatóság, oxidációs számaik, viselkedésük levegőn, az ólom reakciói oxidáló és nem oxidáló savakkal.</p> <p><i>d-mező fémei általában</i>: sűrűségük, elektronegativitásuk, és standardpotenciáljuk, többféle oxidációs állapotuk oka, az ionok színe és elektronszerkezete közti kapcsolat, a kationok erős polarizáló hatásának következményei (rosszul oldódó, színes vegyületek, komplexképzési hajlam)</p> <p><i>vascsoport</i>: atomjainak vegyértékelektron-szerkezete, a vas megmunkálhatósága és a rács típusa közti kapcsolat, ferromágnesség, a kobalt és a nikkelt redoxi sajátosságai (elektronegativitása, standardpotenciálja), passziválódás (viselkedés levegőn), a nikkelt és a kobalt reakciói nemfémekkel, savakkal, a vas csoport ionjainak oxidációs száma, színe (hidratált $Ni^{2+}Co^{2+}Fe^{2+}Fe^{3+}$ vízmentes Co^{2+})</p> <p><i>réz csoport</i>: vegyértékelektron-szerkezet, a reakciójuk oxigénnel, az oxidáló és nem oxidáló savakkal végbemenő reakciók egyenleteinek értelmezése, az ezüsttel és az arannyal kapcsolatos egyszerű kísérletek értelmezése, előfordulásuk, ionjaik oxidációs száma (Cu^+), fényképészet (Ag), analitikai kémia; a réz(II)- és az ezüstionok reakciója NaOH-, illetve ammóniaoldattal.</p> <p><i>Cink</i>: vegyértékelektron-szerkezete, ionjának töltése, amfotéria, reakciója tömény, oxidáló savakkal, lúgoldattal;</p> <p><i>Higany</i>: oxidációs száma, halmazállapota, sűrűsége, redoxi sajátosságai (elektronegativitása, standardpotenciálja), oxidjának bomlékonysága, viselkedése levegőn, reakciója kénnel, oxidjának termikus bontása, reakciója oxidáló és nem oxidáló savakkal, elektrotechnika, hőmérők, katalizátor, amalgámok, mérgező hatása elemi állapotban, illetve vegyületeiben</p> <p><i>Kálium-permanganát</i>: színe, halmazállapota, vízoldhatósága, redoxi sajátossága, termikus bontása, fertőtlenítőszer, oxidálószer</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek – video, bemutatás</p>
<p>Kapcsolódási pontok</p>	<p><i>Biológia</i>: kiválasztás, idegrendszer ízérzékelés, a csont összetétele, a vér, Alzheimer-kór <i>Fizika</i>: elektrolízis, fényelnyelés, fényvisszaverés, ferromágnesség, modern fényforrások. <i>Földrajz</i>: timföld- és alumíniumgyártás, vas- és acélgyártás <i>Magyar nyelv és irodalom</i>: szólások. <i>Történelem</i>: rézkor, bronzkor, vaskor.</p>

12. osztály

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A hidrogén, a nemesgázok, a halogének és vegyületeik	Órakeret 6+2+0
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 9. osztályban tanultak átvizsgálása, újra értelmezése</p> <p>2. ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt:</p> <p><i>hidrogén:</i> nagy diffúziósebességének oka, a diffúziósebességgel kapcsolatos (mázatlan agyaghengeres) kísérlet, reakciója fémekkel.</p> <p><i>nemesgázok:</i> nemesgázok rács típusa, színe, szaga, halmazállapota, alacsony reakciókészsége, előfordulásuk, ipari előállításuk, felhasználásuk.</p> <p><i>halogénelemek:</i> vegyértékelektron-szerkezet, molekulás szerkezet, polaritás, rács típus, színük, szaguk, halmazállapotuk, oldhatóságuk vízben és egyéb oldószerekben, jódtinktúra, Lugol-oldat (KI-os jódoldat), a halogének reakciója vízzel, lúgoldattal, oxidáló hatásuk, az olvadási- és forráspont, illetve a szín változásának anyagszerkezeti magyarázata a csoportban, reakcióik fémekkel, hidrogénnel, más halogénidekkel a standardpotenciálok alapján, és kémiai reakcióik oxidációs szám-változás alapján, halogénekekkel kapcsolatos kísérletek várható tapasztalatai és azok magyarázata, ipari előállításuk elektrolízissel, a klór laboratóriumi előállítása sósavból, a halogének sokoldalú felhasználása a tanult tulajdonságok alapján, a halogének előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információk értelmezése, a klór fertőtlenítő hatásának magyarázata.</p> <p><i>halogénvegyületek:</i> csoportosításkötéstípus szerint (ionos és kovalens), az átmeneti kötéstípusú halogénidek felismerése fizikai adataik alapján, hidrogén-halogenidek molekulás szerkezete, polaritása, színe, szaga, forráspont-viszonyaik (anyagszerkezeti magyarázat), sávszerkezetük változása a csoportban, a hidrogén-halogenidek reakciói, a hidrogén-fluorid hatását az üvegre, előfordulásuk, előállításuk, sósav és a kálium-permanganát reakciójának egyenlete, kősó kristályrács-szerkezete, az ezüst-halogenidek színe, vízdékonysága, fényérzékenysége, felhasználásuk, hypo előállítása nátrium-hidroxid-oldat és klór reakciójával, oxidáló hatása, valamint savakkal történő reakciója reakcióegyenlettel is.</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek - videó, bemutatás</p>	
Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia:</i> biogén elemek, gyomornedv</p> <p><i>Fizika:</i> fizikai tulajdonságok és a halmazszerkezet, atommag-stabilitás, hidrogénbomba, magfúzió, a tömegdefektus és az energia kapcsolata, háttérsugárzás, fényforrások, az energiatípusok egymásba való átalakulása, elektrolízis</p> <p><i>Történelem:</i> II. világháború, a Hindenburg léghajó katasztrófája.</p>	

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az oxigéncsoport és vegyületeik	Órakeret 6+2+0
Előzetes tudás	A 9. osztályban, a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p> <p>2. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt:</p> <p>az oxigén előállítása termikus bontással, peroxidok, <i>dihidrogén-peroxid</i>: molekulaszervezete, polaritása, színe, szaga, halmazállapota, vízdékonysága, redoxi sajátságai, (fertőtlenítőszer, hajszőkítés), vízdékonyságának anyagszerkezeti okai, bomlása, redoxi sajátságai, a felhasználásával, tulajdonságaival kapcsolatos információk értelmezése.</p> <p>a vízlágyítási eljárásokat leíró reakcióegyenletek értelmezése</p> <p><i>fém-oxidok</i>: az alumínium-oxid, a réz(I)-oxid, a réz(II)-oxid és a vas(III)-oxid képlete, halmazállapota, vízdékonysága, fontosabb felhasználása, savakkal való reakciójuk egyenletei.</p> <p><i>fém-hidroxidok</i>: az alumínium-hidroxid képlete, színe, halmazállapota, fontosabb felhasználása, a kálium-hidroxid, a réz(II)-hidroxid, a vas(II)-hidroxid, a vas(III)-hidroxid színe, halmazállapota, vízdékonysága, savakkal és lúgosoldatokkal való reakciójuk egyenletei.</p> <p><i>kén</i>: allotrópia; a kén melegítése közben bekövetkező szerkezeti változások értelmezése (az olvadék viszkozitása, amorf kén), kén reakciója fémekkel.</p> <p><i>kén-hidrogén (H₂S)</i>: molekulaszervezete, polaritása, színe, szaga, halmazállapota, vízdékonyság, a reakciója vízzel, kén-dioxiddal, tökéletes és nem tökéletes égése, reakciója Fe²⁺-, Pb²⁺- és Ag⁺-ionnal, előfordulásának, ipari előállításának, felhasználásának értelmezése, mérgező hatása.</p> <p><i>szulfidok</i></p> <p><i>kén-dioxid</i>: redukáló és oxidáló hatása, forráspontjának és az oldhatóságának anyagszerkezeti magyarázata, a kén-dioxid további oxidációja során kialakuló egyensúly értelmezése, piritből, szulfitokból történő előállítása reakcióegyenletekkel.</p> <p><i>kén-trioxid</i>: felhasználásával kapcsolatos tulajdonságai, reakciója vízzel, kénessav sav-bázis jellege, redukáló hatása, szulfitok, vizes oldatban lejátszódó folyamatok.</p> <p><i>kénsav</i>: forráspontjának anyagszerkezeti magyarázata, az elegyítés közben bekövetkező változások értelmezése, tömény oldatának reakciója fémekkel, kénsavgyártás lépései, a kénsav sokoldalú felhasználása.</p> <p><i>hidrogén-szulfátok, szulfátok</i>: a gipsz, és a keserűsítő képlete, színe, halmazállapota, vízdékonysága, főbb felhasználása</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek - videó, bemutatás</p>	

Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia:</i> légzés és fotoszintézis kapcsolata, a víz az élővilágban, zuzmók mint indikátorok, a levegő szennyezettsége.</p> <p><i>Földrajz:</i> a légkör szerkezete és összetétele, a Föld vízkészlete, és annak szennyeződése</p> <p><i>Fizika:</i> a víz különleges tulajdonságai, a hőtágulás és szerepe a természeti és technikai folyamatokban.</p>
----------------------------	---

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A nitrogéncsoport és vegyületeik	Órakeret 6+0+0
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p> <p>2. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt:</p> <p><i>ammónia:</i> komplexképző sajátság; laboratóriumi előállítás ammóniumsókból, szalalkáli.</p> <p><i>nitrogén-monoxid:</i> szín, halmazállapot, vízdékonyság, környezetszennyező és mérgező hatás, reakciója oxigénnel, laboratóriumi előállítása salétromsavból.</p> <p><i>nitrogén-dioxid:</i> laboratóriumi előállítása, reakciója vízzel.</p> <p><i>nitritek,</i> élettani hatásuk.</p> <p><i>salétromsav:</i> molekulaszervezet, fényérzékenység, vízdékonyságának anyagszerkezeti oka, tömény oldatának reakciója fémekkel (az oxidáló hatásának változása a töménységgel, reakcióegyenlettel is), ipari előállítása nitrogénből (lépések), nitráló elegy, a nitrátion szerkezete.</p> <p><i>nitrátok:</i> a nátrium-nitrát (chilei salétrom), a kálium-nitrát és az ezüst-nitrát (lápisz, pokolkő): képlete, színe, halmazállapota, rácstípusa, vízdékonysága, fontosabb felhasználása, környezetvédelmi szempontok, lápisz gyógyászati felhasználása, a pétisó összetétele.</p> <p><i>foszfor:</i> fehér foszfor - színe, halmazállapota, oldhatósága, a vörös foszfor és a fehér foszfor gyúlékonysága, az allotróp módosulatok közti különbség (oldhatóság, halmazállapot, eltérő gyúlékonyság, élettani hatás) anyagszerkezeti magyarázata, a vörös és fehér foszfor felhasználásával, előfordulásával, előállításával kapcsolatos információk értelmezése. Irinyi János munkásságának legfontosabb eredménye (gyufa), jelentőségét.</p> <p><i>difoszfor-pentaoxid:</i> színe, halmazállapota, higroszkóposága, reakciója vízzel.</p> <p><i>foszforsav:</i> molekulaszervezete, észterképzése, olvadáspontja és a vízdékonysága anyagszerkezeti magyarázata, disszociációja három lépésben, reakciója NaOH-dal, különböző anyagmennyiség-arányban, a foszfátion szerkezete</p> <p><i>hidrogén- és dihidrogén-foszfátok:</i> nátriummal és kalciummal alkotott savanyú sói, képletük, színük, halmazállapotuk, vízdékonyságuk, főbb felhasználásuk, környezeti hatásuk</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek- videó, bemutatás</p>	

Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia:</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:</i> Irinyi János.</p>
----------------------------	---

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A szén csoport és szervesetlen vegyületeik	Órakeret 6+0+0
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 9. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p> <p>2. Ami a 9-10. osztályos tananyagból kimaradt: fullerének, molekula- és halmazszerkeztük, a szén különböző fém-oxidokkal való reakcióinak egyenletei, <i>szén-monoxid:</i> molekulaszerveztete, polaritása, vízdélkonyságának anyagszerkezteti magyarázata, redoxi- és komplexképző sajátsága, szerepe a vasgyártásban, különböző fém-oxidokkal való reakciójának az egyenlete, mérgező hatása, laboratóriumi előállítás (hangyasavból). <i>szén-dioxid:</i> a forráspont és a kondenzálhatóság anyagszerkezteti magyarázata. <i>szénsav:</i> kétlépéses disszociációjája, <i>karbonátok, hidrogén-karbonátok:</i> magnézium-karbonát termikus bomlása, a szódabikarbóna lúgos hidrolízise, termikus bomlása <i>szilícium:</i> rácstípusa, félvezető sajátsága, reakciókészsége, reakciója NaOH-dal, gyakorisága, agyagásványok, elektronika, ötvöző elem. <i>szilícium-dioxid:</i> rácstípusa, rácsszerkeztete, UV-áteresztőképesség, hőtágulás, az ömlesztés szódával (vízüvegképződés), reakciója HF-dal, drágakövek, homok, üveggyártás, ékszerék, kvarcüveg, óragyártás <i>üveg:</i> összetétele, felhasználása, halmazszerkeztetével összefüggő sajátságait (olvadás) <i>szilikonok:</i> elemi összetétel, a sziloxánkötés és kialakulása, szilikonolaj, -zsír, -gumi: tulajdonságaik anyagszerkezteti magyarázata</p>	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok</p> <p>Számítási feladatok</p> <p>Kísérletek- videó, bemutatás</p>	
Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia:</i> a szén-dioxid az élővilágban, fotoszintézis, sejtlegzés, 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	Az emelt szintű szóbeli érettségi elvégzendő és el nem végzendő kísérleteinek áttekintése az általános kémia és a szervesetlen kémia tárgyköréből, készülés a szóbeli érettégire	Órakeret 0+0+18

Előzetes tudás	A 9-12. osztályokban, a helyi tanterv szerint tanultak
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	Labormunka módszeres elvégzése, eszközhasználat gyakorlása, logikus vizsgálódás felépítése: tervezés - kivitelezés, a tapasztalatok pontos megfogalmazása, a magyarázat helyes ok-okozati megadása. Általános kémia tárgyköre: 8 óra Szervetlen kémia tárgyköre: 10 óra
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Kísérletek - labormunka, kísérletleírások elemzése, szóbeli előadás értékelése

3. Szerves kémia

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A szénhidrogének és halogénezett származékaik	Órakeret 16+4+0
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 10. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése</p> <p>2. Ami a 10. osztályos tananyagból kimaradt:</p> <p>vis vitalis elmélet, Wöhler munkássága.</p> <p><i>izoméria</i>: konfiguráció, konformerek, etán és a ciklohexán konformációinak felismerése, ekvatoriális és axiális ligandumok, optikai izoméria, kiralitás fogalma, enantiomerpár, diasztereomerpár, térizoméria (sztereoizoméria), geometriai (cisz-transz) izomerek, feltételei, a but-2-én példája, kiralitáscentrum, illetve a kiralitás feltétele, konkrét példán az enantiomerpár, illetve a diasztereomerpár fogalmának értelmezése, geometriai izomerek és a kiralitáscentrum felismerése;</p> <p>adott homológ sor általános összegképletének meghatározása, a π-kötés szerepe, polikondenzáció, elimináció, a szénatom rendősége</p> <p><i>cikloalkán</i>: fogalma, elnevezésük elemi szabályai, az első négy cikloalkán neve, az egyszerűbb gyűrűs, oldalláncot tartalmazó alkánok ismerete, konstitúciós izoméria lehetőségei a cikloalkánok körében.</p> <p><i>alkánok</i>: az első húsz normális láncú alkán neve, az O_p és F_p kapcsolata az alkán- illetve cikloalkán-molekula térszerkezetével, azonos szénatomszámú alkánizomerek olvadáspontjának és forráspontjának összehasonlítása; krakkolás, a folyamat termékei, szintézisgáz, etin és korom előállítása metánból, tökéletes égésük egyenlete általános képlettel, benzinreformálás, kőolaj frakciók értelmezése,</p> <p><i>alkének</i>: a kettős kötés helye, mint új szabály az elnevezésnél, vinilcsoport, egyszerűbb alkének szabályos neve, az izoméria lehetőségei, polaritás, szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, az olvadás- és forráspont változása a homológ sorban és az olvadás- és forráspont kapcsolata az alkénmolekula térszerkezetével, kormozó égés levegőn, tökéletes égésük egyenlete általánosan,</p>	

	<p>addíciós reakcióik (halogén-, hidrogén-halogenid- és vízaddíció, telítés) a termékek elnevezésével, polimerizációs reakcióik a termékek elnevezésével, Markovnyikov-szabály, ipari előállításuk, etén laboratóriumi előállításának egyenlete, az etén etanolból való előállításának kísérlete,</p> <p><i>diének, poliének:</i> fogalma, buta-1,3-dién és téralkata, izoprén, a konjugált kettős kötés (delokalizáció), halmazállapotuk, színük (butadién, izoprén), a butadién és az izoprén [1,2]- és [1,4]-addíciója, valamint az izoprén [3,4]-addíciója brómmal, a butadién és az izoprén [1,4]-polimerizációja, műgumi, karotinoidok (színük), a kaucsuk és a vulkanizált kaucsuk (gumi, ebonit) közötti szerkezeti különbség.</p> <p><i>alkinek:</i> etin kötőszögei, kormozó égésük, az etin savi sajátsága, sóképzése nátriummal, vízaddíció és körülményei, etin előállítás (iparban metánból, laboratóriumban kalcium-karbidból (kísérlet, reakcióegyenlet))</p> <p><i>aromás szénhidrogének:</i> arilcsoportok (fenil, benzil), orto, meta, para helyzet, a benzol egyszerű származékainak elnevezése, benzol delokalizált π-elektronok, az aromás jelleg energiaviszonyai: a C-C kötési energiája és a kötéstávolság más szénhidrogénekhez viszonyítva,</p> <p>a kormozó égés, nitrálás (a reakciók körülményei), aromatizáció a toluol és a sztirol képlete, halmazállapota, sztirol polimerizációja, oldószer (toluol: benzol helyett is), műanyag (polisztirol: PS), származékaik: robbanószerek (TNT), naftalin: 10 delokalizált π-elektron, aromás jellegének összehasonlítása a benzoléval, színe, szaga, halmazállapota, oldhatósága, szublimációja, szubsztitúciós reakciói, olvadáspontja és az oldhatósága anyagszerkezeti magyarázata, molyriasztó, műanyagok, festékek alapanyaga.</p> <p><i>halogéntartalmúak:</i> alkil-halogenid, szabályos elnevezés, rendűségük, polaritás, halmazállapot, oldékonyság, molekulatömegük és polaritásuk kapcsolata a fizikai tulajdonságaikkal, az O_p-jük, F_p-jük és oldhatóságuk összehasonlítása az azonos szénatomszámú szénhidrogénekével, polimerizációjuk (vinil-klorid, tetrafluor-etén), szubsztitúció, elimináció, Zajcev-szabály, az elimináció és a szubsztitúció kapcsolata, alkil-halogenidek előállítási módjai,</p>
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek- videó, bemutatás, molekulamodellek, szerkezet modellező szoftverek</p>
<p>Kapcsolódási pontok</p>	<p><i>Biológia:</i> biogén elemek, 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,</p>

	kaucsukfa-ültetvények, levegőszennyezés, szmog, globális problémák, üvegházhatás, ózonlyuk, savas eső.
--	--

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az oxigéntartalmú szerves vegyületek	Órakeret 22+4+0
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a kerettanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 10. osztályban tanultak átismétlése, újra értelmezése</p> <p>2. Ami a 10. osztályos tananyagból kimaradt: értékűség;</p> <p><i>alkoholok:</i> a hidroxilcsoport és a szénlánc szerepe az olvadáspont, a forráspont és az oldhatóság meghatározásában, a különböző alkoholok olvadás- és forráspontjának viszonyítása a megfelelő moláris tömegű alkánokéhoz, a különböző alkoholok olvadás- és forráspont-viszonyainak, oldhatóságának becslése, reakciójuk szerves és szervetlen savakkal (észterképzés), égésük, a primer és a szekunder alkoholok oxidációja, sav-bázis sajátásaik, reakciójuk nátriummal, éterképződés és vízelimináció, glikol mérgező hatása, metanol szintézisgázból, felhasználásukkal kapcsolatos tulajdonságok és tudománytörténeti vonatkozásaik (Alfred Nobel).</p> <p><i>fenolok:</i> polaritás, a hidrogénkötésre való hajlama, téralkata, halmazállapota, színe, szaga, oldhatósága, sav-bázis sajátásai, sóképzése, reakciója vízzel, nátrium-hidroxiddal (a termékek elnevezésével), savi erőssége az etanolhoz és a szénsavhoz viszonyítva, oxidációval szembeni érzékenysége, élettani hatás, felhasználás,</p> <p><i>éterek:</i> elnevezés, polaritás, oldhatóság, szag, halmazállapot a dietil-éter példáján, a dietil-éter gyúlékonysága, az éterek olvadás- és forráspontjának, valamint oldhatóságának viszonyítása a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz és alkánokéhoz, előállítás: szimmetrikus étereké, vegyes étereké, a dietil-éter előállítása etanolból (reakciókörülmények), felhasználása.</p> <p><i>oxovegyületek:</i> triviális név (benzaldehyd, akrolein), elnevezésük, Op és Fp és oldhatóság viszonyítása az azonos szénatomszámú alkoholokéhoz és éterekéhez, redukciójuk alkohollá, addíciós reakcióik, a formaldehyd, az acetaldehyd és az acetone redukciója, paraformaldehyd keletkezése, az aldehidek ezüsttükörpróbájának és Fehling-reakciójának egyenlete (általánosan is), előállításuk, formalin.</p> <p><i>karbonsavak:</i> csoportosításuk értékűség és szénlánc szerint, a telített, nyílt szénláncú monokarbonsavak általános képlete, elnevezés, triviális név (vajsav, oxálsav, benzoésav, tereftálsav), acilcsoport, a hangyasav és az ecetsav acilcsoportjának és savmaradékának neve, karbonsavak dimerizációja, az Op, Fp és oldhatóság viszonyítása a megfelelő moláris tömegű alkoholokéhoz és észterekéhez, a hangyasav redukáló sajátása, redukciója primer alkohollá, savi erősség változása a homológ sorban, az ecetsavnak a fenolhoz viszonyított savi erőssége, a hangyasav ezüsttükörpróbájának egyenlete, a hangyasav reakciója</p>	

	<p>brómos vízzel, a karbonsavak sóképzésének egyenletei, valamint alkoholokkal való észteresítési reakciói, egyéb funkciós csoportot tartalmazó karbonsavak: tejsav, borkősav, szalicilsav, citromsav, piroszölősav (előfordulás, felhasználás, tudománytörténet).</p> <p><i>észterek:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>karbonsavészterek:</i> az egyszerűbbek elnevezése, az Op, Fp és oldhatóság viszonyítása az azonos moláris tömegű karbonsavakéhoz és oxovegyületekéhez, hidrolízisük és lúgos hidrolízisük egyenlete, előállításuk karbonsavból és alkoholból, zsír és olaj hidrolízise, lúgos hidrolízise (elszappanosítás), a telítetlenség kimutatása, zsírok és olajok eltérő halmazállapota, - <i>szervetlen-sav-észterek:</i> nitroglicerín (robbanóanyag, gyógyszer), foszfátészterek (biológiai szerep), szulfátészterek (mosószer). <p><i>szénhidrátok:</i> általános összegképletük ($C_nH_{2n}O_n$ ($3 < n < 7$)),</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>monoszacharidok:</i> felismerése megadott konstitúció alapján, a csoportosításuk oxocsoport szerint és szénatomszám szerint, nyílt láncú és gyűrűs konstitúció, glikozidos hidroxilcsoport, gyűrűvé záródás mechanizmusa, D- és L-konfiguráció, a királis szénatomok és az izomerek számának megállapítása, halmazállapot, íz, vízoldhatóság, az aldózok redukáló hatása, karamellizálódásuk és elszenesítésük, a ketózok átizomerizálódása, észteresítésük, Op és oldhatóság anyagszerkezeti oka, Fehling- és ezüsttükör-próba egyenlete általánosan, glicerín-aldehid: összegképlet, konstitúció, jelentősége a szénhidrátok lebontásában és szintézisében, enantiomerpár; 1,3-dihidroxi-aceton: összegképlet, konstitúció, jelentősége a szénhidrátok lebontásában és szintézisében; ribóz és 2-dezoxi-ribóz: összegképlet, jelentőségük a nukleotidok építőköveiként, nyílt láncú és gyűrűs konstitúciójuk, D-konfiguráció, jelölésük; glükóz: D-konfigurációja, jelölése; szék-konformáció, izomerizációja vizes oldatban, α-, β-anomerek és stabilitásuk, az ezüsttükörpróba és a Fehling-próba reakcióegyenlete; fruktóz: nyílt láncú és gyűrűs konstitúció, D-konfigurációja, jelölése; izomerizációja szőlőcukorrá; - <i>diszacharidok:</i> konstitúciós képletük, hidrolízisük egyenlettel, redukáló sajátosságuk feltétele, maltóz és cellobióz: konstitúció, konfiguráció, jelölése, konformáció, redukáló hatása; szacharóz: konstitúció, konfiguráció, jelölése, konformáció, redukáló hatás hiánya; - <i>poliszacharidok:</i> általános képlet, konstitúciós képlet alapján felismerés, redukáló hatás hiánya, hidrolízisük egyenlete, cellulóz: oldhatóságának szerkezeti magyarázata; keményítő: oldhatóság szerkezeti magyarázata, a kimutatás szerkezeti magyarázata;
<p>Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák</p>	<p>Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek- videó, bemutatás, molekulamodellek, szerkezet modellező szoftverek</p>

Kapcsolódási pontok	<p><i>Biológia:</i> az alkohol hatásai, erjedés, dohányzás, cukorbetegség, biológiai oxidáció (citromsavciklus), Szent-Györgyi Albert, lipidek, sejthártya, táplálkozás, a szénhidrátok emésztése, biológiai oxidáció és fotoszintézis, növényi sejtfal, tápanyag, ízérzékelés, vércukorszint.</p> <p><i>Fizika:</i> felületi feszültség.</p> <p><i>Történelem:</i> Alfred Nobel, a papír</p>
----------------------------	---

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A nitrogéntartalmú szerves vegyületek	Órakeret 12+6+0
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 10. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p> <p>2. Ami a 10. osztályos tananyagból kimaradt:</p> <p><i>aminok:</i> értékőségük, rendőségük, az egyértékű, nyílt láncú alkilaminok homológ sorának általános képlete, triviális név (anilin), szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, egyszerűbb aminok elnevezése és csoportba sorolása a képlet alapján, a név alapján a képlet felírása; Op, Fp, oldhatóság halmazszerkezeti okai, anilin oldhatósága. az izomer aminok (primer, szekunder, terciér) forráspontjának összehasonlítása egymással és a megfelelő moláris tömegű alkánokéval, amidképzés, metil-amin reakciója vízzel, hidrogén-kloriddal, a keletkezett só elnevezése, az alkil- és arilaminok reakciója vízzel és hidrogén-kloriddal;</p> <p><i>savamidok:</i> delokalizált π-elektronrendszer, síkalkatú σ-vázuk, egyszerűbb amidok elnevezése, oldhatóság, a savamidoknál a hidrogénkötés erősségének viszonyítása a megfelelő moláris tömegű karbonsavaknál lévőhöz, savas hidrolízisük, sav-bázis tulajdonságaik</p> <p><i>nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek:</i></p> <p>a gyógyszerek és drogok élettani, pszichikai hatása</p> <p>piridin: konstitúció, aromás elektronrendszer, polaritás, szín, szag, halmazállapot, oldhatóság, sav-bázis sajátosságai, szubsztitúciós hajlama,</p> <p>a reakciója vízzel és hidrogén-kloriddal, a halogén-szubsztitúciója, a folyamat körülményei, a benzolhoz viszonyított szubsztitúciós hajlama, jelentősége;</p> <p>pirimidin: konstitúció, aromás elektronrendszer, polaritás, halmazállapot, oldhatóság, sav-bázis sajátosság, jelentősége;</p> <p>pirrol: konstitúció, aromás elektronrendszer, polaritás, halmazállapot, oldhatóság, Op (a piridinéhez viszonyítva), sav-bázis sajátosság, szubsztitúciós hajlam, szubsztitúciója brómmal, a reakció körülményei, szubsztitúciós készsége a benzoléhoz viszonyítva;</p> <p>imidazol: konstitúció, aromás elektronrendszer, polaritás, amfoter jelleg, halmazállapot, oldhatóság, Op (a pirroléhoz viszonyítva), reakciója savval, bázissal, jelentősége;</p> <p>purin: konstitúció, aromás elektronrendszer, jelentősége</p>	

	<p><i>aminosavak:</i> kiralitásuk, a természetes eredetű aminosavak konfigurációja, a glicin sósavval, nátrium-hidroxiddal való reakciója, a természetes eredetű aminosavak polaritásának és sav-bázis tulajdonságának becslése a képlet alapján;</p> <p><i>fehérjék:</i> kvaterner struktúra, Emil Fischer és Frederick Sanger munkásságának jelentősége, β-konformáció és az α-hélix, kölcsönhatásokat a polipeptidlánc amidcsoportja, illetve oldalláncai között (a másodlagos, a harmadlagos és a negyedleges szerkezet esetén), kimutatásuk, biuretpróba, xantoprotein-reakció</p> <p><i>nukleinsavak:</i> hidrolízisük termékei, a nukleotid szerkezete (az alkotórészek kapcsolódása), a polinukleotidlánc kialakulása és sematikus jelölése, Frederick Sanger munkásságának tudományos jelentősége;</p> <p>DNS, RNS: eltérés az alkotóelemek összetételében, a purin- és a pirimidinbázisok neve, eltérés a polinukleotidláncok számában, konformációjában, hidrogénkötések a láncban és a láncok között, a két lánc ellentétes irányítottsága a DNS esetében, összefüggés a bázisok számában, komplementer fogalma, kettős hélix, különbség a biokémiai jelentőségben, a komplementerlánc bázissorrendjének megállapítása, Watson és Crick munkásságának tudományos jelentősége</p>
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok Kísérletek- videó, bemutatás
Kapcsolódási pontok	<i>Biológia-egészségtan:</i> vitaminok, nukleinsavak, színtest, vér, kiválasztás, aminosavak és fehérjék tulajdonságai, peptidkötés, enzimek működése, sejtanyagcsere, koenzimek, nukleotidok, ATP és szerepe, öröklődés molekuláris alapjai, mutáció, fehérjeszintézis.

Tematikai egység/ fejlesztési cél	A műanyagok	Órakeret 2+0+0
Előzetes tudás	A 10. osztályban, a helyi tanterv szerint tanultak, valamint a 11-12. osztályban a szénhidrogéneknél tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	<p>1. a 10. osztályban tanultak átisméltése, újra értelmezése</p> <p>2. Ami a 10. osztályos tananyagból kimaradt:</p> <p>Csoportosítás eredet szerint (természetes, szintetikus, illetve szerves vagy szervetlen láncú), az előállítás módja szerint (polimerizációs, polikondenzációs); ebonit, polipropilén, polisztirol, plexi, műgumi és felhasználásuk, polimerizáció egyenlete adott monomer esetén, szilikonok, fenoplasztok (bakelit), aminoplasztok, poliészterek (terilén), poliamidok (nejlon), alapegységeik és felhasználásuk</p>	
Pedagógiai eljárások,	Érettségi szintű gyakorló feladatok Számítási feladatok	

módszerek, szervezési és munkaformák	Kísérletek- videó
Kapcsolódási pontok	<i>Biológia: környezetvédelem</i>

Tematikai egység/ fejlesztési cél	Az emelt szintű szóbeli érettségi elvégzendő és el nem végzendő kísérleteinek áttekintése a szerves kémia tárgyköréből, készülés a szóbeli érettségire	Órakeret 0+0+8
Előzetes tudás	A 9-12. osztályokban, a helyi tanterv szerint tanultak	
Új ismeretek és fejlesztési feladatok	Labormunka módszeres elvégzése, eszközhasználat gyakorlása, logikus vizsgálódás felépítés, és kivitelezés-tervezés, a tapasztalatok pontos megfogalmazása és a magyarázat helyes ok-okozati megadása.	
Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési és munkaformák	Kísérletek, kísérletleírások, szóbeli feleletek értékelése, elemzése	

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 funkcionális 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 szerkezetére 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.

Sajátítsa el az érettségi vizsgához szükséges ismereteket, majd sikeres érettségi vizsga letétele.