



Ady Endre Gimnázium Ady Endre Secondary School

4024 Debrecen, Liszt Ferenc utca 1.
www.ady-debr.sulinet.hu, ady@iskola.debrecen.hu
☎: 52-520-220, 📠: 52-520-221
OM: 031201



A kémia tantárgy helyi tanterve

2013.

Készítette:
Juhászné Vígh Irén

Szakmailag ellenőrizte
Kertiné Szakáll Anna
munkaközösségvezető

Általános bevezető

A hat- és a nyolc évfolyamos általános tantervű gimnáziumok számára készült kémia-kerettanterv *moduláris* szerkezetű, amennyiben az általános iskolákban is alkalmazható 7–8. évfolyamos kémia-kerettantervből és a négy évfolyamos gimnáziumok kémia-kerettantervéből épül föl.

A kerettanterv célja annak elérése, hogy középiskolai tanulmányainak befejezésekor minden tanuló birtokában legyen a *kémiai alapműveltségnek*, ami a természettudományos alapműveltség 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 kerettantervben 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 gondolkodás 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 hétköznapokban 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 tenniük;
- a kémiával kapcsolatos vitákon, beszélgetéseken, saját környezetük kémiai vonatkozású jelenségeinek, folyamatainak, illetve környezetvédelmi problémáinak tanulmányozására irányuló vizsgálatokban és projekteknél kell részt venniük.

Érdeemes 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 projekttermék 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 kémia-tananyag történeti vonatkozásaira, és a más tantárgyakban elsajátított tudáselemekre is. Az alábbi táblázatokban feltüntetett *kapcsolódási pontok* csak arra hívják fel a figyelmet, hogy ennek érdekében egyeztetésre van szükség.

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 önmagukért és másokért*, amennyiben a tanulóknak egyre tudatosabban kell törekedniük a természettudományok és a technológia pozitív társadalmi szerepének, *gazdasági* vonatkozásainak megismerésére, hogy felismerjék a kemofóbiát és az áltudományos nézeteket, továbbá ne váljanak félrevezetés, csalás áldozatává. 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 történő 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, vers, ének stb.) létrehozásával is tanúbizonyságot tegyenek.

A tanulók értékelése

A javasolt ellenőrzési módszerek:

- **feladatlapok** (állítások igazságtartalmának eldöntése, hibakereséses feladatok elvégzése, egyszerű feleletválasztás, többszörös feleletválasztás ellenpéldák indoklásával, logikai feladatok megoldása indoklással stb.);
- **szóbeli felelet** (órán megoldott mintára feladatok számonkérése, házi feladatok helyes megoldásának szakszerű kommunikálása, lényegkiemelés, érvelés, kiselőadás felkészülés alapján, definíciók, tételek pontos kimondása, bizonyítások levezetése, órai feladatok stb.);
- **témazáró dolgozat** (nagyobb témakörök végén, vagy több témakör együttes zárásakor);
- **otthoni munka** (feladatok megoldása, gyűjtőmunka, megfigyelés, feladatok számítógépes megoldása stb.);
- **csoportmunka**
- **projektmunka** és annak dokumentálása;
- **versenyeken, vetélkedőkön való szereplés**, elért eredmények.

A tantárgyi eredmények értékelése a hagyományos 5 fokozatú skálán történik. Fontos, hogy a tanulók

- **motiváltak legyenek** a minél jobb értékelés elnyerésére;
- tudják, hogy munkájukat hogyan fogják (szóban, írásban, osztályzattal) értékelni, – ez a tanár részéről **következetességet és céltudatosságot** igényel;
- számítsanak arra, hogy munkájuk elvégzése után **önértékelést** is kell végezniük;
- hallgassák meg **társaik értékelését** az adott szempontok alapján;
- fogadják meg **tanáraik** észrevételeit, **javaslatait**, kritikáit **akkor is, ha nem érdemjeggyel történik az értékelés**, tudják hasznosítani a fejlesztő értékelési megnyilvánulásokat.

A tankönyvek kiválasztásának elvei

A szakmai munkaközösségek a tankönyvek, taneszközök kiválasztásánál a következő szempontokat veszik figyelembe:

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

Előnyben kell részesíteni azokat a taneszközöket:

- amelyek több éven keresztül használhatók;
- amelyek egymásra épülő tantárgyi rendszerek, tankönyvcsaládok, sorozatok tagjai;

- amelyekhez megfelelő nyomtatott kiegészítő taneszközök állnak rendelkezésre (pl. munkafüzet, tudásszintmérő, feladatgyűjtemény, gyakorló);
- 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;

Javasolt taneszközök

NTK és Mozaik Tankönyvkiadó kötetei:

Kerettantervi megfelelés

Jelen helyi tanterv az 51/2012. (XII.21.) EMMI rendelet:

3. sz. melléklet: Kerettanterv a gimnáziumok 7-12. évfolyama számára 4.2.10.2 kémia 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 résztémákra szánt órakeret került megnövelésre.

A kémia tantárgy óraszámai

képzések	kötelező								választható	
	7.	8.	9/Ny.	9/Kny.	9.	10.	11.	12.	11.	12.
Hatosztályos	2	2			2	2			2	2
NYEK nyelvi					2	2			2	2
Kéttannyelvű					2	2			2	2
NYEK művészeti					2	2			2	2

Tantervi tartalmak részletesen:

7. évfolyam

8. évfolyam

9. évfolyam

10. évfolyam

11. évfolyam emelt szintű érettségi felkészítő

12. évfolyam emelt szintű érettségi felkészítő

7. évfolyam

A kémia tárgyát képező makroszkópikus anyagi tulajdonságok és folyamatok okainak megértéséhez már a kémiai tanulmányok legelején szükség van a részecskeszemlélet kialakítására. A fizikai és kémiai változások legegyszerűbb értelmezése a Dalton-féle atommodell alapján történik, amely megengedi az atomokból kialakuló molekulák kézzel is megfogható modellekkel és kémiai jelrendszerrel (vegyjelekkel és képletekkel) való szimbolizálását, valamint a legegyszerűbb kémiai reakciók modellekkel való „eljátszását”, illetve szóegyenletekkel és képletekkel való leírását is. A mennyiségi viszonyok tárgyalása ezen a ponton csak olyan szinten történik, hogy a reakcióegyenlet két oldalán az egyes atomok számának meg kell egyezniük. A gyakorlati szempontból legfontosabbnak ítélt folyamatok itt a fizikai és kémiai változások, és ezeken belül a hőtermelő és hőelnyelő folyamatok kategóriába sorolhatók. Ez a modell megengedi a kémiailag tiszta anyagok és a keverékek megkülönböztetését, valamint a keverékek kémiailag tiszta anyagokra való szétválasztási módszereinek és ezek gyakorlati jelentőségének tárgyalását. A keverékek (elegyek, oldatok) összetételének megadása a tömeg- és térfogatszázalék felhasználásával történik.

Abból a célból, hogy a rendezett kémiai egyenletek alapján egyszerű sztöchiometriai számításokat tudjanak végezni, a tanulóknak a 7. évfolyamon meg kell ismerkedniük az anyagmennyiség fogalmával is. Ennek bevezetése megerősíti a részecskeszemléletet, amennyiben megtanulják, hogy a kémiai reakciók során a részecskék száma (és nem a tömege) a meghatározó. Szemléletes hasonlatokkal rá kell vezetni a diákokat arra, hogy a részecskék tömege általában olyan kicsi, hogy hagyományos mérlegeken csak nagyon nagy számú részecske együttes tömege mérhető. Az egyes kémiai reakciók megismerésekor pedig az egymással maradéktalanul reakcióba lépő, vagy bizonyos mennyiségű termék előállításához szükséges anyagmennyiségek kiszámítását is gyakorolják.

A redoxireakciók tárgyalása ezeken az évfolyamokon az égés jelenségéből indul ki, s az oxidáció és a redukció értelmezése is csak oxigénátmenettel történik. A redukció legfontosabb példáit az oxidokból kiinduló fémkohászat alapegyenletei nyújtják. Kiemelt szerepet kapnak a gyakorlatban is fontos információk: a savak vizes oldatai savas kémhatásúak, a bázisok vizes oldatai lúgos kémhatásúak, a kémhatás indikátorokkal vizsgálható és a pH-skála segítségével számszerűsíthető; a savak és lúgok vizes oldatai maró hatásúak, a savak és bázisok vizes oldatai só és víz keletkezése mellett közömbösítési reakcióban reagálnak egymással. A megismert kémiai anyagok és reakciók áttekintését rövid, rendszerező jellegű csoportosítás segíti.

A szerves kémiai ismeretek tárgyalása és a szerves vegyületek néhány csoportjának bevezetése ezen a szinten csak a hétköznapi világban való eligazodást szolgálja. A természeti és az ember által alakított környezet gyakorlati szempontból fontos anyagainak és folyamatainak megismerése az előfordulásuk és a mindennapi életünkben betöltött szerepük alapján csoportosítva történik. A környezetkémiai témák közül már ebben az életkorban szükséges a fontosabb szennyezőanyagok és eredetük ismerete.

A táblázatokban a fejlesztési követelmények alatt „**M**” betűvel vannak jelölve a módszertani és egyéb, a tananyag feldolgozására vonatkozó ajánlások, ötletek, tanácsok (a teljesség igénye nélkül és nem kötelező jelleggel). Az ismeretek elmélyítését és a mindennapi élettel való összekötését a táblázatban szereplő jelenségek, problémák és alkalmazások tárgyalásán túl a sok tanári és tanulókérdésnek, önálló és csoportos információfeldolgozásnak kell szolgálnia. A konkrét oktatási, szemléltetési és értékelési módszerek megválasztásakor feltétlenül preferálni kell a nagy tanulói aktivitást megengedőket (egyéni, pár- és csoportmunkák, tanulókérdések, projektmunkák, prezentációk, versenyek). Meg kell

követelni, hogy minden tevékenységről készüljön jegyzet, jegyzőkönyv, diasor, poszter, online összefoglaló vagy bármilyen egyéb termék, amely a legfontosabb információk megőrzésére és felidézésére alkalmas.

Témakörök

	Javasolt óraszámok
	2 óra/hét (72 óra)
A kémia tárgya, kémiai kísérletek	8
Részecskék, halmazok, változások, keverékek	16
A részecskék szerkezete és tulajdonságai, vegyülettípusok	15
A kémiai reakciók típusai	18
Élelmiszerek és az egészséges életmód	13
Év végi összegzés	2

Tematikai egység	A kémia tárgya, kémiai kísérletek	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Térfogat és térfogatmérés. Halmazállapotok, anyagi változások, hőmérsékletmérés.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Tudománytörténeti szemlélet kialakítása. A kémia tárgyának, alapvető módszereinek és szerepének megértése. A kémia kikerülhetetlenségének bemutatása a mai világban. A kémiai kísérletezés bemutatása, megszerettetése, a kísérletek tervezése, a tapasztalatok lejegyzése, értékelése. A biztonságos laboratóriumi eszköz- és vegyszerhasználat alapjainak kialakítása. A veszélyességi jelek felismerésének és a balesetvédelem szabályai alkalmazásának készség szintű elsajátítása.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<p><i>A kémia tárgya és jelentősége</i> A kémia tárgya és jelentősége az ókortól a mai társadalomig. A kémia szerepe a mindennapi életünkben. A kémia felosztása, főbb területei.</p> <p><i>Kémiai kísérletek</i> A kísérletek célja, tervezése, rögzítése, tapasztalatok és következtetések. A kísérletezés közben betartandó szabályok. Azonnali tennivalók baleset esetén.</p>	<p>A kémia tárgyának és a kémia kísérletes jellegének ismerete, a kísérletezés szabályainak megértése. Egyszerű kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása.</p> <p>M: Információk a vegy- és a gyógyszeriparról, tudományos kutatómunkáról.</p> <p>Baleseti szituációs játékok.</p> <p>Kísérletek rögzítése a füzetben.</p> <p>Vegyszerek tulajdonságainak megfigyelése, érzékszervek szerepe: szín, szag</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> ízlelés, szaglás, tapintás, látás.</p> <p><i>Fizika:</i> a fehér fény színekre bontása, a látás fizikai alapjai.</p>

<p><i>Laboratóriumi eszközök, vegyszerek</i> Alapvető laboratóriumi eszközök. Szilárd, folyadék- és gáz halmazállapotú vegyszerek tárolása. Vegyszerek veszélyességének jelölése.</p>	<p>(kézlegyezéssel), pl. szalmiákszesz, oldószerek, kristályos anyagok. Jelölések felismerése a csomagolásokon, szállítóeszközökön. A laboratóriumi eszközök kipróbálása egyszerű feladatokkal, pl. térfogatmérés főzőpohárral, mérőhengerrel, indikátoros híg lúgoldat híg savval, majd lúggal való elegyítése a színváltozás bemutatására. Laboratóriumi eszközök csoportosítása a környezettel való anyagátmenet szempontjából.¹</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Balesetvédelmi szabály, veszélyességi jelölés, laboratóriumi eszköz, kísérlet.</p>	

Tematikai egység	Részecskék, halmazok, változások, keverékek	Órakeret 16 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Balesetvédelmi szabályok, laboratóriumi eszközök, halmazállapotok, halmazállapot-változások.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>Tudománytörténeti szemlélet kialakítása az atom és az elem fogalmak kialakulásának bemutatásán keresztül. A részecskeszemlélet és a daltoni atomelmélet megértése. Az elemek, vegyületek, molekulák vegyjelekkel és összegképlettel való jelölésének elsajátítása. Az állapotjelzők, a halmazállapotok és az azokat összekapcsoló fizikai változások értelmezése. A fizikai és kémiai változások megkülönböztetése. A változások hőtani jellemzőinek megértése. A kémiai változások leírása szóegyenletekkel. Az anyagmegmaradás törvényének elfogadása és ennek alapján vegyjelekkel írt reakcióegyenletek rendezése. A keverékek és a vegyületek közötti különbség megértése. A komponens fogalmának megértése és alkalmazása. A keverékek típusainak ismerete és alkalmazása konkrét példákra, különösen az elegyekre és az oldatokra vonatkozóan. Az összetétel megadási módjainak ismerete és alkalmazása. Keverékek szétválasztásának kísérleti úton való elsajátítása.</p>	
<p>Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)</p>	<p>Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p><i>Részecskeszemlélet a kémiában</i> Az atom szó eredete és a daltoni</p>	<p>A részecskeszemlélet elsajátítása. Képletek szerkesztése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> emberi testhőmérséklet</p>

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

<p>atommodell. Az egyedi részecskék láthatatlansága, modern műszerekkel való érzékelhetőségük. A részecskék méretének és számának szemléletes tárgyalása.</p> <p><i>Elemek, vegyületek</i> A kémiai tisztaság fogalma. Azonos/különböző atomokból álló, kémiai tisztaságú anyagok: elemek/vegyületek. Az elemek jelölése vegyjelekkel (Berzelius). Több azonos atomból álló részecskék képlete. Vegyületek jelölése képletekkel. A mennyiségi viszony és az alsó index jelentése.</p> <p><i>Molekulák</i> A molekula mint atomokból álló önálló részecske. A molekulákat összetartó erők (részletek nélkül).</p>	<p>M: Diffúziós kísérletek: pl. szagok, illatok terjedése a levegőben, színes kristályos anyag oldódása vízben. A vegyjelek gyakorlása az eddig megismert elemeken, újabb elemek bevezetése, pl. az ókor hét fémé, érdekes elemfelfedezések története. Az eddig megismert vegyületek vegyjelekkel való felírása, bemutatása. Egyszerű molekulák szemléltetése modellekkel vagy számítógépes grafika segítségével. Molekulamodellek építése. Műszeres felvételek molekulákról.</p>	<p>szabályozása, légkör, talaj és termőképessége.</p> <p><i>Fizika:</i> tömeg, térfogat, sűrűség, energia, halmazállapotok jellemzése, egyensúlyi állapotra törekvés, termikus egyensúly, olvadáspont, forráspont, hőmérséklet, nyomás, mágnesesség, hőmérséklet mérése, sűrűség mérése és mértékegysége, testek úszása, légnyomás mérése, tömegmérés, térfogatmérés.</p> <p><i>Földrajz:</i> vizek, talajtípusok.</p>
<p><i>Halmazállapotok és a kapcsolódó fizikai változások</i> A szilárd, a folyadék- és a gáz halmazállapotok jellemzése, a kapcsolódó fizikai változások. Olvadáspont, forráspont. A fázis fogalma.</p> <p><i>Kémiai változások (kémiai reakciók)</i> Kémiai reakciók. A kémiai és a fizikai változások megkülönböztetése. Kiindulási anyag, termék.</p> <p><i>Hőtermelő és hőelnyelő változások</i> A változásokat kísérő hő. Hőtermelő és hőelnyelő folyamatok a rendszer és a környezet szempontjából.</p> <p><i>Az anyagmegmaradás törvénye</i> A kémiai változások leírása szóegyenletekkel, kémiai jelekkel (vegyjelekkel, képletekkel). Mennyiségi viszonyok</p>	<p>A fizikai és a kémiai változások jellemzése, megkülönböztetésük. Egyszerű egyenletek felírása. M: Olvadás- és forráspont mérése. Jód szublimációja. Illékonyság szerves oldószereken bemutatva, pl. etanol. Kétfázisú rendszerek bemutatása: jég és más anyag olvadása, a szilárd és a folyadékfázisok sűrűsége. Pl. vaspör és kénpor keverékének szétválasztása mágnissel, illetve összeolvasztása. Égés bemutatása. Hőelnyelő változások bemutatása hőmérséklet mérése mellett, pl. oldószer párolgása, hőelnyelő oldódás. Információk a párolgás szerepéről az emberi test hőszabályozásában. Az anyagmegmaradás törvényének tömegméréssel való demonstrálása, pl. színes csapadékképződési reakciókban. Egyszerű számítási feladatok az anyagmegmaradás (tömegmegmaradás)</p>	<p><i>Matematika:</i> százalékszámítás.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> őskorban, ókorban ismert fémek.</p>

<p>figyelembevétel az egyenletek két oldalán. Az anyagmegmaradás törvénye.</p>	<p>felhasználásával.</p>	
<p><i>Komponens</i> Komponens (összetevő), a komponensek száma. A komponensek változó aránya.</p> <p><i>Elegyek és összetételük</i> Gáz- és folyadékelegyek. Elegyek összetétele: tömegszázalék, térfogatszázalék. Tömegmérés, térfogatmérés. A teljes tömeg egyenlő az összetevők tömegének összegével, térfogat esetén ez nem mindig igaz.</p> <p><i>Oldatok</i> Oldhatóság. Telített oldat. Az oldhatóság változása a hőmérséklettel. Rosszul oldódó anyagok. A „hasonló a hasonlóban oldódik jól” elve.</p>	<p>Elegyek és oldatok összetételének értelmezése. Összetételre vonatkozó számítási feladatok megoldása. M: Többfázisú keverékek előállítása: pl. porkeverékek, nem elegyedő folyadékok, korlátozottan oldódó anyagok, lőpor. Szörp, ecetes víz, víz-alkohol elegy készítése. Egyszerű számítási feladatok tömeg- és térfogatszázalékra, pl. üdítőital cukortartalmának, ételecet ecetsav-tartalmának, bor alkoholtartalmának számolása. Adott tömegszázalékú vizes oldatok készítése pl. cukorból, illetve konyhasóból. Anyagok oldása vízben és étolajban. Információk gázok oldódásának hőmérséklet- és nyomásfüggéséről példákkal (pl. keszonbetegség, magashegyi kisebb légnyomás következményei).</p>	
<p><i>Keverékek komponenseinek szétválasztása</i> Oldás, kristályosítás, üleptetés, dekantálás, szűrés, bepárlás, mágneses elválasztás, desztilláció, adszorpció.</p> <p><i>A levegő mint gázelegy</i> A levegő térfogatszázalékos összetétele.</p> <p><i>Néhány vizes oldat</i> Édesvíz, tengervíz (sótartalma tömegszázalékban), vérplazma (oldott anyagai).</p> <p><i>Szilárd keverékek</i> Szilárd keverék (pl. só és homok, vas és kénpor, sütőpor, bauxit, gránit, talaj).</p>	<p>Keverékek szétválasztásának gyakorlása. Kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása. M: Egyszerű elválasztási feladatok megtervezése és/vagy kivitelezése, pl. vas- és alumíniumpor szétválasztása mágnessel, színes filctoll festékanyagainak szétválasztása papírkromatográfiával. Információk a desztillációról és az adszorpcióról: pl. pálinkafőzés, kőolajfinomítás, a Telkes-féle – tengervízből ivóvizet készítő – labda, orvosi szén, dezodorok, szilikagél. Információk a levegő komponenseinek szétválasztásáról. Sós homokból só kioldása, majd</p>	

	bepárlás után kristályosítása. Információk az étkezési só tengervízből való előállításáról. Valamilyen szilárd keverék komponenseinek vizsgálata, kimutatása.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Daltoni atommodell, kémiailag tiszta anyag, elem, vegyület, molekula, vegyjel, képlet, halmazállapot, fázis, fizikai és kémiai változás, hőtermelő és hőelnyelő változás, anyagmegmaradás, keverék, komponens, elegy, oldat, tömegszázalék, térfogatszázalék.	

Tematikai egység	A részecskék szerkezete és tulajdonságai, vegyülettípusok	Órakeret 15 óra
Előzetes tudás	Részecskeszemlélet, elem, vegyület, molekula, kémiai reakció.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A mennyiségi arányok értelmezése vegyületekben a vegyértékelektronok számának, illetve a periódusos rendszernek az ismeretében. Az anyagmennyiség fogalmának és az Avogadro-állandónak a megértése. Ionok, ionos kötés, kovalens kötés és fémes kötés értelmezése a nemesgáz-elektronszerkezetre való törekvés elmélete alapján. Az ismert anyagok besorolása a legfontosabb vegyülettípusokba.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<p><i>Az atom felépítése</i> Atommodellek a Bohr-modellig. Atommag és elektronok. Elektronok felosztása törzs- és vegyértékelektronokra. Vegyértékelektronok jelölése a vegyjel mellett pontokkal, elektronpár esetén vonallal.</p> <p><i>A periódusos rendszer</i> Története (Mengyelejev), felépítése. A vegyértékelektronok száma és a kémiai tulajdonságok összefüggése a periódusos rendszer 1., 2. és 13–18. (régebben főcsoportoknak nevezett) csoportjaiban. Fémek, nemfémek, félfémek elhelyezkedése a periódusos rendszerben. Magyar vonatkozású elemek (Müller Ferenc, Hevesy</p>	<p>A periódusos rendszer szerepének és az anyagmennyiség fogalmának a megértése. Képletek szerkesztése, anyagmennyiségre vonatkozó számítási feladatok megoldása. M: Vegyértékelektronok jelölésének gyakorlása. Információ a nemesgázok kémiai viselkedéséről. Az elemek moláris tömegének megadása a periódusos rendszerből leolvasott atomtömegek alapján. Vegyületek moláris tömegének kiszámítása az elemek moláris tömegéből. A kiindulási anyagok és a reakciótermékek anyagmennyiségeire és tömegeire vonatkozó egyszerű számítási feladatok.</p>	<p><i>Fizika:</i> tömeg, töltés, áramvezetés, természet méretviszonyai, atomi méretek.</p>

<p>György). Nemesgázok elektronszerkezete.</p> <p><i>Az anyagmennyiség</i> Az anyagmennyiség fogalma és mértékegysége. Avogadro-állandó. Atomtömeg, moláris tömeg és mértékegysége, kapcsolata a fizikában megismert tömeg mértékegységével.</p>	<p>A $6 \cdot 10^{23}$ db részecskeszám nagyságának érzékeltetése szemléletes hasonlatokkal.</p>	
<p><i>Egyszerű ionok képződése</i> A nemesgáz-elektronszerkezet elérése elektronok leadásával, illetve felvételével: kation, illetve anion képződése. Ionos kötés. Ionos vegyületek képletének jelentése.</p> <p><i>Kovalens kötés</i> A nemesgáz-elektronszerkezet elérése az atomok közötti közös kötő elektronpár létrehozásával. Egyszeres és többszörös kovalens kötés. Kötő és nemkötő elektronpárok, jelölésük vonallal. Molekulák és összetett ionok kialakulása.</p> <p><i>Fémes kötés</i> Fémek és nemfémek megkülönböztetése tulajdonságaik alapján. Fémek jellemző tulajdonságai. A fémes kötés, az áramvezetés értelmezése az atomok közös, könnyen elmozduló elektronjai alapján. Könnyűfémek, nehézfémek, ötvözetek.</p>	<p>Az ionos, kovalens és fémes kötés ismerete, valamint a köztük levő különbség megértése. Képletek szerkesztése. Egyszerű molekulák szerkezetének felírása az atomok vegyérték-elektronszerkezetének ismeretében az oktettelv felhasználásával. Összetételre vonatkozó számítási feladatok megoldása.</p> <p>M: Só képződéséhez vezető reakcióegyenletek írásának gyakorlása a vegyértékelektronok számának figyelembevételével (a periódusos rendszer segítségével). Ionos vegyületek képletének szerkesztése. Ionos vegyületek tömegszázalékos összetételének kiszámítása.</p> <p>Molekulák elektronszerkezeti képlettel való ábrázolása, kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével. Példák összetett ionokra, elnevezésükre. Összetett ionok keletkezésével járó kísérletek, pl. alkáli- és alkáliföldfémek reakciója vízzel. Kísérletek fémekkel, pl. fémek megmunkálhatósága, alumínium vagy vaspor égetése.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Atommag, törzs- és vegyértékelektron, periódusos rendszer, anyagmennyiség, ion, ionos, kovalens és fémes kötés, só.</p>	

Tematikai egység	A kémiai reakciók típusai		Órakeret 18 óra
Előzetes tudás	Vegyértékelektron, periódusos rendszer, kémiai kötések, fegyelmet és biztonságos kísérletezési képesség.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kémiai reakciók főbb típusainak megkülönböztetése. Egyszerű reakcióegyenletek rendezésének elsajátítása. A reakciók összekötése hétköznapi fogalmakkal: gyors égés, lassú égés, robbanás, tűzoltás, korrózió, megfordítható folyamat, sav, lúg. Az ismert folyamatok általánosítása (pl. égés mint oxidáció, savak és bázisok közömbösítési reakciói), ennek alkalmazása kísérletekben. Az általánosítás képességének fejlesztése a reakciók titpázása során.		
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Egyesülés</i> Egyesülés fogalma, példák.</p> <p><i>Bomlás</i> Bomlás fogalma, példák.</p> <p><i>Gyors égés, lassú égés, oxidáció, redukció</i> Az égés mint oxigénnel történő kémiai reakció. Robbanás. Tökéletes égés, nem tökéletes égés és feltételei. Rozsdásodás. Korrózió. Az oxidáció mint oxigénfelvétel. A redukció mint oxigénleadás. A redukció ipari jelentősége. A CO-mérgezés és elkerülhetősége, a CO-jelzők fontossága. Tűzoltás, felelős viselkedés tűz esetén.</p>	<p>Az egyesülés, bomlás, égés, oxidáció, redukció ismerete, ezekkel kapcsolatos egyenletek rendezése, kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása.</p> <p>M: Pl. hidrogén égése, alumínium és jód reakciója. Pl. mézszó, cukor, kálium-permanganát, vas-oxalát hőbomlása, vízbontás. Pl. szén, faszén, metán (vagy más szénhidrogén) égésének vizsgálata. Égéstermékek kimutatása. Annak bizonyítása, hogy oxigénben gyorsabb az égés. Robbanás bemutatása, pl. alkohol gőzével telített PET-palack tartalmának meggyújtása. Savval tisztított, tisztítatlan és olajos szög vízben való rozsdásodásának vizsgálata. Az élő szervezetekben végbemenő anyagcsere-folyamatok során keletkező CO₂-gáz kimutatása indikátoros meszes vízzel. Termitreakció. Levegőszabályozás gyakorlása Bunsen- vagy más gázégőnél: kormozó és szűrőláng. Izzó faszén, illetve víz tetején égő benzin eloltása, értelmezése az égés feltételeivel. Reakcióegyenletek írásának</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> anyagcsere.</p> <p><i>Fizika:</i> hő.</p>	

	gyakorlása.	
<p><i>Oldatok kémhatása, savak, lúgok</i> Savak és lúgok, disszociációjuk vizes oldatban, Arrhenius-féle sav-bázis elmélet; pH-skála, a pH mint a savasság és lúgosság mértékét kifejező számérték. Indikátorok.</p> <p><i>Kísérletek savakkal és lúgokkal</i> Savak és lúgok alapvető reakciói.</p> <p><i>Közömbösítési reakció, sók képződése</i> Közömbösítés fogalma, példák sókra.</p>	<p>Savak, lúgok és a sav-bázis reakcióik ismerete, ezekkel kapcsolatos egyenletek rendezése, kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása.</p> <p>M: Háztartási anyagok kémhatásának vizsgálata többféle indikátor segítségével. Növényi alapanyagú indikátor készítése. Kísérletek savakkal (pl. sósavval, ecettel) és pl. fémmel, mészkővel, tojáshéjjal, vízkővel. Információk arról, hogy a sav roncsolja a fogat. Kísérletek szénsavval, a szénsav bomlékonysága. Megfordítható reakciók szemléltetése. Víz pH-jának meghatározása állott és frissen forralt víz esetén. Kísérletek lúgokkal, pl. NaOH-oldat pH-jának vizsgálata. Annak óvatos bemutatása, hogy mit tesz a 0,1 mol/dm³-es NaOH-oldat a bőrrel. Különböző töménységű savoldatok és lúgoldatok összeöntése indikátor jelenlétében, a keletkező oldat kémhatásának és pH-értékének vizsgálata. Reakcióegyenletek írásának gyakorlása. Egyszerű számítási feladatok közömbösítéshez szükséges oldatmennyiségekre.</p>	
<p><i>A kémiai reakciók egy általános sémája</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – nemfémes elem égése (oxidáció, redukció) → égéstermék: nemfém-oxid → nemfém-oxid reakciója vízzel → savoldat (savas kémhatás) – fémes elem égése (oxidáció, redukció) → égéstermék: fém-oxid → fém-oxid reakciója vízzel → lúgoldat (lúgos kémhatás) – savoldat és lúgoldat összeöntése (közömbösítési reakció) → sóoldat 	<p>Általánosítás típusreakciók felismerése során.</p> <p>M: Foszfor égetése, az égéstermék felfogása és vízben oldása, az oldat kémhatásának vizsgálata. Kalcium égetése, az égésterméket vízbe helyezve az oldat kémhatásának vizsgálata. Kémcsőben lévő, indikátort is tartalmazó, kevés NaOH-oldathoz sósav adagolása az indikátor színének megváltozásáig, oldat bepárlása. Szódavíz (szénsavas ásványvíz) és meszes víz összeöntése indikátor</p>	

(ionvegyület, amely vízben jól oldódik, vagy csapadékként kiválik). – kémiai reakciók sebességének változása a hőmérséklettel (melegítés, hűtés).	jelenlétében.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Egyesülés, bomlás, gyors és lassú égés, oxidáció, redukció, pH, sav, lúg, közömbösítés.	

Tematikai egység	Élelmiszerek és az egészséges életmód	Órakeret 13 óra
Előzetes tudás	Elem, vegyület, molekula, periódusos rendszer, kémiai reakciók ismerete, fegyelmezett és biztonságos kísérletezés.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A szerves és a szervetlen anyagok megkülönböztetése. Ismert anyagok besorolása a szerves vegyületek csoportjaiba. Információkeresés az élelmiszerek legfontosabb összetevőiről. A mindennapi életben előforduló, a konyhai tevékenységhez kapcsolódó kísérletek tervezése, illetve elvégzése. Annak rögzítése, hogy a főzés többnyire kémiai reakciókat jelent. Az egészséges táplálkozással kapcsolatban a kvalitatív és a kvantitatív szemlélet elsajátítása. A tápanyagok összetételére és energiaértékére vonatkozó számítások készségszintű elsajátítása. Az objektív tájékoztatás és az elriasztó hatású kísérletek eredményeként elutasító attitűd kialakítása a szenvedélybetegségekkel szemben.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<p><i>Szerves vegyületek</i> Szerves és szervetlen anyagok megkülönböztetése.</p> <p><i>Szénhidrátok</i> Elemi összetétel és az elemek aránya. A „hidrát” elnevezés tudománytörténeti magyarázata. Egyszerű és összetett szénhidrátok. Szőlőcukor (glükóz, $C_6H_{12}O_6$), gyümölcscukor (fruktóz), tejcukor (laktóz), répacukor (szacharóz). Biológiai szerepük. Méz, kristálycukor, porcukor. Mesterséges édesítőszer. Keményítő és tulajdonságai, növényi tartalék-tápanyag. Cellulóz és tulajdonságai, növényi rostanyag.</p>	<p>Az élelmiszerek legfőbb összetevőinek mint szerves vegyületeknek az ismerete és csoportosítása.</p> <p>M: Tömény kénsav (erélyes vízfelvonó szer) és kristálycukor reakciója. Keményítő kimutatása jóddal élelmiszerekben. Csiriz készítése. Karamellizáció.</p> <p>Tojásfehérje kicsapása magasabb hőmérsékleten, illetve sóval. Oldékonysági vizsgálatok, pl. étolaj vízben való oldása tojássárgája segítségével, majonéz készítés. Információk a margarinról, szappanfőzésről. Alkohollok párolgásának bemutatása. Információk mérgezési esetekről. Ecetsav</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az élőlényeket felépítő főbb szerves és szervetlen anyagok, anyagcsere-folyamatok, tápanyag.</p> <p><i>Fizika:</i> a táplálékok energiataralma.</p>

<p><i>Fehérjék</i> Elemi összetétel. 20-féle alapvegyületből felépülő óriásmolekulák. Biológiai szerepük (enzimek és vázfehérjék). Fehérjetartalmú élelmiszerek.</p> <p><i>Zsírok, olajok</i> Elemi összetételük. Megkülönböztetésük. Tulajdonságaik. Étolaj és sertészsír, koleszterintartalom, avasodás, kémiailag nem tiszta anyagok, lágyulás.</p> <p><i>Alkoholok és szerves savak</i> Szeszes erjedés. Pálinkafőzés. A glikol, a denaturált szesz és a metanol erősen mérgező hatása. Ecetesedés. Ecetsav.</p>	<p>kémhatásának vizsgálata, háztartásban előforduló további szerves savak bemutatása.</p>	
<p><i>Az egészséges táplálkozás</i> Élelmiszerek összetétele, az összetétellel kapcsolatos táblázatok értelmezése, ásványi sók és nyomelemek. Energiatartalom, táblázatok értelmezése, használata. Sportolók, diétázók, fogyókúrázók táplálkozása. Zsír- és vízoldható vitaminok, a C-vitamin. Tartósítószer.</p> <p><i>Szenvedélybetegségek</i> Függőség. Dohányzás, nikotin. Kátrány és más rákkeltő anyagok, kapcsolatuk a tüdő betegségeivel. Alkoholizmus és kapcsolata a máj betegségeivel. „Partidrogok”, egyéb kábítószerek.</p>	<p>Az egészséges életmód kémiai szempontból való áttekintése, egészségtudatos szemlélet elfogadása.</p> <p>M: Napi tápanyagbevitel vizsgálata összetétel és energia szempontjából. Üdítőitalok kémhatásának, összetételének vizsgálata a címke alapján. Információk Szent-Györgyi Albert munkásságáról. Pl. elriasztó próbálkozás kátrányfoltok oldószer nélküli eltávolításával. Információk a drog- és alkoholfogyasztás, valamint a dohányzás veszélyeiről. Információk Kabay János munkásságáról.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Szerves vegyület, alkohol, szerves sav, zsír, olaj, szénhidrát, fehérje, dohányzás, alkoholizmus, drog.</p>	

Továbbhaladás feltételei:

- A kémia tárgyának és a kémia kísérletes jellegének ismerete, a kísérletezés szabályainak megértése. Egyszerű kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása.
- Legyen képes a vegyszerek tulajdonságainak megfigyelésére, szín, szag (kézlegyezéssel), pl. szalmiákszesz, oldószerek, kristályos anyagok. Jelölések felismerése a csomagolásokon, szállítóeszközökön. A laboratóriumi eszközök használata egyszerű feladatokkal, pl. térfogatmérés főzőpohárral, mérőhengerrel, indikátoros híg lúgoldat híg sávval, majd lúggal való elegyítése a színváltozás bemutatására. Laboratóriumi eszközök csoportosítása a környezettel való anyagátmenet szempontjából.
- Sajátítsa el a részecskeszemléletet. Egyszerű képletek szerkesztése.
- Tudjon egyszerű molekulákat szemléltetni modellekkel vagy számítógépes grafika segítségével..
- Legyen képes fizikai és a kémiai változások jellemzésére, megkülönböztetésükre.
- Tudja az égés, a hőelnyelő változások bemutatását hőmérséklet mérése mellett, pl. oldószer párolgása, hőelnyelő oldódás. Információk a párolgás szerepéről az emberi test hőszabályozásában.
- Tudjon egyszerű számítási feladatokat elvégezni az anyagmegmaradás (tömegmegmaradás) felhasználásával.
- Képes legyen az elegyek és oldatok összetételének értelmezésére. Összetételre vonatkozó számítási feladatok megoldása.
- Egyszerű számítási feladatok tömeg- és térfogatszázalékra, pl. üdítőital cukortartalmának, ételecet ecetsav-tartalmának, bor alkoholtartalmának számolása.
- Adott tömegszázalékú vizes oldatok készítése pl. cukorból, illetve konyhasóból. Anyagok oldása vízben és étolajban. Információk gázok oldódásának hőmérséklet- és nyomásfüggéséről példákkal (pl. keszonbetegség, magashegyi kisebb légnyomás következményei).
- Tudjon a levegő komponenseinek szétválasztásáról.
- Képes legyen a periódusos rendszer szerepének és az anyagmennyiség fogalmának a megértésére. Képletek szerkesztése, anyagmennyiségre vonatkozó számítási feladatok megoldása.
- Legyenek információi a nemesgázok kémiai viselkedéséről.
- Tudja az elemek moláris tömegének megadását a periódusos rendszerből leolvasott atomtömegek alapján. Vegyületek moláris tömegének kiszámítása az elemek moláris tömegéből. A kiindulási anyagok és a reakciótermékek anyagmennyiségeire és tömegeire vonatkozó egyszerű számítási feladatok.

- A $6 \cdot 10^{23}$ db részecskeszám nagyságának érzékeltetése szemléletes hasonlatokkal.
- Az ionos, kovalens és fémes kötés ismerete, valamint a köztük levő különbség megértése. Képletek szerkesztése. Egyszerű molekulák szerkezetének felírása az atomok vegyérték-elektronszerkezetének ismeretében az oktettelv felhasználásával. Összetételre vonatkozó számítási feladatok megoldása.
- Molekulák elektronszerkezeti képlettel való ábrázolása, kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével. Példák összetett ionokra, elnevezésükre.
- Az egyesülés, bomlás, égés, oxidáció, redukció ismerete, ezekkel kapcsolatos egyenletek rendezése, kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása.
- Savak, lúgok és a sav-bázis reakcióik ismerete, ezekkel kapcsolatos egyenletek rendezése, kísérletek szabályos és biztonságos végrehajtása.
- Tudjon egyszerű számítási feladatokat megoldani közömbösítéshez szükséges oldatmennyiségekre.
- Ismerjen fel általánosítás típusreakciókat.
- Az élelmiszerek legfőbb összetevőinek mint szerves vegyületeknek az ismerete és csoportosítása.
- Képes legyen az egészséges életmód kémiai szempontból való áttekintésére az egészségtudatos szemlélet elfogadására.
- Tudjon Szent-Györgyi Albert és Kabay János munkásságáról.
- Rendelkezzen információkkal a drog- és alkoholfogyasztás, valamint a dohányzás veszélyeiről.

8. évfolyam

Az anyagszerkezeti ismeretek a továbbiakban a Bohr-féle atommodellre, illetve a Lewis-féle oktettszabályra építve fejleszthetők tovább. Ezek már megengedik a periódusos rendszer (egyszerűsített) elektronszerkezeti alapon való értelmezését. Ebből kiindulva az egyszerű ionok elektronleadással, illetve -felvétellel való képződése is magyarázható. A molekulák kialakulása egyszeres és többszörös kovalens kötésekkel mutatható be. A 8. évfolyamon a kötés- és a molekulapolaritás fogalma nincs bevezetve, csak a „hasonló a hasonlóban oldódik jól” elv szerint a „vízoldékony”, „zsíroidékony” és „kettős oldékonyságú” anyagok különböztetendők meg. A fémek jellegzetes tulajdonságai az atomok közös, könnyen elmozduló elektronjaival értelmezhetők.

Abból a célból, hogy a rendezett kémiai egyenletek alapján egyszerű sztöchiometriai számításokat tudjanak végezni, a tanulóknak a 8. évfolyamon meg kell ismerkedniük az anyagmennyiség fogalmával is. Ennek bevezetése megerősíti a részecskeszemléletet, amennyiben megtanulják, hogy a kémiai reakciók során a részecskék száma (és nem a tömege) a meghatározó. Szemléletes hasonlatokkal rá kell vezetni a diákokat arra, hogy a részecskék tömege általában olyan kicsi, hogy hagyományos mérlegeken csak nagyon nagy számú részecske együttes tömege mérhető. Az egyes kémiai reakciók megismerésekor pedig

az egymással maradéktalanul reakcióba lépő, vagy bizonyos mennyiségű termék előállításához szükséges anyagmennyiségek kiszámítását is gyakorolják.

A redoxireakciók tárgyalása ezeken az évfolyamokon az égés jelenségéből indul ki, s az oxidáció és a redukció értelmezése is csak oxigénátmenettel történik. A redukció legfontosabb példáit az oxidokból kiinduló fémkohászat alapegyenletei nyújtják. A savak és bázisok jellemzésére és a sav-bázis reakciók magyarázatára a 8. évfolyamon a disszociáció (Arrhenius-féle) elmélete szolgál. Ennek során kiemelt szerepet kapnak a gyakorlatban is fontos információk: a savak vizes oldatai savas kémhatásúak, a bázisok vizes oldatai lúgos kémhatásúak, a kémhatás indikátorokkal vizsgálható és a pH-skála segítségével számszerűsíthető; a savak és lúgok vizes oldatai maró hatásúak, a savak és bázisok vizes oldatai só és víz keletkezése mellett közömbösítési reakcióban reagálnak egymással. A megismert kémiai anyagok és reakciók áttekintését rövid, rendszerező jellegű csoportosítás segíti.

A szerves kémiai ismeretek tárgyalása és a szerves vegyületek néhány csoportjának bevezetése ezen a szinten csak a hétköznapi világában való eligazodást szolgálja. A természeti és az ember által alakított környezet gyakorlati szempontból fontos anyagainak és folyamatainak megismerése az előfordulásuk és a mindennapi életünkben betöltött szerepük alapján csoportosítva történik. A környezetkémiai témák közül már ebben az életkorban szükséges a fontosabb szennyezőanyagok és eredetük ismerete.

A táblázatokban a fejlesztési követelmények alatt „M” betűvel vannak jelölve a módszertani és egyéb, a tananyag feldolgozására vonatkozó ajánlások, ötletek, tanácsok (a teljesség igénye nélkül és nem kötelező jelleggel). Az ismeretek elmélyítését és a mindennapi élettel való összekötését a táblázatban szereplő jelenségek, problémák és alkalmazások tárgyalásán túl a sok tanári és tanulókiérletnek, önálló és csoportos információfeldolgozásnak kell szolgálnia. A konkrét oktatási, szemléltetési és értékelési módszerek megválasztásakor feltétlenül preferálni kell a nagy tanulói aktivitást megengedőket (egyéni, pár- és csoportmunkák, tanulókiérletek, projektmunkák, prezentációk, versenyek). Meg kell követelni, hogy minden tevékenységről készüljön jegyzet, jegyzőkönyv, diasor, poszter, online összefoglaló vagy bármilyen egyéb termék, amely a legfontosabb információk megőrzésére és felidézésére alkalmas.

Témakörök

	Javasolt óraszámok
	2 óra/hét (72 óra)
Kémia a természetben	22
Kémia az iparban	22
Kémia a háztartásban	24
Év végi összegzés	4

Tematikai egység	Kémia a természetben		Órakeret 22 óra
Előzetes tudás	A halmazok, keverékek, kémiai reakciók ismerete, fegyelmezett és biztonságos kísérletezés.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A természetben található legfontosabb anyagok jellemzése azok kémiai tulajdonságai alapján. Szemléletformálás annak érdekében, hogy a tanuló majd felnőttként is képes legyen alkalmazni a kémiaórán tanultakat a természeti környezetben előforduló anyagok tulajdonságainak értelmezéséhez, illetve az ott tapasztalt jelenségek és folyamatok magyarázatához. A levegő- és a vízszennyezés esetében a szennyezők forrásainak és hatásainak összekapcsolása, továbbá azoknak a módszereknek, illetve attitűdnek az elsajátítása, amelyekkel az egyén csökkentheti a szennyezéshez való hozzájárulását.		
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Hidrogén</i> Tulajdonságai. Előfordulása a csillagokban.</p> <p><i>Légköri gázok</i> A légkör összetételének ismételése (N₂, O₂, CO₂, H₂O, Ar). Tulajdonságaik, légzés, fotoszintézis, üvegházhatás, a CO₂ mérgező hatása.</p> <p><i>Levegőszennyezés</i> Monitoring rendszerek, határértékek, riasztási értékek. Szmog. O₃, SO₂, NO, NO₂, CO₂, CO, szálló por (PM10). Tulajdonságaik. Forrásaik. Megelőzés, védekezés. Ózonpajzs. Az ózon mérgező hatása a légkör földfelszíni rétegében. A savas esőt okozó szennyezők áttekintése.</p>	<p>A légköri gázok és a légszennyezés kémiai vonatkozásainak ismerete, megértése. M: Hidrogén égése, durranógáz-próba. Annak kísérleti bemutatása, hogy az oxigén szükséges feltétele az égésnek. Lépcsős kísérlet gyertyasorral. Pl. esővíz pH-jának meghatározása. Szálló por kinyerése levegőből. Információk az elmúlt évtizedek levegővédelmi intézkedéseiről.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> szaglás, tapintás, látás, környezetszennyezés, levegő-, víz- és talajszennyezés, fenntarthatóság.</p> <p><i>Fizika:</i> Naprendszer, atommag, a természetkárosítás fajtáinak fizikai háttere, elektromos áram.</p> <p><i>Földrajz:</i> ásványok, kőzetek, vizek, környezetkárosító anyagok és hatásaik.</p>	
<p><i>Vizek</i> Édesvíz, tengervíz, ivóvíz, esővíz, ásványvíz, gyógyvíz, szennyvíz, desztillált víz, ioncserélt víz, jég, hó. Összetételük, előfordulásuk, felhasználhatóságuk. A természetes vizek mint élő</p>	<p>A vizek, ásványok és ércek kémiai összetételének áttekintése; a vízszennyezés kémiai vonatkozásainak ismerete, megértése. M: Különböző vizek bepárlása, a bepárlási maradék vizsgálata. Környezeti katasztrófák kémiai</p>		

<p>rendszerek.</p> <p><i>Vízzennyezés</i> A Föld vízkészletének terhelése kémiai szemmel. A természetes vizeket szennyező anyagok (nitrát-, foszfátszennyezés, olajszennyezés) és hatásuk az élővilágra. A szennyvíztisztítás lépései. A közműolló. Élővizeink és az ivóvízbázis védelme.</p> <p><i>Ásványok, ércek</i> Az ásvány, a kőzet és az érc fogalma. Magyarországi hegységképző kőzetek főbb ásványai. Mészkö, dolomit, szilikátásványok. Barlang- és cseppkőképződés. Homok, kvarc. Agyag és égetése. Porózus anyagok. Kőszén, grafit, gyémánt. Szikes talajok.</p>	<p>szemmel. Pl. ásvány- és kőzetgyűjtemény létrehozása. Ércek bemutatása. Kísérletek mészkővel, dolomittal és sziksóval, vizes oldataik kémhatása.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>H₂, légköri gáz, természetes és mesterséges víz, ásvány, érc, levegőszennyezés, vízzennyezés.</p>	

Tematikai egység	Kémia az iparban		Órakeret 22 óra
Előzetes tudás	A természetben előforduló anyagok ismerete, kémiai reakciók ismerete, fegyelmzett és biztonságos kísérletezés.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Annak felismerése, hogy a természetben található nyersanyagok kémiai átalakításával értékes és nélkülözhetetlen anyagokhoz lehet jutni, de az ezek előállításához szükséges műveleteknek veszélyei is vannak. Néhány előállítási folyamat legfontosabb lépéseinek megértése, valamint az előállított anyagok jellemzőinek, továbbá (lehetőleg aktuális vonatkozású) felhasználásainak magyarázata (pl. annak megértése, hogy a mész építőipari felhasználása kémiai szempontból körfolyamat). Az energiatermelés kémiai vonatkozásai esetében a környezetvédelmi, energiatakarékossági és a fenntarthatósági szempontok összekapcsolása a helyes viselkedésformákkal.		
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok	
A vegyész és a vegyészmérnök munkája az iparban, a vegyipari termékek jelenléte	A tágabban értelmezett vegyipar főbb ágainak, legfontosabb termékeinek és folyamatainak	<i>Biológia-egészségtan:</i> fenntarthatóság, környezetszennyezés,	

<p>mindennapjainkban. A vegyipar és a kémiai kutatás modern, környezetbarát irányvonalai.</p> <p><i>Vas- és acélgártás</i> A vas és ötvözeteinek tulajdonságai. A vas- és acélgártás folyamata röviden. A vashulladék szerepe.</p> <p><i>Alumíniumgyártás</i> A folyamat legfontosabb lépései. A folyamat energiaköltsége és környezetterhelése. Újrahasznosítás. Az alumínium tulajdonságai.</p> <p><i>Üvegipar</i> Homok, üveg. Az üveg tulajdonságai. Újrahasznosítás.</p> <p><i>Papírgyártás</i> A folyamat néhány lépése. Fajlagos faigény. Újrahasznosítás.</p> <p><i>Műanyagipar</i> A műanyagipar és hazai szerepe. Műanyagok. Közös tulajdonságaik.</p>	<p>ismerete, megértése. M: Információk a vegyipar jelentőségéről, a vas- és acélgártásról. Alumínium oxidációja a védőréteg leoldása után. Felhevített üveg formázása. Információk az amorf szerkezetről és a hazai üveggyártásról. Információk a különféle felhasználási célú papírok előállításának környezetterhelő hatásáról. Információk a biopolimerek és a műanyagok szerkezetének hasonlóságáról, mint egységekből felépülő óriásmolekulákról. Információk a műanyagipar nyersanyagairól.</p>	<p>levegő-, víz- és talajszennyezés.</p> <p><i>Fizika:</i> az energia fogalma, mértékegysége, energiatermelési eljárások, hatások, a környezettudatos magatartás fizikai alapjai, energiatakarékos eljárások, energiatermelés módjai, kockázatai, víz-, szél-, nap- és fosszilis energiák, atomenergia, a természetkárosítás fajtáinak fizikai háttere, elektromos áram.</p> <p><i>Földrajz:</i> fenntarthatóság, környezetkárosító anyagok és hatásaik, energiahordozók, környezetkárosítás.</p>
<p><i>Energiaforrások kémiai szemmel</i> Felosztásuk: fosszilis, megújuló, nukleáris; előnyeik és hátrányaik. Becsült készletek. Csoportosításuk a felhasználás szerint. Alternatív energiaforrások.</p> <p><i>Fosszilis energiaforrások</i> Szénhidrogének: metán, benzin, gázolaj. Kőolaj-finomítás. A legfontosabb frakciók felhasználása. Kőszén fajtái, széntartalmuk, fűtőértékük, koruk. Égéstermékeik. Az égéstermékek környezeti terhelésének csökkentése: porleválasztás, további oxidáció. Szabályozott égés, Lambda-szonda, katalizátor.</p> <p><i>Biomassza</i></p>	<p>Az energiaforrások áttekintése a kémia szempontjából, a környezettudatosság szempontjainak érvényesítésével. M: Robbanóelegy bemutatása, gázszag. Információk a kémiai szintézisek szerepéről az üzemanyagok előállításánál. Információk az egyén energiatudatos viselkedési lehetőségeiről, a hazai olajfinomításról és a megújuló energiaforrások magyarországi földhasználásáról.</p>	

Megújuló energiaforrások. A biomassa fő típusai energetikai szempontból. Összetételük, égéstermékeik. Elgázosítás, folyékony tüzelőanyag gyártása. A biomassa mint ipari alapanyag a fosszilis források helyettesítésére.		
<p><i>Mész</i> A mészalapú építkezés körfolyamata: mészégetés, mészoltás, karbonátosodás. A vegyületek tulajdonságai. Balesetvédelem.</p> <p><i>Gipsz és cement</i> Kalcium-szulfát. Kristályvíz. Kristályos gipsz, égetett gipsz. Az égetett gipsz (modellgipsz) vízfelvétele, kötése. Cementalapú kötőanyagok, kötési idő, nedvesen tartás.</p>	M: Információk a mész-, a gipsz- és a cementalapú építkezés során zajló kémiai reakciók szerepéről. A főbb lépések bemutatása, pl. a keletkező CO ₂ -gáz kimutatása meszes vízzel, mészoltás kisebb mennyiségben. Információk a régi mészégetésről.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Vas- és acélötvözet, alumínium, üveg, papír, energia, fosszilis energia, földgáz, kőolaj, szén, biomassa, mész, körfolyamat, kristályvíz.	

Tematikai egység	Kémia a háztartásban		Órakeret 24 óra
Előzetes tudás	A háztartásban előforduló anyagok és azok kémiai jellemzői, kémiai reakciók ismerete, fegyelmezett és biztonságos kísérletezés.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A háztartásokban található anyagok és vegyszerek legfontosabb tulajdonságainak ismerete alapján azok kémiai szempontok szerinti szakszerű jellemzése. Az egyes vegyszerek biztonságos kezelésének, a szabályok alkalmazásának készségszintű elsajátítása a kísérletek során, a tiltott műveletek okainak megértése. A háztartási anyagok és vegyszerek szabályos tárolási, illetve a hulladékok előírás szerű begyűjtési módjainak ismeretében ezek gyakorlati alkalmazása. A háztartásban előforduló anyagokkal, vegyszerekkel kapcsolatos egyszerű, a hétköznapi életben is használható számolási feladatok megoldása.		
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok	
<i>Savak, lúgok és sók biztonságos használata</i> Használatuk a háztartásban	A háztartásban előforduló savak, lúgok és sók, valamint biztonságos használatauk	<i>Biológia-egészségtan:</i> tudatos fogyasztói szokások,	

<p>(veszélyességi jelek). Ajánlott védőfelszerelések. Maró anyagok.</p> <p><i>Savak</i> Háztartási sósav. Akkumulátorsav. Ecet. Vízkezelők: a mészkövet és a márványt károsítják.</p> <p><i>Lúgok</i> Erős lúgok: zsírolók, lefolyótisztítók. Erős és gyenge lúgokat tartalmazó tisztítószer.</p> <p><i>Sók</i> Konyhasó. Tulajdonságai. Felhasználása. Szódabikarbóna. Tulajdonságai. Felhasználása. A sütőpor összetétele: szódabikarbóna és sav keveréke, CO₂-gáz keletkezése.</p>	<p>módjainak elsajátítása. M: Pl. kénsavas ruhadarab szárítása, majd a szövet roncsolódása nedvességre. Információk az élelmiszerekben használt gyenge savakról. Annak bizonyítása, hogy a tömény lúg és az étolaj reakciója során a zsírolékony étolaj vízdékonnyá alakul. Információk táplálékaink sótartalmáról és a túlzott sófogyasztás vérnyomásra gyakorolt hatásáról. Sütőpor és szódabikarbóna reakciója vízzel és ecettel. Információk a szódabikarbónával való gyomorsavmegkötésről.</p>	<p>fenntarthatóság.</p> <p><i>Fizika:</i> az energia fogalma, mértékegysége, elektromos áram.</p>
<p><i>Fertőtlenítő- és fehérítőszer</i> Hidrogén-peroxid. Hipó. Klórmész. Tulajdonságaik. A hipó (vagy klórmész) + sósav reakciójából mérgező Cl₂-gáz keletkezik. A klórgáz tulajdonságai. A vízkezelő és a klórtartalmú fehérítők, illetve fertőtlenítőszer együttes használatának tilalma.</p> <p><i>Mosószer, szappanok, a vizek keménysége</i> Mosószer és szappanok mint kettős oldékonyságú részecskék. A szappanok, mosószer mosóhatásának változása a vízkeménységtől függően. A víz keménységét okozó vegyületek. A vízlágyítás módjai, csapadékképzés, ioncsere.</p> <p><i>Csomagolóanyagok és hulladékok kezelése</i> A csomagolóanyagok áttekintése. Az üveg és a papír mint újrahasznosítható csomagolóanyag. Alufólia, aludoboz. Az előállítás</p>	<p>A háztartásban előforduló fertőtlenítő- és mosószer, valamint biztonságos használatuk módjainak elsajátítása. A csomagolóanyagok áttekintése, a hulladékkezelés szempontjából is. M: H₂O₂ bomlása, O₂-gáz fejlődése. Információk a háztartási vegyszerek összetételéről. Semmelweis Ignác tudománytörténeti szerepe. Információk a kettős oldékonyságú részecskékről. Vízlágyítók és adagolásuk különbsége mosógép és mosogatógép esetében. Információk a foszfátos és foszfátmentes mosópor környezetkémiai vonatkozásairól. Alumínium oldása savban és lúgban. Információk: mi miben tárolható, mi mosható mosogatógépben, mi melegíthető mikrohullámú melegítőben. Információk a csomagolóanyagok szükségességéről, a környezettudatos viselkedésről. Műanyag égetése elrettentésként. Információk az iskola környékén</p>	

<p>energiaigénye. Műanyagok jelölése a termékeken. Élettartamuk.</p>	<p>működő hulladékkezelési rendszerekről.</p>	
<p><i>Réz és nemesfémek</i> A félnemesfémek és nemesfémek. A réz (vörösréz) és ötvözetei (sárgarézt, bronz). Tulajdonságaik. Tudománytörténeti érdekességek. Az ezüst és az arany ún. tisztaságának jelölése. Választóvíz, királyvíz.</p> <p><i>Permetezés, műtrágyák</i> Réz-szulfát mint növényvédő szer. Szerves növényvédő szerek. Adagolás, lebomlás, várakozási idő. Óvintézkedések permetezéskor. A növények tápanyagigénye. Műtrágyák N-, P-, K-tartalma, vízdékonysága, ennek veszélyei.</p> <p><i>Az energia kémiai tárolása</i> Energia tárolása kémiai (oxidáció-redukció) reakciókkal. Szárakelemek, akkumulátorok. Mérgező fémek, vegyületek begyűjtése.</p>	<p>Kémiai információk ismerete a háztartásban található néhány további anyagról, azok biztonságos és környezettudatos kezelése. A háztartásban előforduló kémiai jellegű számítások elvégzési módjának elsajátítása.</p> <p>M: Réz és tömény salétromsav reakciója.</p> <p>A rézgálic színe, számítási feladatok permetlé készítésére és műtrágya adagolására.</p> <p>Információk a valós műtrágyaigényről.</p> <p>Információk a háztartásban használt szárakelekekről és akkumulátorokról. A közvetlen áramtermelés lehetősége tüzelőanyag-cellában: H₂ oxidációja.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Vízkezelő, zsírtelenítő, fertőtlenítő- és fehérítőszer, mosószer, vízkeménység, csomagolóanyag, műanyag, szelektív gyűjtés, nemesfém, permetezőszert, műtrágya, várakozási idő, adagolás, szárakelem, akkumulátor.</p>	

Továbbhaladás feltétele:

- Értse a légköri gázok és a légszennyezés kémiai vonatkozásait.
- Ismerje a vizek, ásványok és ércek kémiai összetételét és a vízszennyezés kémiai vonatkozásait.
- Átlássa a környezeti katasztrófák kémiai vonatkozásait.
- Értse meg a tágabban értelmezett vegyipar főbb ágainak, legfontosabb termékeit és folyamatait.
- Ismerje a hazai üveggyártást.
- Legyenek információi a különféle felhasználási célú papírok előállításának környezetterhelő hatásáról.
- Legyenek információi a biopolimerek és a műanyagok szerkezetének hasonlóságáról, mint egységekből felépülő óriásmolekulákról, a műanyagipar nyersanyagairól.
- Legyen átfogó képe az energiaforrásokról a kémia szempontjából, a környezettudatosság szempontjainak érvényesítésével.
- Legyenek információi az egyén energiatudatos viselkedési lehetőségeiről, a hazai olajfinomításról és a megújuló energiaforrások magyarországi fölhasználásáról.
- Ismerje a háztartásban előforduló savak, lúgok és sók, valamint biztonságos használatuk módjait.
- Legyenek információi táplálékaink sótartalmáról és a túlzott sófogyasztás vérnyomásra gyakorolt hatásáról.
- Sajtáítsa el a háztartásban előforduló fertőtlenítő- és mosószerek, valamint biztonságos használatuk módjait. A hulladék-kezelés szempontjait.
- Legyenek információi a kettős oldékonyságú részecskékről, a vízlágyítók és adagolásuk különbségéről mosógép és mosogatógép esetében, a foszfátos és foszfátmentes mosópor környezetkémiai vonatkozásairól.
- Legyenek információi arról, hogy mi miben tárolható, mi mosható mosogatógépben, mi melegíthető mikrohullámú melegítőben, a csomagolóanyagok szükségességéről, a környezettudatos viselkedésről.
- Ismerje az iskola környékén működő hulladékkezelési rendszereket.
- Legyenek kémiai információi a háztartásban található néhány további anyagról, azok biztonságos és környezettudatos kezeléséről. Sajtáítsa el a háztartásban előforduló kémiai jellegű számítások elvégzési módját.
- Tudjon számítási feladatokat megoldani permetlé készítésére és műtrágya adagolására. Legyenek információi a valós műtrágyaigényről.
- Legyenek információi a háztartásban használt szárazelemekről és akkumulátorokról.

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén

A tanuló ismerje a kémia egyszerűbb alapfogalmait (atom, kémiai és fizikai változás, elem, vegyület, keverék, halmazállapot, molekula, anyagmennyiség, tömegszázalék, kémiai egyenlet, égés, oxidáció, redukció, sav, lúg, kémhatás), alaptörvényeit, vizsgálati céljait, módszereit és kísérleti eszközeit, a mérgező anyagok jelzéseit.

Ismerje néhány, a hétköznapi élet szempontjából jelentős szervetlen és szerves vegyület tulajdonságait, egyszerűbb esetben ezen anyagok előállítását és a mindennapokban előforduló anyagok biztonságos felhasználásának módjait.

Tudja, hogy a kémia a társadalom és a gazdaság fejlődésében fontos szerepet játszik.

Értse a kémia sajátos jelrendszerét, a periódusos rendszer és a vegyértékelektron-szerkezet kapcsolatát, egyszerű vegyületek elektronszerkezeti képletét, a tanult modellek és a valóság kapcsolatát.

Értse, és az elsajátított fogalmak, a tanult törvények segítségével *tudja magyarázni* a halmazállapotok jellemzőinek, illetve a tanult elemek és vegyületek viselkedésének alapvető különbségeit, az egyes kísérletek során tapasztalt jelenségeket.

Tudjon egy kémiával kapcsolatos témáról önállóan vagy csoportban dolgozva információt keresni, és *tudja* ennek eredményét másoknak változatos módszerekkel, az infokommunikációs technológia eszközeit is alkalmazva bemutatni.

Alkalmazza a megismert törvényszerűségeket egyszerűbb, a hétköznapi élethez is kapcsolódó problémák, kémiai számítási feladatok megoldása során, illetve gyakorlati szempontból jelentős kémiai reakciók egyenleteinek leírásában.

Használja a megismert egyszerű modelleket a mindennapi életben előforduló, a kémiával kapcsolatos jelenségek elemzésekor.

Megszerzett tudását *alkalmazva hozzon felelős döntéseket* a saját életével, egészségével kapcsolatos kérdésekben, *vállaljon szerepet* személyes környezetének megóvásában.

9. évfolyam

A 9. évfolyam kémia tananyagának anyagszerkezeti része a periódusos rendszer felépítésének magyarázatához csak a Bohr-féle atommodellt használja, így az alhéjak és a periódusos rendszer mezőinek kapcsolatát nem vizsgálja. A kvantummechanikai atommodell és az elektron hullámtermészetének következményei csak választható tananyag. Erre részben a kémiatanítás időkeretei, részben pedig az elvont fogalmak számának csökkentése érdekében van szükség. A jelen kerettanterv a nemesgáz-elektronszerkezet már korábbról ismert stabilitásából és az elektronegativitás fogalmából vezeti le az egyes atomok számára kémiai kötések és másodlagos kölcsönhatások kialakulása révén adódó lehetőségeket az alacsonyabb energiaállapot elérésére. Mindezek logikus következményeként írja le az így kialakuló halmazok tulajdonságait, majd pedig a kémiailag tiszta anyagokból létrejövő keverékeket és összetételük megadásának módjait.

A kémiai reakciók végbemenetelének feltételeit, a reakciókat kísérő energiaváltozások, időbeli lejátszódásuk és a kémiai egyensúlyok vizsgálatát követi a több szempont alapján való csoportosításuk. A sav-bázis reakciók értelmezése protonátmenet alapján (Brønsted szerint) történik, és szerepel a gyenge savak, illetve bázisok és sóik oldataiban kialakuló egyensúlyok vizsgálata is. A redoxireakciók elektronátmenet alapján történő tárgyalása lehetővé teszi az oxidációs számok változásából kiinduló egyenletrendezést. Az elektrokémiai ismeretek részben építenek a redoxireakciók során tanultakra, másrészt a megszerzett tudás fel is használható egyes szervetlen elemek és vegyületek előállításának és felhasználásának tanulásakor.

A táblázatokban a fejlesztési követelmények alatt itt is „**M**” betűvel vannak jelölve a módszertani és egyéb, a tananyag feldolgozására vonatkozó ajánlások, ötletek, tanácsok (a

teljesség igénye nélkül és nem kötelező jelleggel). Az ismeretek elmélyítését és a mindennapi élettel való összekötését a táblázatban szereplő jelenségek, problémák és alkalmazások tárgyalásán túl a sok tanári és tanuló kísérletnek, önálló és csoportos információfeldolgozásnak kell szolgálnia. A konkrét oktatási, szemléltetési és értékelési módszerek megválasztásakor feltétlenül preferálni kell a nagy tanulói aktivitást megengedőket (egyéni, pár- és csoportmunkák, tanuló kísérletek, projektmunkák, prezentációk, versenyek). Meg kell követelni, hogy minden tevékenységről készüljön jegyzet, jegyzőkönyv, diasor, poszter, online összefoglaló vagy bármilyen egyéb termék, amely a legfontosabb információk megőrzésére és felidézésére alkalmas. A 9. évfolyam módszertani ajánlásai között terjedelmi okokból nem mindenütt szerepelnek az adott fejezetekben is alkalmazható, de korábban más témákkal kapcsolatban már említett szemléltetési módok és információk. Ezek értelemszerűen felidézhetők, mindig az aktuális tananyag részletnek megfelelő magyarázattal.

Témakörök

	Javasolt óraszámok
	2 óra/hét (72 óra)
A kémia és az atomok világa	5
Kémiai kötések és kölcsönhatások halmazokban	8
Anyagi rendszerek	8
Kémiai reakciók és reakciótípusok	20
Elektrokémia	6
A hidrogén, a nemesgázok, a halogének és vegyületeik	7
A fémek és vegyületeik	10
A nitrogéncsoport és elemei, vegyületei	6
Év végi összefoglalás	2

Tematikai egység	A kémia és az atomok világa		Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	Bohr-modell, proton, elektron, vegyjel, periódusos rendszer, rendszám, vegyértékelektron, nemesgáz-elektronszerkezet, anyagmennyiség, moláris tömeg.		
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 magyarázatokor.		
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok	
<i>A kémia mint természettudomány</i> 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.	Az alapvető kémiai ismeretek hiánya által okozott veszélyek megértése. M² : 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.	<i>Fizika</i> : kísérletezés, mérés, mérési hiba. <i>Fizika, biológia-egészségtan</i> : a természettudományos gondolkodás és a természettudományos megismerés módszerei.	
Az atomok és belső szerkezetük. Az anyag szerkezetéről alkotott elképzelések változása: atom (Dalton), elektron (J. J. Thomson), atommag (Rutherford), elektronhéjak (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.	A részecskeszemlélet alkalmazása. M : Térfogatcsökkenés alkohol és víz elegyítésekor és ennek modellezése. Dalton gondolatmenetének bemutatása egy konkrét példán. Számítógépes animáció a Rutherford-féle szórás kísérletről. Műszerekkel készült felvételek az atomokról. Lehetőségek az elektronszerkezet részletesebb megjelenítésére. Lángfestés. Információk a tűzijátékokról, gyökökről,	<i>Fizika</i> : atommodellek, színeképek, elektronháj, tömeg, elektromos töltés, Coulomb-törvény, erő, neutron, radioaktivitás, felezési idő, sugárvédelem, magreakciók, energia, atomenergia. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek</i> : II. világháború, a hidegháború.	

² Az „M” betűk után szereplő felsorolások hangsúlyozottan csak ajánlások, ötletek és választható lehetőségek az adott téma feldolgozására, a teljesség igénye nélkül.

Párosított és párosítatlan elektronok, jelölésük.	„antioxidánsokról”, az elektron hullámtermészetéről (Heisenberg és Schrödinger).	
<i>A periódusos rendszer és az anyagmennyiség</i> Az elemek periodikusan változó tulajdonságainak elektronszerkezeti okai, a periódusos rendszer (Mengelejev): relatív és moláris atomtömeg, rendszám = protonok száma illetve elektronok száma; csoport = vegyértékelektronok száma; periódus = elektrónhéjak száma. Nemesgáz- elektronszerkezet, elektronegativitás (EN).	A relatív és moláris atomtömeg, rendszám, elektronszerkezet és reakciókészség közötti összefüggések megértése és alkalmazása. 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).	<i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek. <i>Fizika:</i> eredő erő, elektromos vonzás, taszítás.
<i>Kulcsfogalmak/ fogalmak</i>	Természettudományos vizsgálati módszer, áltudomány, proton, neutron, elektron, atommag, tömegszám, izotóp, radioaktivitás, relatív és moláris atomtömeg, elektrónhéj, gerjesztés, vegyértékelektron, csoport, periódus, nemesgáz- elektronszerkezet, elektronegativitás.	

Tematikai egység	Kémiai kötések és kölcsönhatások halmazokban	Órakeret 8 óra
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.	
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 (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<i>Halmazok</i> A kémiai kötések kialakulása, törekvés a nemesgáz- elektronszerkezet elérésére. Az EN döntő szerepe az elsődleges kémiai kötések és a másodlagos kölcsönhatások kialakulásában.	A szerkezet, a tulajdonságok és a felhasználás közötti összefüggések alkalmazása. M: Információk a nemesgázokról. Kísérletek az atomos és a molekuláris oxigén reakciókészségének összehasonlítására. Gyakorlati	

	példák keresése az egyes anyagok fizikai, illetve kémiai tulajdonságai és felhasználási lehetőségei között.	
<i>Ionos kötés és ionrács</i> Egyszerű ionok kialakulása nagy EN-különbség esetén. Az ionos kötés mint erős elektrosztatikus kölcsönhatás és ennek következményei.	Ionvegyületek képletének szerkesztése. M: Kísérletek ionos vegyületek képződésére. Animációk az ionvegyületek képződésekor történő elektronátadásról. Ionos vegyületek és csapvíz elektromos vezetésének vizsgálata.	<i>Biológia-egészségtan:</i> az idegrendszer működése. <i>Fizika:</i> elektrosztatikai alapjelenségek, áramvezetés.
<i>Fémes kötés és fémrács</i> Fémes kötés kialakulása kis EN-ú atomok között. Delokalizált elektronok, elektromos és hővezetés, olvadáspont és mechanikai tulajdonságok.	A fémek közös tulajdonságainak értelmezése a fémrács jellemzői alapján. M: Animációk és kísérletek a fémek elektromos vezetéséről.	<i>Fizika:</i> hővezetés, olvadáspont, forráspont, áramvezetés. <i>Vizuális kultúra:</i> kovácsoltvas kapuk, ékszerek.
<i>Kovalens kötés és atomrács</i> Kovalens kötés kialakulása, kötéspolaritás. Kötési energia, kötéshossz. Atomrácsos anyagok makroszkópikus tulajdonságai és felhasználása.	A kötéspolaritás megállapítása az EN-különbség alapján. M: Animációk a kovalens kötés kialakulásáról. Információk az atomrácsos anyagok felhasználásáról.	<i>Fizika:</i> energiaminimum. <i>Fizika, matematika:</i> vektorok.
<i>Molekulák</i> Molekulák képződése, kötő és nemkötő elektronpárok. Összegképlet és szerkezeti képlet. A molekulák alakja. A molekulapolaritás.	Molekulák alakjának és polaritásának megállapítása. M: Hagyományos és számítógépes molekulamodellek megtekintése és készítése. A molekulák összegképletének kiszámítása a tömegszázalékos elemösszetételből.	<i>Fizika:</i> töltések, pólusok.
<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	Tendenciák felismerése a másodrendű kölcsönhatásokkal jellemezhető molekularácsos anyagok fizikai tulajdonságai között. M: Kísérletek a másodrendű kötések fizikai tulajdonságokat befolyásoló hatásának szemléltetésére (pl. különböző folyadékcseppek párolgási sebességének összehasonlítása). A „zsírdékony”, „vízdékony” és „kettős oldékonyságú”	<i>Fizika:</i> energia és mértékegysége, forrás, forráspont, töltéseloszlás, tömegvonzás.

fizikai tulajdonságokkal, illetve a felhasználhatósággal.	anyagok molekulapolaritásának megállapítása.	
<i>Összetett ionok</i> Összetett ionok képződése, töltése és térszerkezete. A mindennapi élet fontos összetett ionjai.	Összetett ionokat tartalmazó vegyületek képletének szerkesztése. M: Összetett ionokat tartalmazó vegyületek előfordulása a természetben és felhasználása a háztartásban: ismeretek felidézése és rendszerezése.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Halmaz, ionos kötés, ionrács, fémes kötés, delokalizált elektron, fémrács, kovalens kötés, kötéspolaritás, kötési energia, atomrács, molekula, molekulaalak, molekulapolaritás, másodlagos kölcsönhatás, molekularács, összetett ion.	

Tematikai egység	Anyagi rendszerek	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	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.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A tanult anyagi rendszerek felosztása homogén, heterogén, illetve 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, illetve a halmazállapot-változások értelmezése megfordítható, egyensúlyra vezető folyamatokként.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<i>Az anyagi rendszerek és csoportosításuk</i> A rendszer és környezete, nyílt és zárt rendszer. A kémiailag tiszta anyagok, mint egykomponensű, a keverékek, mint többkomponensű	Ismert anyagi rendszerek és változások besorolása a megismert típusokba. M: Gyakorlati életből vett példák keresése különböző számú komponenst és fázist tartalmazó rendszerekre.	<i>Fizika:</i> halmazállapotok, a halmazállapot-változásokat kísérő energiaváltozások, belső energia, hő, állapotjelzők: nyomás,

homogén, illetve heterogén rendszerek.		hőmérséklet, térfogat.
<i>Halmazállapotok és halmazállapot-változások</i> Az anyagok tulajdonságainak és halmazállapot-változásainak anyagszerkezeti értelmezése. Exoterm és endoterm változások.	A valószínűsíthető halmazállapot megadása az anyagot alkotó részecskék és kölcsönhatásaik alapján. M: Számítógépes animációk a halmazállapot-változások modellezésére. Gyakorlati példák.	<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szólások: pl. „Eltűnik, mint a kámfor”; Móra Ferenc: Kincskereső kisködmön.
<i>Gázok és gázelegyek</i> A tökéletes (ideális) gáz, Avogadro törvénye, moláris térfogat, abszolút, illetve relatív sűrűség és gyakorlati jelentőségük. Gázok diffúziója. Gázelegyek összetételének megadása, robbanási határértékek.	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.	<i>Biológia-egészségtan:</i> légzési gázok, széndioxid-mérgezés. <i>Fizika:</i> sűrűség, Celsius- és Kelvin-skála, állapotjelző, gáztörvények, kinetikus gázmodell.
<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 a kristályképződés; telített és telítetlen oldatok. Az oldáshő. Az oldatok összetételének megadása (tömeg-, és térfogatszázalék, anyagmennyiség-koncentráció). Adott töménységű oldat készítése, hígítás. Ozmózis.	Oldhatósági görbék elemzése. Egyszerű számolási feladatok megoldása az oldatokra vonatkozó összefüggések alkalmazásával. M: A víz forráspontja nyomásfüggésének bemutatása. Modellkísérletek endoterm, illetve exoterm oldódásra, valamint kristály-kiválásra (pl. önhűtő poharakban, kézmelegítőkből). Kísérletek és gyakorlati példák gyűjtése az ozmózis jelenségére (gyümölcsök megrepedése esőben, tartósítás sózással, kandírozással, hajótöröttek szomjhalála).	<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>Szilárd anyagok</i> Kristályos és amorf szilárd anyagok; a részecskék rendezettsége.	M: Kristályos anyagok olvadásának és amorf anyagok lágyulásának megkülönböztetése kísérletekkel.	<i>Fizika:</i> harmonikus rezgés, erők egyensúlya, áramvezetés.
<i>Kolloid rendszerek</i> A kolloidok különleges tulajdonságai, fajtái és gyakorlati jelentősége. Kolloidok stabilizálása és megszüntetése,	A kolloidokról szerzett ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. M: Különböző kolloid rendszerek létrehozása és vizsgálata. Adszorpciós kísérletek és	<i>Biológia-egészségtan:</i> biológiailag fontos kolloidok, fehérjék. <i>Fizika:</i> nehézségi erő.

háztartási és környezeti vonatkozások. Az adszorpció jelensége és jelentősége. Kolloid rendszerek az élő szervezetben és a nanotechnológiában.	kromatográfia. Információk a szmogról, a ködgépekről, a szagtalanításról, a széntablettáról, a gázálcokról, a nanotechnológiáról.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	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.	

Tematikai egység	Kémiai reakciók és reakciótypusok	Órakeret 20 óra
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.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kémiai reakciók reakcióegyenletekkel való leírásának, illetve az egyenlet és a reakciókban részt vevő részecskék száma közötti összefüggés alkalmazásának gyakorlása. Az aktiválási energia és a reakcióhő értelmezése. Az energiatípusok átalakítását kísérő hőveszteség értelmezése. A kémiai folyamatok sebességének és a reakciósebességet befolyásoló tényezők hatásának vizsgálata. 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. Az égésről, illetve az oxidációról szóló magyarázatok történeti változásának 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.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<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.	Kémiai egyenletek rendezése készségszinten. Egyszerű sztöchiometriai számítások. M: Az aktiválási energia szerepének bemutatása kísérletekkel. Reakciók szilárd anyagok között és oldatban. Információk a Davy-lámpa működéséről, az atomhatékonyságról mint a „zöld kémia” alapvéréről.	<i>Biológia-egészségtan:</i> aktiválási energia. <i>Fizika:</i> hőmérséklet, mozgási energia, rugalmatlan ütközés, lendület, ütközési energia, megmaradási törvények. <i>Matematika:</i> százalékszámítás.

<p><i>A kémiai reakciók energiaviszonyai</i> Képződéshő, reakcióhő, a termokémiai egyenlet. Hess tétele. A kémiai reakciók hajtóereje, az energiacsökkenés és a rendezettségcsökkenés. Hőtermelés kémiai reakciókkal az iparban és a háztartásokban. Az energiatípusok átalakítását kísérő hővesztés értelmezése.</p>	<p>Az energiamegmaradás törvényének alkalmazása a kémiai reakciókra. M: Folyamatok ábrázolása energiadiagramon (pl. a mérségetés, mérszoltás és a mérsz megkötése mint körfolyamat). Egyes tüzelőanyagok fűtőértékének összehasonlítása, gázszámlán található mennyiségi adatok értelmezése.</p>	<p><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.</p>
<p><i>A reakciósebesség</i> A reakciósebesség fogalma és szabályozása a háztartásban és az iparban. A reakciósebesség függése a hőmérséklettől, illetve a koncentrációtól, katalizátorok.</p>	<p>Kémiai reakciók sebességének befolyásolása a gyakorlatban. M: A reakciósebesség befolyásolásával kapcsolatos kísérletek tervezése. Információk a gépkocsikban lévő katalizátorokról, az enzimek alkalmazásáról.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az enzimek szerepe. <i>Fizika:</i> mechanikai sebesség.</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>A dinamikus kémiai egyensúlyban lévő rendszerre gyakorolt külső hatás következményeinek megállapítása konkrét példákon. M: Információk az egyensúly dinamikus jellegének kimutatásáról (Hevesy György). A kémiai egyensúly befolyásolását szemléltető kísérletek, számítógépes szimuláció.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> homeosztázis, ökológiai és biológiai egyensúly. <i>Fizika:</i> egyensúly, energiaminimumra való törekvés, a folyamatok iránya, a termodinamika II. főtétele.</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, illetve hidroxidion koncentráció összefüggése. A pH változása hígításkor és töményítéskor. A sav-bázis indikátorok működése. Közömbösítés és semlegesítés, sók. Sóoldatok pH-ja, hidrolízis. Teendők sav- illetve lúgmarás esetén.</p>	<p>A sav-bázis párok felismerése és megnevezése. M: Erős és gyenge savak és bázisok vizes oldatainak páronkénti elegyítése, a reagáló anyagok szerepének megállapítása. Kísérletek virág- és zöldségindikátorokkal. 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-, illetve lúg anyagmennyiségének számítása.</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. <i>Matematika:</i> logaritmus.</p>

<p><i>Oxidáció és redukció</i> Az oxidáció és a redukció fogalma oxigénátmenet, illetve 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>Egyszerű redoxiegyenletek rendezése az elektronátmenetek alapján, egyszerű számítási feladatok megoldása. Az oxidálószer, illetve a redukálószer megnevezése redoxireakciókban. M: Redoxireakciókon alapuló kísérletek (pl. magnézium égése, reakciója sósavval, illetve réz(II)-szulfát-oldattal). Oxidálószerek és redukálószerek hatását bemutató kísérletek. Információk a puskapor és a robbanószerek történetéről, az oxidálószerek (hipó, hipermangán) és a redukálószerek (kén-dioxid, borkén) fertőtlenítő hatásáról. Kísérlettervezés: oxidálószerként vagy redukálószerként viselkedik-e a hidrogén-peroxid egy adott reakcióban?</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> biológiai oxidáció, redoxireakciók az élő szervezetben. <i>Fizika:</i> a töltések nagysága, előjele, töltésmegmaradás. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> tűzgyújtás, tűzfegyverek.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<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	Elektrokémia		Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Redoxireakciók, oxidációs szám, ionok, fontosabb fémek, oldatok, áramvezetés.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A kémiai úton történő elektromos energiatermelés és a redoxireakciók közötti 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 (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok	
<i>A redoxireakciók iránya</i> A redukálóképesség (oxidálódási hajlam). A redoxifolyamatok	A reakciók irányának meghatározása fémeket és fémionokat tartalmazó oldatok	<i>Biológia-egészségtan:</i> ingerületvezetés.	

iránya. Fém és elektrolitos vezeték.	között. M: Na, Al, Zn, Fe, Cu, Ag tárolása, változása levegőn, reakciók egymás ionjaival, savakkal, vízzel.	<i>Fizika:</i> galvánelem, soros és párhuzamos kapcsolás, elektromotoros erő.
<i>Galvánelem</i> A galvánelemek (Daniell-elem) felépítése és működése, anód- és katód folyamatok. A redukálóképesség és a standardpotenciál. Standard hidrogénelektrod. Elektromotoros erő. A galvánelemekkel kapcsolatos környezeti problémák.	Különböző galvánelemek pólusainak megállapítása. M: Daniell-elem készítése, a sóhid, illetve a diafragma szerepe. Két különböző fém és gyümölcsök felhasználásával készült galvánelemek. Információk Galvani és Volta kísérleteiről, az egyes galvánelemek összetételéről, a tüzelőanyag-cellákról.	
<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.	Akkumulátorok szabályos feltöltése. M: Ismeretek a ma használt galvánevelekről és akkumulátorokról, felirataik tanulmányozása. Elektrolízisek (pl. cink-jodid-oldat), a vízbontó-készülék működése. Információk a klóralkali-ipar higanymentes technológiáiról. A Faraday-törvények használata számítási feladatokban, pl. alumíniumgyártás esetén.	<i>Fizika:</i> feszültség, Ohm-törvény, ellenállás, áramerősség, elektrolízis.

Tematikai egység	A hidrogén, a nemesgázok, a halogének és vegyületeik	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Izotóp, magfúzió, diffúzió, nemesgáz-elektronszerkezet, reakciókészség, az oldhatóság összefüggése a molekulaszervezettel, apoláris és poláris molekula, redukálószer, oxidálószer, sav.	
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 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 (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<i>A szerves kémia tárgya</i> A szerves elemek és	Az elemek és vegyületek jellemzéséhez használt	<i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek.

<p>vegyületek jellemzésének szempontrendszere. Elemek gyakorisága a Földön és a világegyetemben.</p>	<p>szempontrendszer használata. M: Képek vagy filmrészlet csillagokról, bolygókról, diagramok az elemgyakoriságról.</p>	<p><i>Fizika:</i> fizikai tulajdonságok és a halmazszerkezet, atommag-stabilitás.</p>
<p><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.</p>	<p>A médiában megjelenő információk elemzése, kritikája, megalapozott véleményalkotás (pl. a „vízzel hajtott autó” téveszméjének kapcsán). M: A hidrogén laboratóriumi előállítása, durranógáz-próba, égése, redukáló hatása réz(II)-oxiddal, diffúziója. Információk a hidrogénbombáról, a nehézvízről és felhasználásáról, a Hindenburg léghajó katasztrófájáról, a hidrogénalapú tüzelőanyag-cellákról.</p>	<p><i>Fizika:</i> hidrogénbomba, magfúzió, a tömegdefektus és az energia kapcsolata. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: II.</i> világháború, a Hindenburg léghajó katasztrófája.</p>
<p><i>Nemesgázok</i> Nemesgáz-elektronszerkezet, kis reakciókészség. Gyenge diszperziós kölcsönhatás, alacsony forráspont, kis sűrűség, rossz vízzeloldhatóság. Előfordulás. Felhasználás.</p>	<p>A tulajdonságok és a felhasználás kapcsolatának felismerése. M: Héliumos léggömb vagy héliumos léghajóról készült film bemutatása. Argon védőgázas csomagolású élelmiszer bemutatása. Információk a keszonbetegségről, az egyes világítótestekről (Just Sándor, Bródy Imre), a levegő cseppfolyósításáról, a háttérsugárzásról, a sugárterápiáról.</p>	<p><i>Fizika:</i> magfúzió, háttérsugárzás, fényforrások.</p>
<p><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) vízzeloldhatóság. Jellemző halmazállapotaik, a jó szublimációja. Reakcióik vízzel, fémekkel, hidrogénnel, más halogénidekkel. Előfordulás: halogénidek. Előállítás. Felhasználás.</p>	<p>A halogének és a halogénidek élettani hatása közötti nagy különbség okainak megértése. M: A klór előállítása (fülke alatt vagy az udvaron) hipó és sósav összeöntésével. Bróm bemutatása, kioldása brómos vízből benzinnel. Információk Semmelweis Ignácról, a hipó összetételéről, felhasználásáról és annak veszélyeiről, a halogénizálókról, a jóddaloldatok összetételéről és felhasználásáról (pl. fertőtlenítés, a keményítő kimutatása).</p>	<p><i>Fizika:</i> az energiafajták egymásba való átalakulása, elektrolízis.</p>
<p><i>Nátrium-klorid</i></p>	<p>Élelmiszerek sótartalmával, a</p>	<p><i>Földrajz:</i> sóbányák.</p>

Stabil, nemesgáz-elektronszerkezetű ionok, kevés reakcióképes. Ionrács, magas olvadáspont, jó vízzoldhatóság, fehér szín. Előfordulás. Felhasználás.	napi sóbevitellel kapcsolatos számítások, szemléletformálás. M: Információk a jódozott sóról, a fiziológiás sóoldatról, a túlzott sófogyasztásról (a magas vérnyomás rizikófaktora), az útsózás előnyös és káros hatásairól.	
<i>Hidrogén-klorid</i> Poláris molekula, vízben disszociál, vizes oldata a sósav. Reakciói különböző fémekkel. Előfordulás. Előállítás. Felhasználás.	A gyomorsav sósavtartalmával és a gyomorégésre alkalmazott szódabikarbóna mennyiségével, valamint a belőle keletkező széndioxid térfogatával, illetve vízkőoldók savtartalmával kapcsolatos számítások. M: Klór-durranógáz, sósav-szökőkút bemutatása.	<i>Biológia-egészségtan:</i> gyomornedv.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Diffúzió, égés és robbanás, redukálószer, nemesgáz-elektronszerkezet, reakciókészség, relatív sűrűség, veszélyességi szimbólum, fertőtlenítés, erélyes oxidálószer, fiziológiás sóoldat, szublimáció.	

Tematikai egység	A fémek és vegyületeik		Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Redoxireakció, standardpotenciál, gerjesztett állapot, sav-bázis reakció.		
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 hétköznapokban. A fémek előállítása és reakciókészsége közötti kapcsolat megértése. Az ötvözetek felhasználása. A nehézfém-vegyületek élettani hatásainak, környezeti veszélyeinek tudatosítása. A vörösiszap-katasztrófa és a tiszai cianidszennyezés okainak és következményeinek megértése.		
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok	
<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.	Hideg zsíroldókkal kapcsolatos számítások, balesetvédelem. M: Az alkálifémekről és vegyületeikről korábban tanultak rendszerezése. Információk Davy munkásságáról, az alkálifém-ionok élettani szerepéről (pl. ingerületvezetés).	<i>Biológia-egészségtan:</i> kiválasztás, idegrendszer, ízérzékelés.	

<p><i>Alkáliföldfémek</i> 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 olvadáselektrolízissel.</p>	<p>Mészégetéssel, mésztoltással, a mész megkötésével kapcsolatos számolások, balesetvédelem. M: Az alkáli- illetve alkáliföldfémek és vegyületeik összehasonlítása (pl. vetélkedő). Információk az alkáliföldfém-ionok élettani szerepéről, a csontritkulásról, a kalciumtablettákról, építőanyagokról.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a csont összetétele.</p>
<p><i>Alumínium</i> Stabilis oxidációs száma (+3), jó redukálószer, de védő oxidréteggel passzíválódik. Könnyűfém. Előfordulás. Előállítás. Felhasználás.</p>	<p>A reakciók ipari méretekben való megvalósítása által okozott nehézségek megértése. M: Alumínium reakciója oxigénnel, vízzel, sósavval és nátrium-hidroxiddal. Információk az alumínium előállításának történetéről és magyar vonatkozásairól („magyar ezüst”, vörösiszap-katasztrófa).</p>	<p><i>Fizika:</i> elektrolízis. <i>Biológia-egészségtan:</i> Alzheimer-kór. <i>Földrajz:</i> timföld- és alumíniumgyártás.</p>
<p><i>Ón és ólom</i> Oxidációs számok: (+2), (+4), csoportban lefelé EN csökken, fémes jelleg nő. Felületi védőrétteg. Felhasználás. Élettani hatás.</p>	<p>Akkumulátorok szelektív gyűjtése. M: Forrasztóón, ólom olvasztása. Információk az ónpestisről, konzervdobozokról, vízvezetékekről, az autóakkumulátorokról, az ólomkristályról, az ólomtartalmú festékekről.</p>	<p><i>Fizika:</i> elektromos ellenállás.</p>
<p><i>Vascsoport, 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 (különbféle szín), magas oxidációs szám esetén erős oxidálószer.</p>	<p>A hulladékhasznosítás környezeti és gazdasági jelentőségének felismerése. Vassal, acéllal és korróziójával kapcsolatos számolások. 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.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a vér. <i>Fizika:</i> fényelnyelés, fényvisszaverés, ferromágnesség, modern fényforrások. <i>Földrajz:</i> vas- és acélgyártás. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szólások.</p>
<p><i>Félnemes és nemesfémek</i> Jó elektromos és hővezetés, jó megmunkálhatóság, tetszetős megjelenés, kis reakciókészség.</p>	<p>A félnemes és nemesfémek tulajdonságai, felhasználása és értéke közötti összefüggések megértése.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári</i></p>

<p>Viselkedésük levegőn, oldódásuk (hiánya) savakban. Felhasználás.</p> <p><i>Vegyületeik</i> Rézion: nyomelem, de nagyobb mennyiségben mérgező. Ezüst-ion: mérgező, illetve fertőtlenítő hatású. Felhasználás.</p>	<p>M: Rézdrót lángba tartása, patinás rézlemez és malachit bemutatása. Információk a nemesfémek bányászatáról (tisztai cianidszennyezés), felhasználásáról, újrahasznosításáról, a karátról, a fényképezés történetéről, a rézgálicot tartalmazó növényvédőszerokről, a rézedények használatáról, a kolloid ezüst spray-ről, a lópisz felhasználási módjairól, ezüst- és réztárgyak tisztításáról.</p>	<p><i>ismeretek:</i> rézkor, bronzkor, vaskor.</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>A mérgező, de kedvező tulajdonságú anyagok használati szabályainak betartása. 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>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Redukálószer, elektrolízis, vízkeménység, vízlágyítás, érc, környezeti katasztrófa, nemesfém, nyomelem, amalgám, ötvözet.</p>	

Tematikai egység	A nitrogéncsoport és elemei vegyületei	Órakeret 6 óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Háromszoros kovalens kötés, apoláris és poláris molekula, légszennyezés.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A nitrogén és a foszfor sajátosságainak megértése a szerkezetük alapján, összevetésük, legfontosabb vegyületeik hétköznapi életben betöltött jelentőségének megismerése. Az anyagok természetben való körforgása és ennek jelentősége. Helyi környezetszennyezési probléma kémiai vonatkozásainak megismerése és válaszkérés a problémára. Környezettudatos és egészségtudatos vásárlási szokások kialakítása.</p>	

Továbbhaladás feltételei

- Ismerje az alapvető kémiai veszélyeket.
- Tudja alkalmazni a részecskeszemléletet.
- Értse és alkalmazza a relatív és moláris atomtömeg, rendszám, elektronszerkezet és reakciókészség közötti összefüggéseket
- Képes legyen a szerkezet, a tulajdonságok és a felhasználás közötti összefüggések meglátására.
- Értelmezze a fémek közös tulajdonságait a fémrács jellemzői alapján.
- Tudja megállapítani a kötéspolaritását az EN-különbség alapján.
- Képes legyen a molekulák alakjának és polaritásának megállapítására.
- Ismerje fel a tendenciákat a másodrendű kölcsönhatásokkal jellemezhető molekulárcsos anyagok fizikai tulajdonságai között.
- Tudjon összetett ionokat tartalmazó vegyületek képletét szerkeszteni.
- Képes legyen ismert anyagi rendszerek és változások besorolására a megismert típusokba.
- Tudjon számolni a gázok moláris térfogatával és relatív sűrűségével, a gázelegyek összetételével kapcsolatosan.
- Elemezzen oldhatósági görbéket. Egyszerű számolási feladatok megoldása az oldatokra vonatkozó összefüggések alkalmazásával.
- Tudja alkalmazni a kolloidokról szerzett ismereteket a gyakorlatban.
- Képes legyen kémiai egyenletek rendezésére készpénzszinten. Egyszerű sztöchiometriai számításokra.
- Tudja az energiamegmaradás törvényét alkalmazni a kémiai reakciókra.
- Ismerje a kémiai reakciók sebességének befolyásolását a gyakorlatban.
- Ismerje fel a sav-bázis párokat és megnevezésüket.
- Tudjon egyszerű redoxiegyenletek rendezését az elektronátmenetek alapján, egyszerű számítási feladatok megoldását. Az oxidálószer, illetve a redukálószer megnevezése redoxireakciókban.
- Tudjon megállapítani különféle galvánelemek pólusait.
- Értse a halogének és a halogenidek élettani hatása közötti nagy különbség okait.
- Tudjon élelmiszerek sótartalmával, a napi sóbevitellel kapcsolatos számításokat.
- Képes legyen a hideg zsíroldókkal kapcsolatos számításokra.
- Akkumulátorok szelektív gyűjtésére
- Ismerje fel a hulladékhasznosítás környezeti és gazdasági jelentőségét. Vassal, acéllal és korróziójával kapcsolatos számítások.

10. évfolyam

A szerves és a szervetlen anyagok tárgyalása gyakorlatcentrikus, amennyiben előfordulásukat és felhasználásukat a szerkezetükből levezetett tulajdonságaikkal magyarázza. A szervetlen kémiai ismeretek sorrendjét a periódusos rendszer csoportjai, a szerves kémiáét pedig az egyes vegyületekre jellemző funkciók csoportok szabják meg. Ez azért logikus felosztás, mert az egyes elemek éppen a hasonló kémiai tulajdonságaik alapján kerültek a

periódusos rendszer azonos csoportjaiba, míg a szerves vegyületek kémiai tulajdonságait elsősorban a bennük lévő funkciós csoportok szabják meg. A szerves kémiát azért érdemes a kémia tananyag végén tárgyalni, hogy a természetes szénvegyületekről szerzett ismeretek alapokat szolgáltatassanak a biológia tantárgy biokémia fejezetének megértéséhez. A természetes és a mesterséges szénvegyületek nem különülnek el élesen, hanem mindig ott kerülnek szóba, ahová szerkezetük alapján tartoznak. Ez segíti az anyagi világ egységét tényként kezelő szemléletmód kialakulását.

Témakörök

	Javasolt óraszámok
	2 óra/hét (72 óra)
A szén-csoport és elemei szerves vegyületei	8
Az oxigén-csoport és elemei vegyületei	10
A szénhidrogének és halogénezett származékaik	20
Az oxigéntartalmú szerves vegyületek	20
A nitrogéntartalmú szerves vegyületek	12
Év végi összegzés	2

Tematikai egység	A szén-csoport és elemei szerves vegyületei	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Atomrács, grafitrács, tökéletes és nem tökéletes égés, a szén-monoxid és a szén-dioxid élettani hatásai, szénsav, gyenge sav, karbonátok.	
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 (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<p><i>Szén</i> A gyémánt atomrácsa, a grafit rétegrácsa és következményeik. Kémiai tulajdonságok. Bányászatuk. Felhasználás.</p> <p><i>Szén-monoxid</i> Kicsi, közel apoláris molekulák, vízben rosszul oldódó, a levegővel jól elegyedő gáz. A szén oxidációs száma (+2), jó redukálószer (vasgyártás),</p>	<p>Érvek és ellenérvek tudományos megalapozottságának vizsgálata és vitákban való alkalmazása a klímaváltozás kapcsán. A szén-monoxid és szén-dioxid térfogatával kapcsolatos számítások.</p> <p>M: Adszorpciós kísérletek aktív szénen. Szárazjég szublimálása (felvételtől). Vita a klímaváltozásról. Karbonátok és hidrogén-karbonátok reakciója</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>éghető. Széntartalmú anyagok tökéletlen égésekor keletkezik. Életveszélyes, mérgező.</p> <p><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 megköthető. Előfordulás (szén-dioxid kvóta). Felhasználás.</p>	<p>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 karbonszálas 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).</p>	<p><i>Földrajz:</i> karsztjelenségek.</p>
<p><i>Szilícium és vegyületei</i> A szénél kisebb EN, atomrács, de félvezető, mikrocsipek, ötvözetek. SiO₂: atomrács, kvarc, homok, drágakövek, szilikátásványok, kőzetek. Üveggyártás, vízüveg, építkezés. Szilikonok tulajdonságai és felhasználása.</p>	<p>Kiegyensúlyozott véleményalkotás a mesterséges anyagok alkalmazásának előnyeiről és hátrányairól. M: A „vegyszir virágoskertje”, „gyurmalin” készítése. Információk az üveg újrahasznosításáról, a „szilikózisról”, a szilikon-protézisek előnyeiről és hátrányairól.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Mesterséges szén, adszorpció, üvegházhatás, amorf, szilikát, szilikon.</p>	

Tematikai egység	Az oxigéncsoport és elemei vegyületei	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Kétszeres kovalens kötés, sav, só, oxidálószer, oxidációs szám.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	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.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<p><i>Oxigén</i> 2 elektron felvételével nemesgáz elektronszerkezetű, nagy EN, stabilis oxidációs száma (-2), oxidálószer. Kis, kétatomos apoláris molekulák, gáz, vízzeloldhatósága 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>Környezet- és egészségtudatos magatartás, médiakritikus attitűd.</p> <p>M: Az oxigén előállítás, egyszerű kimutatása. Oxigénnel és levegővel felfújott PE-zacskók égetése. Az oxigén vízzeloldhatóságának 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><i>Biológia-egészségtan:</i> légzés és fotoszintézis kapcsolata.</p> <p><i>Földrajz:</i> a légkör szerkezete és összetétele.</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</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 szőkítése. Információk az ásványvizekről és gyógyvizekről (Than Károly), a szennyvíztisztításról, a házi</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</p>

<p>stabilis (-1), bomlékony, oxidálószer és redukálószer is lehet. Felhasználás.</p>	<p>vízisztító berendezésekről, a H₂O₂ fertőtlenítőszerként (Hyperol, Richter Gedeon) és rakétahajtóanyagként való alkalmazásáról.</p>	<p>szennyeződése.</p>
<p><i>Kén</i> Az oxigénnél több elektronhéj, kisebb EN, nagy molekuláiban egyszeres kötések, szilárd, rossz vízoldhatóság. 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>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 rézgálic és a timsó felhasználásáról.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> zuzmók mint indikátorok, a levegő szennyezettsége.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Oxidálószer, redukálószer, fertőtlenítés, vízszennyezés, légszennyezés, savas eső, oxidáló hatású erős sav.</p>	

Tematikai egység	A szénhidrogének és halogénezett származékaik	Órakeret 20 óra
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”.	
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 erősítése.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<p><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.</p>	<p>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, animációk bemutatása. Az izomer vegyületek tulajdonságainak összehasonlítása. A szerves vegyületek elnevezése néhány köznapi példán bemutatva, rövidítések, pl. E-számok.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> biogén elemek.</p>
<p><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 molekulászerkezete, a ciklohexán konformációja. Apoláris molekulák, olvadás- és forráspont függése a moláris tömegtől. Égés, szubsztitúciós reakció halogénnel, hőbontás. A telített szénhidrogének</p>	<p>Veszélyes anyagok környezetterhelő felhasználása szükségességének belátása. A földgáz robbanási határértékeivel és fűtőértékével kapcsolatos számolások. M: A vezetőkes gáz, PB-gáz, sebbenzin, motorbenzin, lakkbenzin, dízelolaj, kenőolajok. Molekulamodellek készítése. Kísérletek telített szénhidrogénnel: pl. földgázzal felfűjt mosószerhab égése és sebbenzin lángjának</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,</p>

<p>előfordulása és felhasználása. A fosszilis energiahordozók problémái.</p>	<p>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 szteránvázás vegyületekről.</p>	<p>energiamegmaradás, elektromágneses sugárzás, poláros fény, a foton frekvenciája, szín és energia, üvegházhatás.</p>
<p><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.</p>	<p>A háztartási műanyag hulladékok szelektív gyűjtése és újrahasznosítása. M: Az etén előállítása, égése, oldódás (hiánya) vízben, reakciója brómos vízzel. PE vagy PP égetése, használatuk problémái. Geometriai izomerek tanulmányozása modellen.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> fűtés, tűzoltás, energiatermelés.</p>
<p><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 karotinoidok.</p>	<p>A természetes és mesterséges anyagok összehasonlítása, helyes életviteli, vásárlási szokások alapjainak megértése. M: Gumi hőbontása. Paradicsomlé reakciója brómos vízzel. Információk a hétköznapi gumitermékekről (pl. téli és nyári gumi, radír, rágógumi), használatuk környezetvédelmi problémáiról és a karotinoidokról.</p>	<p><i>Földrajz:</i> kőolaj- és földgázlelőhelyek, keletkezésük, energiaipar, kaucsukfa-ültetvények, levegőszennyezés, szmog, globális problémák, üvegházhatás, ózonlyuk, savas eső.</p>
<p><i>Az acetilén</i> Acetilén (etin) szerkezete, tulajdonságai. Reakciói: égés, addíciós reakciók, előállítása, felhasználása.</p>	<p>Balesetvédelmi és munkabiztonsági szabályok betartása hegesztéskor. M: Acetilén előállítása, égetése, oldódás (hiánya) vízben, oldása acetonban, reakció brómos vízzel. Információk a karbidlámpa és a disszugáz használatáról.</p>	
<p><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.</p>	<p>Az értéktelen kőszénkátrányból nyert értékes vegyipari alapanyagul szolgáló aromás szénhidrogének felhasználása, előnyök és veszélyek mérlegelése. M: Polisztirol égetése. Információk a TNT-ről és a dohányfüstben lévő aromás</p>	

	vegyületekről.	
<p><i>A halogéntartalmú szénhidrogének</i> A halogéntartalmú szénhidrogének elnevezése, kis molekulapolaritás, nagy moláris tömeg, gyúlékonyság hiánya, erős élettani hatás. A halogénszármazékok jelentősége.</p>	<p>A szerves halogénvegyületek környezetszennyezésével kapcsolatos szövegek, hírek kritikus, önálló elemzése. 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>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Szerves anyag, heteroatom, konstitúció, izoméria, funkciós csoport, köznapi és tudományos név, telített, telítetlen, aromás vegyület, alkán, homológ sor, szubsztitúció, alkén, addíció, polimerizáció, műanyag.	

Tematikai egység	Az oxigéntartalmú szerves vegyületek	Órakeret 20 óra
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.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az oxigéntartalmú szerves vegyületek szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések ismeretében azok alkalmazása. Előfordulásuk, felhasználásuk, biológiai jelentőségük és 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 szálalapanyag gyakorlati jelentőségének ismerete.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok
<p><i>Az alkoholok</i> Az alkoholok csoportosítása, elnevezésük. A metanol, az etanol, az etilén-glikol és a glicerin szerkezete és tulajdonságai, élettani hatása. Égésük, részleges oxidációjuk, semleges kémhatásuk,</p>	<p>Alkoholos italok összetételére, véralkoholszintre, metanolmérgezésre vonatkozó számolások, egészségtudatos magatartás. M: Metanol vagy etanol égetése, oxidációja réz(II)-oxiddal, alkoholok oldhatósága vízben,</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az alkohol hatásai, erjedés. <i>Fizika:</i> felületi feszültség.</p>

észterképződés. Alkoholok, alkoholtartalmú italok előállítása. Denaturált szesz.	oldat kémhatása, etanol mint oldószer. Információk a bioetanolról, a glicerin biológiai és kozmetikai jelentőségéről, az etilén-glikol mint fagyálló folyadék alkalmazásáról, mérgezésekről és borhamisításról.	
<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.	A szigorúan szabályozott körülmények közötti felhasználás szükségességének megértése. M: Oldódásának pH-függése. Információk a fenol egykori („karbolsavként”) való alkalmazásáról, a fenolok vízszennyező hatásáról.	<i>Biológia-egészségtan:</i> dohányzás, cukorbetegség, biológiai oxidáció (citromsavciklus), Szent-Györgyi Albert.
<i>Az éterek</i> Az éterek elnevezése, szerkezete. A dietil-éter tulajdonságai, élettani hatása, felhasználása régen és most.	Munkabiztonsági szabályok ismerete és betartása. M: A dietil-éter mint oldószer, gőzeinek meggyújtása. Információk az éteres altatásról.	
<i>Az oxovegyületek</i> Az aldehidek és a ketonok elnevezése, szerkezete, tulajdonságai, oxidálhatósága. A formaldehid felhasználása (formalin), mérgező hatása. Aceton, mint oldószer.	A formilcsoport és a ketocsoport reakciókészségbeli különbségének megértése. M: Ezüsttükörpróba és Fehling-reakció formalinnal és acetonnal. Oldékonysági próbák acetonnal. Információ a formalehid előfordulásáról dohányfüstben, és a nemi hormonokról.	
<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.	Felismerés: a vegyületek élettani hatása nem az előállításuk módjától, hanem a szerkezetük által meghatározott tulajdonságaiktól függ. M: Karbonsavak közömbösítése, reakciójuk karbonátokkal, pezsgótabletta porkeverékének készítése, karbonsavsók kémhatása. Információk Szent-Györgyi Albert és Görgey Artúr munkásságával, a C-vitaminnal, a karbonsavak élelmiszeripari jelentőségével, E-számaikkal és az ecetsavas ételek rézedényben való tárolásával kapcsolatban.	
<i>Az észterek</i> Észterképződés alkoholokból és karbonsavakból, kondenzáció és	Egészséges táplálkozási szokások kialakítása. M: Etil-acetát előállítása, szaga,	<i>Biológia-egészségtan:</i> lipidek, sejthártya, táplálkozás.

<p>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>lúgos hidrolízise, észter mint oldószerek. Zsírok és olajok reakciója brómos vízzel. Gyümölcsészterek 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, a nitroglicerinnel kapcsolatos információk.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Alfred Nobel.</p>
<p><i>A felületaktív anyagok, tisztítószer</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. Tisztítószer adalékanyagai.</p>	<p>A felületaktív anyagok használatával kapcsolatos helyes szokások kialakítása. M: A „fuldokló kacsa”-kísérlet, felületi hártva keletkezésének bemutatása, szilárd és folyékony szappanok kémhatásának vizsgálata, szappanok habzásának függése a vízkeménységtől és a pH-tól. Információk szilárd és folyékony tisztítószerekről és a velük kapcsolatos környezetvédelmi problémákról.</p>	
<p><i>A szénhidrátok</i> A szénhidrátok előfordulása, összegképlete, csoportosítása: mono-, di- és poliszacharidok. Szerkezet, íz és oldhatóság kapcsolata.</p>	<p>Felismerés: a kémiai szempontból hasonló összetételű anyagoknak is 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).</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a szénhidrátok emésztése, biológiai oxidáció és fotoszintézis, növényi sejtfal, tápanyag, ízérzékelés, vércukorszint.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a papír.</p>
<p><i>A monoszacharidok</i> A monoszacharidok funkciócsoportjai, szerkezetük, tulajdonságaik. A ribóz és dezoxi-ribóz, a szőlőcukor és a gyümölcscukor nyílt láncú és gyűrűs konstitúciója, előfordulása.</p>	<p>M: Oldási próbák, glükózzal. Szőlőcukor oxidációja (ezüsttükörpróba és Fehling-reakció, kísérlettervezés glükóztartalmú és édesítőszerekkel készített üdítőital megkülönböztetésére, „kék lombik” kísérlet). Információk Emil Fischerről.</p>	
<p><i>A diszacharidok</i> A diszacharidok keletkezése</p>	<p>A redukáló és nem redukáló diszacharidok megkülönböztetése.</p>	

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.	M: Információk a maltóizról (sörgyártás, tápszer), a szacharóizról (répacukor, nádcukor, cukorgyártás, invertcukor) és a laktóizról (tejcukor-érzékenység).	
<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.	A keményítő tartalék-tápanyag és a cellulóz növényi vázanyag funkciója szerkezeti okának megértése. M: Információk a keményítő felhasználásáról, az izocukorról, a növényi rostok táplálkozásban betöltött szerepéről, a nitrocellulóizról, a papírgyártás környezetvédelmi problémáiról.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hidroxil-, oxo-, karboxil- és észtercsoport, alkohol, fenol, aldehid, keton, karbonsav, észter, zsír és olaj, felületaktív anyag, hidrolízis, kondenzáció, észterképződés, poliészter, mono-, di- és poliszacharid.	

Tematikai egység	A nitrogéntartalmú szerves vegyületek		Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Az ammónia fizikai és kémiai tulajdonságai, sav-bázis reakciók, szubsztitúció, aromás vegyületek.		
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 (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	Kapcsolódási pontok	
<i>Az aminok</i> Funkciós csoport, a telített, nyílt láncú aminok és az anilin elnevezése. Szerkezet és sav-bázis tulajdonságok. Előfordulás és felhasználás.	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.	<i>Biológia-egészségtan:</i> vitaminok, nukleinsavak, szintest, vér, kiválasztás.	
<i>Az amidok</i> Funkciós csoport, elnevezés. Sav-	Az amidkötés különleges stabilitása szerkezeti okának és		

<p>bázis tulajdonságok, hidrolízis. A karbamid tulajdonságai, előfordulása, felhasználása. A poliamidok szerkezete, előállításuk, tulajdonságaik.</p>	<p>jelentőségének megértése. M: Információk amidcsoportot tartalmazó gyógyszerekről, műanyagokról és a karbamid vizeletben való előfordulásáról, felhasználásáról (műtrágya, jégmentesítés, műanyaggyártás).</p>	
<p><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.</p>	<p>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.</p>	
<p><i>Az aminosavak</i> Az aminosavak funkciós csoportjai, ikerionos szerkezet és következményei. Előfordulásuk és funkcióik. A fehérjealkotó α-aminosavak.</p>	<p>Felismerés: az aminosavak két funkciós 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.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> aminosavak és fehérjék tulajdonságai, peptidkötés, enzimek működése.</p>
<p><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.</p>	<p>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, illetve a táplálkozással. Információk az aszpartámról, a zselatinról, a haj dauerolásáról, az enzimek és a peptidhormonok működéséről.</p>	
<p><i>A nukleotidok és a nukleinsavak</i> A „nukleinsav” név eredete, a</p>	<p>Felismerés: a genetikai információ megőrzését a</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> sejtanyagcsere,</p>

mononukleotidok építőegységei. Az RNS és a DNS sematikus konstitúciója, térszerkezete, a bázispárok között kialakuló hidrogénkötések, a Watson–Crick-modell.	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.	koenzimek, nukleotidok, ATP és szerepe, öröklődés molekuláris alapjai, mutáció, fehérjeszintézis.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Amin és amid, pirimidin- és purinváz, poliamid, aminosav, α -aminosav, peptidcsoport, polipeptid, fehérje, nukleotid, nukleinsav, DNS, RNS, Watson–Crick-modell.	

Továbbhaladás feltételei

- Tudjon érvek és ellenérvek tudományos megalapozottságának vizsgálatát és vitákban való alkalmazását a klímaváltozás kapcsán. A szén-monoxid és szén-dioxid térfogatával kapcsolatos számolások.
- Képes legyen kiegyensúlyozott véleményalkotásra a mesterséges anyagok alkalmazásának előnyeiről és hátrányairól.
- Tudja a kén és szén égésekor keletkező kén-dioxid térfogatával, a levegő kén-dioxid tartalmával, az akkumulátorsav koncentrációjával kapcsolatos számolásokat.
- **Információi legyenek** a háztartási műanyag hulladékok szelektív gyűjtéséről és újrahasznosításáról.
- **Értse a** természetes és mesterséges anyagok összehasonlítását, helyes életviteli, vásárlási szokások alapjait.
- **Képes legyen a** szerves halogénvegyületek környezetszennyezésével kapcsolatos szövegek, hírek kritikus, önálló elemzésére.
- Ismerje az alkoholos italok összetételére, véralkoholszintre, metanolmérgezésre vonatkozó számolásokat, egészségtudatos magatartást.
- Tudja az egészséges táplálkozási szokásokat.
- Látja az állati zsiradékokkal, olajokkal, margarinnal, transz-zsírakkal, többszörösen telítetlen zsírsavakkal és olesztrával, az aszpirinnel és a kalmopyrinnel (Richter Gedeon), a biodízzel, a PET-palackokkal, a nitroglicerinnel kapcsolatos információkat.
- Értse a keményítő tartalék-tápanyag és a cellulóz növényi vázanyag funkcióját..
- Ismerje az amidkötés különleges stabilitása szerkezeti okát és jelentőségét..
- Alkalmazza a nitrogéntartalmú heterociklikus vegyületek vázának felismerését a biológiai szempontból fontos vegyületekben.
- Felismerés: a fehérjéket egyedi, (általában sokféle kötéssel rögzített) szerkezetük teszi képessé sajátos funkcióik ellátására.
- 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.

A fejlesztés várt eredményei a 9-10 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, illetve 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.

11-12. ÉVFOLYAM

A 10. évfolyamon befejeződik a kémia oktatása a középiskolában. A 11-12. évfolyamon fakultáció keretében azok a diákok tanulják a kémiát, akik érettségizni szeretnének közép vagy emelt szinten.

Fejlesztési követelmények a két évfolyamon

- alakítson ki önállóságot az egyszerűbb, összetettebb kémiai feladatok megoldásában
- tegye képessé a tanulókat arra, hogy a megismert kémiai anyagok tulajdonságait és azok változásait az elméleti ismeretek birtokában értelmezni tudják
- formáljon gazdaságossági szemléletet, ösztönözzön a kémiai elveken és módszereken alapuló környezetvédelemre
- ösztönözzön takarékos anyag- és energia-felhasználásra
- járuljon hozzá a korszerű ökológiai világkép kialakításához
- neveljen rendszeres, fegyelmezett munkavégzésre, pontosságra, tervszerűsége, a munka szeretetére

A 11. és 12. évfolyam tananyagának összeállításakor az érettségi vizsga követelményei szolgáltak alapul. A fakultáció óraszámja csak heti 2.

Az emelt szintű vizsgára való felkészülés többletananyagát a kiegészítésben tüntettem fel.

11. ÉVFOLYAM

Évi óraszám: 74

Témakörök:

I. Anyagszerkezet	26 óra
II.Általános kémia	38 óra
III.Elektrokémia	10 óra

Tananyag a középszintű érettségi vizsgára való felkészüléshez

I. Anyagszerkezet

1.Atomszerkezet 6 óra

- Az atomot felépítő elemi részecskék, atomok elektronszerkezetének kiépülése
- A periódusos rendszer és az atomszerkezet közti kapcsolat
- Az atomok jellemzőinek periodikus változása (E_i, E_a EN stb.)
- Tömeg, anyagmennyiség, részecskeszám közti kapcsolat - számítási feladatokban

2.Kémiai kötések, molekulák, összetett ionok 6 óra

- Elsőrendű kötések
- A tanult molekulák elektronszerkezetének térbeli felépülésének, polaritásának ismerete
- Vegyületek képletének meghatározásával kapcsolatos feladatok
- Másodrendű kötések

3.Anyagi halmazok 6 óra

- A tanult elemek csoportosítása kötéstípus és rács típus szerint
- A tanult vegyületek csoportosítása kötéstípus és rács típus szerint
- Egyszerű gázok moláris tömegének, anyagmennyiségének, tömegének, térfogatának, sűrűségének, relatív sűrűségének meghatározása számítással

4.Oldatok 8 óra

- Oldatok tömeg %-os összetételének és koncentrációjának számítása

- Oldáshő kísérleti meghatározása

Kiegészítő tananyag az emelt szintű érettségihez

- A moláris tömeg és a természetes izotóparány közti összefüggés
- A molekulák elektronszerkezetének, térbeli felépítésének és polaritásának összefüggése
- A vegyületben az alkotórészek tömegarányának és mólarányának meghatározása számítással
- Elemek és vegyületek csoportosítása kötéstípus és rács típus alapján
- Gázok és gázelegyek állapothatározóinak számítása a gáztörvény alapján
- Gázok és gázelegyek összetételének, tömegének, átlagos moláris tömegének, relatív sűrűségének meghatározása számítással
- Oldatokkal kapcsolatos összetett számítási feladatok.

Követelmény:

Középszint

- Ismerje meg az elemi részecskék szerepét az atom felépítésében
- Ismerje az atomszerkezet kiépülésének törvényszerűségeit
- Tudjon hasonlóságot és különbözőséget megállapítani az anyagi tulajdonságokban a periódusos rendszer alapján, ismerje és értse a periódusos rendszerben megmutatkozó tendenciákat.
- Ismerje és értse a tanult molekulák és összetett ionok szerkezetét, tudja megadni összeg- és szerkezeti képletét.
- Tudja az egyszerű ionok kialakulását.
- Értse a kapcsolatot az anyagi halmazok tulajdonságai és az azokat felépítő részecskék szerkezete között.
- Tudja csoportosítani és jellemezni az anyagi halmazokat különböző szempontok szerint (pl.: komponensek száma, halmazállapota szerint)
- Ismerje és használja az SI-mértékegységeket
- Tudja értelmezni a feladatok szövegét
- Ismerje és tudja alkalmazni a tömeg, az anyagsűrűség, a részecskeszám és a térfogat közti összefüggéseket, tudja alkalmazni egyszerűbb feladatokban

Emelt szint

- Ismerje és értse a periódusos rendszerben megmutatkozó tendenciákat, és használja a periódusos rendszert az atomok tulajdonságának meghatározásában.
- Atom- és molekulaszervezeti ismeretei alapján legyen képes megadni egyszerűbb molekulák képletét, jellemezni szerkezetét. Komplex ion (aqua és aminokomplex esetén is)
- Atomszerkezeti ismeretei alapján tudjon következtetni az atomok kapcsolódásának lehetőségeire és módjaira.
- Anyagi rendszerek csoportosítása, fázisszám és homogenitás szerint. Felületi feszültség, viszkozitás. Szol-gél átalakulás értelmezése. Forráspont viszonya, értelmezése, intermolekuláris kötőerők segítségével.
- Tudja alkalmazni a tanult összefüggéseket összetett feladatokban.

II. Általános kémia

1. Kémiai reakciók csoportosítása, a reakcióhő és a képződéshő 6 óra

- A kémiai reakciók csoportosítása az energiaváltozás alapján
- A reakcióhővel és a képződéshővel kapcsolatos feladatok
- A kémiai reakciók feltétele, időbeli lefolyása

2. A kémiai reakciók sebessége, dinamikus egyensúly 6 óra

- A kémiai reakciók sebességét befolyásoló tényezők (a gyorsítás lehetőségei) elmélete és bemutatása kísérlettel
- A dinamikus egyensúly kialakulása, eltolása, az eltolás alkalmazása a tanult ipari eljárásokban

3. Csapadékképződéssel, gázfejlődéssel járó reakciók 6 óra

- Csapadékképződéssel, gázfejlődéssel és komplex képződéssel járó folyamatok tanulmányozása

4. Kémiai számítások 6 óra

- Sztöchiometriával kapcsolatos számítások

5. Sav-bázis reakciók vizsgálata 6 óra

- Vizes oldatok kémhatásának vizsgálata a tanult vegyületeknél, kémhatás értelmezése sav-bázis reakciók segítségével
- sav-bázis folyamatok felhasználása az élelmiszerek (pl. tej) vizsgálatánál
- A pH-val kapcsolatos számítási feladatok

6. Redoxi reakciók 8 óra

- Redoxi folyamatok értelmezése, rendezése
- Számítási feladatok

Kiegészítő tananyag az emelt szintű érettségihez

- A kémiai folyamatok jellemzése energetikai szempontból
- A termokémiai fogalmak és törvények alkalmazása a halmazállapot - változásokra, ionizációra, oldódásra stb.
- A kötési energiával, ionizációs energiával, rácsenergiával, a reakcióhővel és a képződéshővel kapcsolatos összetett számítási feladatok
- A reagáló anyagok koncentrációjának és a reakciósebességnek az összefüggése
- Az egyensúlyi koncentrációkkal, a kiindulási koncentrációkkal és az egyensúlyi állandóval kapcsolatos feladatok
- Az ismert sav-bázis elméletek
- Erős és gyenge savak vizes oldatának, bázisoknak a pH számítása
- K_d -vel és a disszociációfokkal való számítási feladatok, K_b és K_s , K_d kapcsolata.

- Sók oldatának kémhatása és magyarázata
- Sav-bázis reakciók nem vizes oldatban, megbecsülni az erős és gyenge savból illetve bázisból készült, azonos koncentrációjú oldatok pH-viszonyát. A titrálás elvi alapja.
- Egymást követő (konzekutív) redox folyamatok nyomon követése számítással
- Szerves anyagok redoxi reakciói
- A redoxi folyamatok alkalmazása a mennyiségi analízisben.

Követelmény:

Középszint

- Leírás alapján tudjon elvégezni egyszerű kísérletet, a tapasztalatokat értelmezni
- Tudja a sztöchiometriai és ionegyenleteket rendezni
- Ismerje a termokémiai fogalmakat és törvényeket, a reakciók végbemenetelének feltételeit, a reakciósebességet befolyásoló tényezőket
- Tudja értelmezni a dinamikus egyensúlyt a tanult reakciókra, értse a kapcsolatot az egyensúlyi állandó és az egyensúlyi koncentrációk között.
- Tudja értelmezni az ipari szempontból fontos gyártási folyamatok optimális paramétereinek megválasztását
- Tudja csoportosítani a kémiai reakciókat különböző szempontok szerint (pl. irány, hőszínezet, sebesség, részecskeátmenet stb.)
- Tudja csoportosítani a tanult anyagokat kémiai viselkedésük alapján (sav, bázis, oxidálósav stb.)
- Tudja besorolni a tanult kémiai folyamatokat különböző reakciótípusokba (pl. protolitikus, redoxi stb.)
- Tudja értelmezni a vizes közben lejátszódó protolitikus reakciókat a tanult példák alapján (pH, kémhatás, közömbösítés, hidrolízis)
- Tudja értelmezni a tanult redoxi-reakciókat a tanult példák alapján (elektronátmenet, oxidációs számváltozás)
- Ismerje és értse a kémiai egyenlet jelentéseit, és ez alapján tudjon egyszerűbb számítási feladatokat megoldani.

Emelt szint

- Tudjon tervet készíteni az anyagi tulajdonságok kísérleti igazolására
- Elméleti tudása alapján tudja megbecsülni valamely kísérlet várható eredményét
- Tudjon összetett reakciókat bíró egyenletet rendezni
- Tudja alkalmazni a termokémiai fogalmakat, törvényeket
- Tudja alkalmazni a dinamikus egyensúlyt a megfordítható folyamatokra
- Értse a sav-bázis reakciók lényegét nem-vizes közegben is
- Legyen képes összetettebb számítási feladatok megoldására
- Értse és alkalmazza a kapcsolatot a különböző energiaértékek között pl. reakcióhő, rácsenergia stb.
- Ismerje a disszociációfok fogalmát. Egyszerűbb példákban alkalmazza a disszociációfok és a pH közti kapcsolatot gyenge savak és bázisok esetén.

III. Elektrokémia 10 óra

- Redoxifolyamatok és az elektrokémiai folyamatok összehasonlítása

- A galvánelemek működése és jelölése
- A standardpotenciál és a redoxifolyamatok iránya
- A galvánelemek elektromotoros erejének kiszámítása
- Olvadékok és vizes oldatok elektrolízise során lejátszódó kémiai folyamatok
- Faraday törvényei és az azzal kapcsolatos számítási feladatok
- Az elektrokémia gyakorlati felhasználása és a felhasználásból adódó környezetvédelmi feladatok

Kiegészítő tananyag az emelt szintű érettségéhez

- Az elektródpotenciál értékét meghatározó tényezők (Nernst-képlet)
- A standardpotenciál mint az elektródpotenciál speciális esete
- A koncentrációs elemek működése, elektromotoros erejük számítása
- Faraday törvényeivel kapcsolatos összetett számítási feladatok

Követelmény:

Középszint

- Értse a kémia és az elektromos energia kapcsolatát (galváncella, elektrolizáló cella működése)
- Értse a redoxireakciók iránya és a standardpotenciálok közti összefüggést. Tudja használni a standardpotenciál-táblázatot
- Ismerje a gyakorlati életben használt galvánelemek (akkumulátorok) felépítését és működését
- Értelmezze az elektrolízis során végbemenő elektródfolyamatokat a tanult példákon
- Értse az elektrolízis mennyiségi törvényeit
- Ismerje és alkalmazza a kapcsolatot a standardpotenciál és a galvánelemek elektromos ereje között
- Értse a Faraday törvényeket, és tudja alkalmazni egyszerűbb feladatokban

Emelt szint

- Értse az elektródpotenciál fogalmát és meghatározó tényezőit
- Önállóan értelmezze az elektrolízis során végbemenő elektródfolyamatokat a tanult példák alapján kikövetkeztethető esetekben
- Ismerje és alkalmazza egyszerűbb esetekben az elektródpotenciál koncentrációfüggését
- Tudja alkalmazni a Faraday-törvényeket összetettebb feladatokra.

12. ÉVFOLYAM

Évi óraszám: 64

Témakörök:

I.Szervetlen kémia 26 óra

II.Szerves kémia 34 óra

III.Rendszerező összefoglalás 4 óra

Tananyag és követelmények

IV. Szervetlen kémia

1. A nemfémes elemek 8 óra

- A tanult elemek jellemzése atomszerkezetileg a periódusos rendszer alapján
- A tanult elemek molekulaelektronszerkezete, térszerkezete, kötési energiája
- A tanult elemek halmazszerkezete, fizikai tulajdonságai
- A tanult elemek kémiai reakcióinak csoportosítása (energiaváltozás, részecskeátmenet)
- Néhány egyszerűbb reakció bemutatása kísérlettel
- A tanult elemek felfedezése, nevének eredete, előfordulása a természetben
- A legfontosabb nemfémes elemek (H, Cl, N, O) ipari és laboratóriumi előállítása
- A tanult elemek felhasználása a gyakorlatban, a felhasználással kapcsolatos környezetvédelmi feladatok
- A tananyaghoz kapcsolódó egyszerűbb számítási feladatok (sztöchiometriai, gázok moláris térfogata, termokémia)

Kiegészítő tananyag az emelt szintű érettségéhez

- Az összes nemfémes elem atomjának jellemzése a periódusos rendszer alapján
- A nemfémes elemek reakciókészségének magyarázata az elektronegativitás, az ionizációs energia, a kötési energia és a standardpotenciál alapján
- A nemfémes elemek előfordulásának és előállításának magyarázata a reakciókészség segítségével
- A tananyaghoz kapcsolódó összetett számítási feladatok (gázelegyek, sztöchiometria, egyensúlyok, termokémia)

2. A nemfémes elemek egymással képzett vegyületei 8 óra

- A hidrogénvegyületek molekulaelektronszerkezete, térbeli felépítése, polaritása, fizikai tulajdonsága, élettani és környezeti hatása
- A víz különleges fizikai tulajdonságának szerepe a Föld felszínének formálásában és az éghajlatok kialakulásában
- A hidrogén-klorid és az ammónia laboratóriumi és ipari előállítása
- A nemfém-oxidok molekulaszerkezete, élettani és környezeti hatása
- Az oxosavak keletkezése, protolitikus és redoxi reakciók
- A kénsav és a salétromsav ipari előállítása

- A tananyaghoz kapcsolódó egyszerűbb számítási feladatok (sztöchiometriai, oldatok összetétele, pH)

Kiegészítő tananyag az emelt szintű érettségihez

- A hidrogénvegyületek fizikai állandóinak anyagszerkezeti magyarázata
- A nemfém-oxidok és oxosavak származtatása egymásból
- Az oxosavak molekulaszervezetének közös vonásai
- Az oxosavak erősségének összehasonlítása K_s oldatuk alapján
- A tananyaghoz kapcsolódó összetett számítási feladatok

3. A fémek és vegyületeik 10 óra

- A fémkristály szerkezete, jellegzetes fém tulajdonságok
- Az alkálifémek és az alkáliföldfémek összehasonlítása a periódusos rendszer alapján
- A nátrium- és káliumvegyületek oldékonysága, oldatuk kémhatása, felhasználásuk
- A természetes vizek keménysége és a vízlágyítás
- Az alumínium és vegyületeinek amfoterm jellege, timföldgyártás
- A vas csoport, rézcsoport és a cink csoport elemeinek főbb tulajdonságai
- A fémek reakciói, ipari előállítása, felmerülő környezetvédelmi problémák
- Korrozio, korroziovédelem
- Fontosabb műtrágyák
- Az anyaghoz kapcsolódó egyszerűbb feladatok

Kiegészítő tananyag az emelt szintű érettségihez

- Néhány jellegzetes fém tulajdonság (megmunkálhatóság, áramvezetés) anyagszerkezeti magyarázata
- A „d”-mező fémek jellegzetes tulajdonsága
- A fémek előállításának általános módszerei
- Összetettebb feladatok

Követelmény:

Középszint

- Értse a tanult elemek, vegyületek tulajdonságainak és reakcióinak magyarázatát az általános kémiai ismeretei alapján
- Tudja alkalmazni az általános kémiában tanultakat az elemek és vegyületek tulajdonságainak, reakcióinak magyarázatánál
- Legyen képes leírás alapján egyszerűbb kísérleteket elvégezni, és a tapasztalatokat értelmezni anyagszerkezeti ismeretei alapján
- Ismerje és alkalmazza azokat a megfigyelési, kísérleti és elemzési módszereket, amelyekkel a környezet anyagait és változásait kémiai szempontból vizsgálni, magyarázni lehet
- Tudja a megfigyelések, mérések során nyert adatokat rendezni, ábrázolni, értelmezni
- Legyen képes önállóan alkalmazni, használni képlet- és adatgyűjteményt, szaklexikont, tudja a táblázat adatai alapján összehasonlítani és értelmezni az anyagok tulajdonságait.
- Tudja önállóan felírni a reakcióegyenleteket.
- Ismerje az elemek előállításának elvi alapjait és módjait

- Felelősségteljesen tudja használni a környezetében előforduló elemeket és szervetlen vegyületeket. Ismerje a környezetkárosító anyagok hatásait és megelőzési módjait.

Emelt szint

- A periódusos rendszer alapján bármelyi elemet tudja jellemezni
- Tudjon tervet készíteni az anyagi tulajdonságok vizsgálatára, s elméleti ismeretei alapján tudja megbecsülni valamely kísérlet várható eredményét.
- Tudja a táblázat adatai alapján (pl. K_s ; K_b) összehasonlítani és értelmezni az anyagok tulajdonságait.
- Képlet alapján tudja megbecsülni a vegyületek típusát és legfontosabb tulajdonságait. Tudja reakcióegyenletekkel is bemutatni kémiai tulajdonságait.
- Tudjon következtetni az elemek és vegyületek előfordulására és előállítására
- Ismerje a környezetkárosító folyamatok és az ellenük való védekezés kémiai magyarázatát.

V. Szerves kémia 34 óra

1. Szénhidrogének 12 óra

- A szénhidrogének csoportosítása a szénváz alakja és a szénatomok közötti kötés alapján
- Az egyes tanult csoportok általános képlete, homológ sora és elnevezése
- A konstitúciós és geometriai izoméria
- A nyílt és gyűrűs szénhidrogének konformációi, konformációs izomerek
- A molekula alakja, tömege és a fizikai tulajdonságok közti összefüggés
- A molekulák szerkezete és jellemző reakciók közti összefüggés
- A kőolajfeldolgozás során nyert termékek hatása a környezetre
- A tananyaghoz kapcsolódó egyszerűbb feladatok

Kiegészítő tananyag az emelt szintű érettségihez

- Az alifás szénhidrogének általános képletének és konstitúciójának levezetése az alkálokból
- Az optikai izoméria feltétele, az enantiomerek és a diasztereomerek összehasonlítása
- Az aromás rendszer kialakulásának feltétele
- A tananyaghoz kapcsolódó összetettebb feladatok megoldása

2. Heteroatomokat tartalmazó szerves vegyületek 22 óra

a.Halogéntartalmú szénhidrogének 2 óra

- A fontosabb halogéntartalmú szénhidrogének neve, jelentősége a köznapi életben

b.Oxigéntartalmú szerves vegyületek 12 óra

–

- A tanult oxigéntartalmú vegyületcsoportok fizikai tulajdonságainak összehasonlítása, sav-bázis tulajdonsága, átalakítása egymásba. A legismertebb vegyületek előállítás az iparban és jelentőségük a mindennapi életben
- A zsírok és olajok tulajdonságainak magyarázata a szénlánc és a funkciócsoport segítségével
- A szénhidrátok mint energiaforrások

c.Nitrogéntartalmú szerves vegyületek 6 óra

- A fehérjemolekulák sokfélesége
- A nukleinsavak mint információhordozók

d.Műanyagok, energiagazdálkodás 2 óra

- A tananyaghoz kapcsolódó egyszerű feladatok

Rendszerező összefoglalás 4 óra

Kiegészítő tananyag az emelt szintű érettségéhez

- Alkil csoportok rendűsége. Krakkolás, benzinreformálás.
- A szénhidrogének halogénezése, mint a szerves preparátumok előállításának első lépése
- Az oxigéntartalmú funkciócsoportok levezetése egymásból, a funkciócsoportok között kialakuló másodrendű kötések és a fizikai tulajdonságok összefüggése
- Sav-bázis tulajdonságok összefüggése
- Sav-bázis tulajdonságok magyarázata a funkciócsoport elektronszerkezetének magyarázatával
- Az oxigéntartalmú szerves vegyületek oxidációjának és redukációjának felhasználása a szerves szintézisekben
- Ismeretlen vegyületek rendűségének, értékiségének, fp-op-jának megbecsülése.
- Savi erősség változása homológ sorban, heterociklikus vegyületek sav-bázis jellegének, szubsztitúciós hajlamának összehasonlítása.
- Energiagazdálkodás.
- A molekulák és az élőlények kiralitása
- Gázelegyek, egyensúlyok, gyenge savak pH-jával kapcsolatos feladatok megoldása

Követelmény:

Középszint

- Ismerje a szerves vegyületek fogalmát
- Tudja csoportosítani a szénatomok közötti kötések és a funkciócsoportok alapján
- Ismerje és alkalmazza a szerves vegyületek elnevezésének alapelveit, tudja felírni a főbb vegyületcsoportok általános képletét.
- Ismerje a mindennapi életben használt vegyületek köznapi nevét
- Ismerje és értse a konstitúció, konfiguráció, konformáció fogalmát. Tudjon szerkezeti képletet írni
- Értse a különbséget a konformer és izomer között.

- Ismerje és tudja példával illusztrálni az izoméria különböző típusait
- Tudja értelmezni a tanult vegyületek fizikai tulajdonságait molekulaszervezetük alapján
- Ismerje és értse a vegyületek kémiai tulajdonságait, reakcióit a szénváz és a funkciós csoport alapján.
- Tudjon egyszerű kísérleteket leírás alapján elvégezni, és értelmezni
- Ismerje a legismertebb szerves vegyületek biológiai szerepét, főbb felhasználási és előfordulási területeit és azok környezeti hatását
- Ismerje az egyes szerves vegyületcsoportok legismertebb tagjainak laboratóriumi és ipari előállításának elvi alapjait és előállítási módjait

Emelt szint

- Tudja levezetni és értelmezni az egyes vegyülettípusok egymásból való származtatását
- Tudja megszerkeszteni bármely homológ sor általános képletét
- Ismerje az optikai izoméria kialakulásának lehetőségeit, az optikai izomerek tulajdonságait
- Tudja felírni a kémiai változások reakcióegyenleteit
- Tudjon egyszerű kísérletet tervezni, és elméleti ismeretei alapján tudja megbecsülni valamely kísérlet várható eredményét
- Ismerje az ipari és élettani szempontból legfontosabb szerves vegyületek biológiai szerepét, főbb felhasználási területét és előfordulását
- Tudja magyarázni környezeti hatásukat
- Ismerje a gyakorlati élet szempontjából legfontosabb szerves vegyületek laboratóriumi és ipari előállításának elvi alapjait és előállítási módjait

A tanulás - tanítás folyamatának értékelése:

1. Az értékelés célja: az ismeretelsajátítás hatékonyságának megállapítása, a tanulók fejlődésének figyelemmel kísérése, valamint a tanári munka hatékonyságának megállapítása.
2. Az értékelés formái: szóbeli és írásbeli feleletek.
3. Az értékelés osztályzatok, érdemjegyek és a tanár szöveges értékelésével történik.

Kémia középszintű szóbeli érettségi vizsga kísérletei

1. Kísérlet: A tálcán két kémcsőben szőlőcukor és répacukor oldata található. Annak eldöntésére, hogy melyik kémcső mit tartalmaz, végezze el a következő vizsgálatot! Öntsön üres kémcsőbe 1 cm^3 ezüst-nitrát oldatot, majd adjon hozzá annyi (tömény) ammónia-oldatot, hogy a keletkező csapadék éppen feloldódjék! Az így elkészített oldatból öntsön a cukoroldatokhoz néhány cm^3 -nyit, majd borszeszegő lángjánál óvatosan melegítse fel a kémcsövek tartalmát!
Írja le és értelmezze a tapasztalatokat, majd azonosítsa a kémcsövek tartalmát!
2. Kísérlet: A tálcán talál burgonyát, lisztet. Egy óraüvegre tegyen egy kis kanál lisztet, a másikra egy szelet burgonyát. Mindkettőre csepegtessen (2-3 csepp) kálium-jodidos jóddoldatot! Milyen színváltozást tapasztal? Mire használható ez a reakció?
Értelmezze a tapasztalatokat!
3. Kísérlet: Vizsgálja meg univerzál indikátor segítségével a következő három oldat kémhatását! A tapasztalatok alapján döntse el melyik az ecetsav, a csapvíz, a szappanoldat!
Értelmezze a tapasztalatokat!
4. Kísérlet: A tálcán található egyik kémcsőben fehérjeoldatot talál. A fehérjeoldat egyik részletéhez öntsön néhány csepp réz-szulfát oldatot, a másik részletét óvatosan melegítse! Figyelje meg a változást! Értelmezze a tapasztalatokat!
5. Kísérlet: A tálcán lévő két kémcsőben szőlőcukor- és kristálycukor-oldat található. Fehling-próba segítségével döntse el melyik kémcsőben van a szőlőcukor!
6. Kísérlet: A tálcán lévő főzőpohárba öntsön 10cm^3 desztillált vizet! Kevergetés közben oldjon fel benne annyi szilárd kálium-nitrátot, hogy a pohár alján maradjon kevés feloldatlan só. Az így elkészített oldatból öntsön kémcsőbe 5 cm^3 oldatot, majd kevés szilárd kálium-nitrátot téve bele, borszeszegő segítségével melegítse fel az oldatot! Figyelje a változást, értelmezze a tapasztalatod! Mi történne, ha az oldatot újra lehűtenénk!
7. Kísérlet: A tálcán található kémcsőben etilalkohol és ecetsav elegye található. A kémcső tartalmaz kevés tömény kénsavat is! A kémcső tartalmát óvatosan melegítse egy-két percig!
Ha a kémcsőből kiáramló gőzöket maga felé tereli, akkor kellemes illatot érezhet.
Értelmezze a tapasztalatokat, és írja fel a végbemenő folyamat egyenletét is!
8. Kísérlet: Öntsön két kémcsőbe kevés olajat, majd adjon az egyikhez vizet, a másikhoz benzint! Rázza össze a kémcsövek tartalmát, majd figyelje meg a két kémcsőben lévő folyadék közötti különbséget!
9. Mít igazol a kísérlet eredménye? Kísérlet: Egy száraz kémcsőbe helyezzen néhány szem jódkristályt, majd óvatosan melegítse a kémcső alját! Fél perc múlva szüntesse meg a melegítést, és vizsgálja meg a kémcső oldalát! Adja meg a szerkezeti magyarázatot!
10. Kísérlet: Végezze el a következő kísérleteket, és értelmezze a tapasztalatokat!
 - a) Híg sósavba tégy rezet!
 - b) Réz-szulfát oldatba tégy vasszeget!
11. Kísérlet: Valódi és liszttel hamisított tejföl van előkészítve. Kálium-jodidos jóddoldattal állapítsa meg, melyik a hamisított tejföl! Figyelje meg és értelmezze a változást!
12. Kísérlet: Két kémcső egyikében Mg a másikban Cu található. Öntsön kevés (3-4 ml) sósavoldatot mindkét fémre! Figyelje meg és értelmezze a változást, majd azonosítsa a kémcső tartalmát!

13. Kísérlet: Három fehér színű szilárd anyagot kell azonosítania! A tálcán lévő eszközök, víz és indikátorok segítségével azonosítsa, hogy melyik edényben van a kristálycukor, citromsav és nátrium-karbonát!
14. Kísérlet: Törjön le a tálcán lévő tojáshéjból – melynek fő összetevője kalciumkarbonát – egy kis darabot, és adjon hozzá néhány csepp fenolftaleint! Hevítse a tojáshéj egy másik darabkáját mindaddig, amíg az esetleg megjelenő fekete szín eltűnik! Hűtse le, majd cseppentsen rá ismét fenolftalein-oldatot!
Értelmezze a tapasztalatokat!
15. Kísérlet: Öntsön egy kis kémcsőbe etanolt! Hevítsen izzásig egy vörösrézről készült rézdrótot! Figyelje meg a színváltozást! Mártson az alkoholba a még forró rézdrótot, figyelje meg a változásokat (*óvatosan szagold meg a főzőpohár tartalmát!*) Értelmezze a tapasztalatokat!
16. Kísérlet: Öntsön kémcsőbe szén-dioxiddal dúsított ásványvizet! Vizsgálja meg az oldat kémhatását universal vagy metilvörös indikátorral! Borszeszégő lángjánál óvatosan forralja fel a kémcső tartalmát!
Lehűlés után vizsgálja meg az oldat kémhatását! Írja le, és magyarázza meg a tapasztalatait!
17. Kísérlet: A tálcán található kémcsővekben mézszópor, keményítő és porcukor van. Állapítsa meg, hogy közülük melyik a keményítő úgy, hogy csak víz és borszeszégő áll a rendelkezésére! Ismertesse az azonosítás lehetőségét, tapasztalatait értelmezze!
18. Kísérlet: Végezze el az alábbi kísérleteket! Gyújtópálca segítségével azonosítsa a keletkező gázokat!
 - a.) Öntsön cinkre sósavat!
 - b.) Öntsön mézszópra sósavat!
 - c.) Hevítsen kémcsőben kevés kálium-permanganátot!
19. Kísérlet: A tálcán lévő két kémcsőben víz és két kémcsőben sebbenzin található. Oldjon fel kevés konyhasót, majd jódkristályt mindkét anyagban. Figyelje meg, milyen mértékben oldódik a jód és a konyhasó az egyes oldószerekben!
Értelmezze a látottakat!
20. Kísérlet: A tálcán található kémcsővekben ismeretlen sorrendben desztillált víz, csapvíz és híg kalcium-klorid oldat van. Mindegyikhez tegyen borsó nagyságú szappandarabot, majd rázza össze a kémcsővek tartalmát! Figyelje meg a változásokat, majd azonosítsa a kémcsővek tartalmát!

A középszintű kémia szóbeli érettségi vizsga témakörei:

1. általános kémia

- a periódusos rendszer felépítése, jelentősége, a periódusos rendszer és az atomszerkezet közötti összefüggés
- az elsőrendű kémiai kötések jellemzése
- a másodrendű kémiai kötések jellemezése
- molekulák térszerkezete, polaritása
- ráctípusok összehasonlító jellemzése
- reakciótípusok
- elektrokémia: elektrolízis és gyakorlati jelentősége, galvánelem

2. szervetlen kémia

- a fémek általános jellemzése
- alkálifémek
- alkáliföldfémek
- az alumínium
- nemfémek általános jellemzése
- a hidrogén
- a klór és hidrogén-klorid
- oxigén és víz
- kén és kénsav
- nitrogén, ammónia és salétromsav
- szén és vegyületei

3. szerves kémia

- szerves vegyületek csoportosítása, nevezéktana
- izoméria fajtái
- a szénhidrogén összehasonlító jellemzése
- metán
- etén, etin
- benzol
- oxigéntartalmú vegyületek csoportosítása funkciós csoport alapján, nevezéktan
- etanol
- formaldehid
- aceton
- ecetsav
- szénhidrátok
- fehérjék