

MOZAIK
KERETTANTERVRENDSZER
A GIMNÁZIUMOK SZÁMÁRA
NAT 2003

KÉMIA

9-12. évfolyam

Készítette:
Dr. Siposné dr. Kedves Éva

A kerettantervrendszert szerkesztette és megjelentette:
MOZAIK KIADÓ – SZEGED, 2004

TARTALOM

A KÉMIA TANÍTÁSÁNAK CÉLJA ÉS FELADATAI	2
Ismeretszerzési, -feldolgozási és alkalmazási képességek fejlesztésének lehetőségei, feladatai	3
Tájékozottság a természettudományos megismerésről, a tudomány-technika-társadalom kölcsönhatásairól	4
Tájékozottság az anyagról	4
Tájékozódás a térben. A tér és a természeti jelenségek	4
A kémia tantárgy óraterve	5
A tanterv sajátos megközelítése, nézőpontja	5
9. ÉVFOLYAM	7
Általános kémia	7
Célok és feladatok	7
1. Atomszerkezeti ismeretek (12 óra)	7
2. Kémiai kötések, anyagi halmazok (15 óra)	8
3. Kémiai reakciók (26 óra)	10
4. Elektrokémiai alapismeretek (15 óra)	11
Év végi ismétlés (6 óra)	12
Értékelés	13
10. ÉVFOLYAM	14
Szerves kémia	14
Célok és feladatok	14
1. Bevezetés a szerves kémiába (4 óra)	14
2. A szénhidrogének (12 óra)	15
3. Egy funkciós csoportot tartalmazó szénvegyületek (25 óra)	16
4. A fontosabb természetes szénvegyületek (20 óra)	18
5. A műanyagok (6 óra)	19
6. Év végi ismétlés (7 óra)	19
11. ÉVFOLYAM	21
Általános és szervetlen kémia	21
Célok és feladatok	21
Témakörök	21
Általános kémia	21
1. Anyagszerkezeti ismeretek (12 óra)	21
2. A kémiai átalakulások (10 óra)	23
Szervetlen kémia	24
1. A nemfémes elemek és vegyületeik (16 óra)	24
2. A fémek és vegyületeik (12 óra)	26
Év végi ismétlés (6 óra)	28
12. ÉVFOLYAM	29
Szerves kémia	29
Célok és feladatok	29
Témakörök	29
1. A szerves vegyületek általános jellemzése (3 óra)	29
2. A szénhidrogének (10 óra)	30
3. Az oxigéntartalmú szerves vegyületek (11 óra)	31
4. A nitrogéntartalmú szerves vegyületek (5 óra)	33
5. A szénhidrátok (10 óra)	33
6. A fehérjék (4 óra)	34
7. A nukleinsavak (3 óra)	34
8. A műanyagok (2 óra)	35
Év végi ismétlés (8 óra)	35

A KÉMIA TANÍTÁSÁNAK CÉLJA ÉS FELADATAI

A kémia tanításának célja és feladata, hogy a tanulók fokozatosan sajátítsák el azt a kémiai műveltség-tartalmat és szemléletet, amely a 21. század kulturált emberét képessé teszi arra, hogy a környezetében megjelenő és mindennapi tevékenységében felhasználásra kerülő anyagok kémiai tulajdonságait, hatásait, a kémiai jelenségeket és azok összefüggéseit, törvényeit megértse, és segíti őt az anyagok tudatos felhasználásában. Az anyag sokféleségének bemutatása mellett e sokféleség osztályozásával meg kell mutatni, hogy az néhány egyszerű elv alapján jól megérthető és kezelhető. A továbbfejleszthető ismeretanyag és a szemléletmód járuljon hozzá a tanulók egységes természet- és társadalomképének formálásához, egyéni képességeik felismeréséhez és fejlesztéséhez, a természettudományok iránti érdeklődés és az önművelés iránti igény felkeltéséhez. A tanulók tudjanak ismeretekhez jutni a természeti és technikai környezet jelenségeinek, folyamatainak megfigyelése, mérése, vizsgálata és értelmezése, illetve az ismeretterjesztő irodalom, a könyvtár és az elektronikus információhordozók révén. Legyenek képesek a természettudományok körébe tartozó különböző problémák felismerésére. A kémia tanulása alakítsa ki felelősségteljes tudást az élő környezet megóvása és az egészséges életmód megvalósítása érdekében.

A kémiai tananyag a lehetőségek maximális felhasználásával kapcsolódik több más műveltségterülethez, azokkal együttműködve tekinthetik át az embernek, az általa létrehozott társadalomnak, valamint az őt körülvevő természetnek a kölcsönhatásait. A kémia műveltségi terület keretei között folyó nevelés-oktatás a fenntartható fejlődés igényeinek megfelelően formálja a tanulók gondolkodásmódját, természet-hoz való viszonyát. Az informatika tárgyban elsajátított képességek, készségek gyakoroltatása, továbbfejlesztése során alapvető önművelési, ismeretszerzési technikákat gyakorolhatnak a diákok. A kémiai eljárások, valamint az egyes elemek, vegyületek, módszerek felfedezésének történetével, neves kémikusok tevékenységének tanításával az a cél, hogy kialakuljon a tanulóknál a kémia kultúrtörténeti szemlélete.

A kémiaoktatás feladata, hogy nyújtson maradandó és hasznosítható tudást, komplex természetbarát szemléletet, biztosítson olyan kémiai alpműveltséget, amely alkalmas a szakirányú képzés megalapozására.

Ismeretszerzési, -feldolgozási és alkalmazási képességek fejlesztésének lehetőségei, feladatai

A tanterv a **fejlesztési feladatok** közül kiemelt hangsúllyal a következőket tartalmazza:

- a természettudományos megismerés módszereinek bemutatása,
- a kémiatanulás módszereinek bemutatása, a tanulási készség kialakítása, fejlesztése,
- tájékozódás az élő és az élettelen természetről,
- az egészséges életmód feltételeinek megismertetése,
- a környezetért érzett felelősségre nevelés,
- a hon- és népismeret, hazaszeretetre nevelés, kapcsolódás Európához, a világhoz,
- a kommunikációs kultúra fejlesztése,
- a harmonikusan fejlett ember formálása,
- a pályaorientáció,
- a problémamegoldó képesség, a kreativitás fejlesztése,
- döntésképes személyiségek fejlesztése, akik tárgyi ismereteik segítségével, képesek a lakóhely és az iskola közvetlen aktuális problémáinak, sajátos természeti adottságainak megismerése alapján vélemény formálni és cselekedni.

A tanulók

- megfigyelőképességének és a fogalmak megalkotásán keresztül logikus gondolkodásmódjának fejlesztése,
- önállóan végzett célirányos megfigyeléseik és kísérleteik eredményeiből, a megismert tények, összefüggések birtokában legyenek képesek következtetések levonására, ítéletalkotásra,
- életkori sajátosságaiknak megfelelően legyenek képesek a jelenségek közötti hasonlóságok és különbségek felismerésére,
- legyenek képesek arra, hogy gondolataikat szóban és írásban nyelvileg helyesen, világosan, szabatosan, a kémiai szakkifejezések helyes alkalmazásával fogalmazzák meg,

- ábrákat, grafikonokat, táblázati adatokat tudjanak értelmezni, számítási feladatokat megoldani, ismerjék és alkalmazzák a problémamegoldás elemi műveleteit,
- tudják magyarázni ismereteik mennyisége és mélysége szerint a természeti jelenségeket és folyamatokat, valamint a technikai alkalmazásokat,
- használjanak modelleket,
- szerezzenek gyakorlottságot az információkutatásban,
- legyenek alkalmasak arra, hogy elméleti ismereteiket a mindennapok által felvetett kérdések megoldásában alkalmazzák,
- ismerjék fel az ismereteikhez kapcsolódó környezeti problémákat, ismereteik járuljanak hozzá személyiségük pozitív formálásához,
- tudják, hogy az egészség és a környezet épsége semmivel sem pótolható érték,
- legyenek tájékozottak arról, hogy a természettudomány fejlődése milyen szerepet játszik a társadalmi folyamatokban, a különböző népek, országok tudósai, kutatói egymásra épülő munkájának az eredménye, és e munkában jelentős szerepet töltenek be a magyar tudósok, kutatók is.

Tájékozottság a természettudományos megismerésről, a tudomány-technika-társadalom kölcsönhatásairól

A tanulók egy-egy iskolai szakasz lezárásának végén életkoruknak megfelelő szinten tudják, hogy a sokszínű anyagi világ egységes. Értsék meg, hogy a természet egységes rendszer, melyet az emberi megismerés vizsgál különféle szempontok és módszerek alapján. A tanulók legyenek tudatában annak, hogy a felhalmozott tudás az egész emberiség közös eredménye. Ismerjék a kémiai ismeretekhez kapcsolódó legnevesebb hazai és külföldi kutatókat. Tudják, hogy a technika eredményei mögött a természet törvényeinek tervszerű és alkotó jellegű alkalmazása áll. Tudják, hogy a kémiai tudományok eredményei milyen szerepet játszottak és játszanak napjainkban a társadalom fejlődésében.

Tájékozottság az anyagról

Az anyagszerkezeti ismeretek nem lehetnek egzaktak, továbbfejlesztésre alkalmas formában szerepelnek a tantervben, és támaszkodnak a fizikában megismert fogalmakra és törvényekre. A cél az, hogy az anyag részecske természetéről rendelkezzenek a tanulók a koruknak megfelelő ismeretekkel. Ismerjék meg a környezetükben előforduló fontosabb anyagok részecskeszintű szerkezetét.

A személyes tapasztalatok és előző tanulmányok alapján a már megismert anyagokat tudják egységes rendszerbe foglalni. Ismerjék fel, hogy ugyanaz az anyag többféle halmazállapotban is megjelenhet. A szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának következetes bemutatása a különböző elemek és vegyületek tárgyalása során lehetővé teszi a természettudományos gondolkozásmód kialakítását, fejlesztését.

A tanulók áttekintést kapnak a tápanyagok szerepéről, értékéről, a táplálkozás egészségmegőrző szerepéről és az egészséges étkezési szokásokról.

A diákoknak ismerniük kell az őket különösen veszélyeztető egészségkárosító anyagok közül a nikotin és a könnyen elérhető, tudatállapotot befolyásoló anyagok hatásait, el kell utasítaniuk ezek fogyasztását.

Tájékozódás a térben. A tér és a természeti jelenségek

A részecskékről tanult ismeretek szintjén feladat az, hogy alakuljon ki a diákok elképzelése az atomon belüli méretarányokról, valamint a kémiai részecskék és a közvetlenül érzékelhető méretű testek méretének nagyságrendi eltéréséről.

A makro környezetben az ismeretek tudatos közvetítése során lehetővé válik megmutatni a tanulóknak a szűkebb és tágabb környezetük természeti és társadalmi-gazdasági jellemzőit és ezek kapcsolatait; elősegíteni a tájékozódást a természeti és a társadalmi folyamatokban, a térben és időben, a technikai, valamint információs környezetükben.

A kémia tantárgy óraterve

A tanterv tartalmazza a kerettantervben megjelölt művelődési anyagot. Tartalmának elrendezésével, feldolgozásmódjával lehetővé kívánja tenni, hogy a tanulók életkori sajátosságait maximálisan figyelembe véve lehetővé váljék a továbbhaladás feltételeinek biztosítása.

A kémia tantárgy óraterve

	9. évfolyam	10. évfolyam	11. évfolyam	12. évfolyam
Heti óraszám	2	2	1,5	1,5
Évfolyamok óraszám	74	74	56	56

A tanterv tartalma olyan tudományosan megalapozott, korszerű, alapvető kémiai ismereteket foglal magában, amelyek segítségével a tanulók egyrészt megértik az őket körülvevő anyagi világot, másrészt képessé válnak arra, hogy bekapcsolódjanak környezetük életének gyakorlatába. Dönteni tudjanak adott helyzetekben, például továbbtanulási irányukról, további életükről.

A kémiatanítás korábban a természetismeret tantárgyban elsajátított ismeretekre és képességekre építve vezeti be a tanulókat az alapvető kémiai ismeretek körébe. A tanterv az előzőekhez viszonyítva jobban épít az anyagismeretre, és szélesebb körben tárgyalja az anyagok gyakorlati alkalmazásainak lehetőségeit is.

Hangsúlyozottan szerepelnek a művelődési anyagban a környezeti hatásokkal összefüggő kérdések. Azt a látásmódot kívánja a megfelelő összefüggések bemutatásával kialakítani, hogy civilizált életkörülményeink létrehozásában nélkülözhetetlen szerepe van a kémia tudományának, a nagyiparnak, ugyanakkor bizonyos anyagoknak környezetkárosító hatásuk is jelentős lehet. Az ipar felelősségén túl, a mindennapi életben állandóan használt kémiai anyagok hozzá nem értő, felelőtlen alkalmazása is hosszú idő alatt, nagy költségek árán helyrehozható károsodásokat okozhat környezetünkben.

A tantervben nagyobb hangsúlyt kapnak és néhány kérdéssel kiegészítve szerepelnek az energiaforrások. Külön fejezetbe kerültek azok az ismeretek, amelyek néhány, a mindennapi életünkben gyakran használt anyagra vonatkoznak. Ezek a papír, az üveg, a kerámiaanyagok, építőanyagok, építési kötőanyagok. A fenti anyagok felismerésére, céltudatos, balesetmentes használatára vonatkozó ismeretek a mindennapi élet szempontjából jelentősek. A tantervben számos helyen utalás található a háztartásban használt kémiai anyagok alkalmazására, azok hatásaira és veszélyeire irányítja a figyelmet.

A tanterv sajátos megközelítése, nézőpontja

A tanterv a megfigyelésekre, közvetlen tapasztalatokra épített szakmai tartalom feldolgozása mellett nagy hangsúlyt helyez arra, hogy a kémiát mint gyakorlati tudományt mutassa be, igyekszik minden lehetőséget felhasználni arra, hogy az egyes témák keretében ismertesse azok kapcsolatát a mindennapi élettel, a tudomány alapjaival, annak szemléletmódjával.

A tanterv által javasolt tanulási módszerek között jelentős szerepet kap a tanulók munkáltatása. A feldolgozásra kerülő tartalomtól függően számos esetben nyílik lehetőség problémafelvetéssel történő munkáltatásra, más esetekben tankönyvvel, feladatlapokkal, tanulói kísérletekkel válik lehetővé az önálló ismeretszerzés módszereinek gyakorlata. A tanterv követelményeinek teljesítése során igényli az iskolán kívüli lehetőségek felhasználását is: a valós élethelyzetekben történő gyakorlással, az anyagok és változások bemutatásával, egyéni megfigyelések végeztetésével, népszerűsítő irodalom, gyűjtemények, múzeumok, az információhordozók (rádió, tv, video, számítógép, Internet) egyes anyagainak feldolgozásával.

Sajátos nevelési, képzési feladatainak teljesítése révén hozzájárul a természet megszerettetéséhez, a természet kincseinek megóvása iránti felelősség alakításához.

A tanterv átlagos képességű és érdeklődésű tanulócsoporthoz készült, ettől mindkét irányban az adaptáció megvalósítható, a tartalom bizonyos határok között változtatható. A meglévő ismeretekhez, képességekhez mért igényszintek növelése, mind a haladási tempó, mind a tanulás intenzitásának növelése a tanulók tudásának, kommunikációs képességének és személyiségének fokozatos fejlesztését szolgálja.

A fejlesztési feladatok között megjelölt módszerek a felzárkóztatás mellett lehetőséget kínálnak a kiemelkedő szellemi adottságokkal rendelkező tanulók fejlesztésére: egyéni és csoportos munkáltatással, problémamegoldásokkal, számítási feladatok végeztetésével, az iskolai könyvtár népszerűsítő irodalmi anyagának feldolgoztatásával, átgondolt szakmai, logikai struktúrával bíró elemzési feladatok adásá-

val. A fejlesztést elősegíti a tartalmi összefüggések esetén az alkalmazott módszerek hasonlósága, a közös alapelvek felismertetése.

A tantervi tartalom, az ismeretszerzés változatos módszerei lehetővé teszik, hogy a tanár a differenciált foglalkoztatás eszközeivel az elsajátítandó tudáselemek tudatossági szintjeit az egyes tanulók felkészültségéhez, adottságaihoz alkalmazkodva legyen képes fejleszteni. Fokozatosan bővítve a művelődési anyag tartalmán túl a ráismerés, az ismeret, a megértés, az alkalmazás és a tudatosság szintjén elsajátított ismeretek körét. Ezzel párhuzamosan folyhat az elvégzendő műveletek begyakoroltsági szintjeinek, a tájékozottság, a jártasság, a készség, az automatizáltság szintjeinek mérése, amely megvalósítható a különféle ellenőrzési módszerek alkalmazásával. A tartalom által kínált, változatosan felhasznált ismeretközvetítési módszerek megválasztásával valósítható meg a tanulók differenciált fejlesztése.

Az érettségire történő felkészítés feladata az előző négy évben tanult kémiai ismeretek anyagszerkezeti ismeretek alapján történő áttekintése, rendszerezése, kiegészítése, továbbá a párhuzamosan tanított természettudományos tantárgyak olyan összefüggéseinek bemutatására koncentráljon, amely kialakítja a társadalmi igényeknek megfelelő egységes természettudományos szemléletmódot. A tantervi tartalom lehetővé kívánja tenni, hogy a biológia az életfolyamatokat az egységes anyag megnyilvánulásaként, az egyetemes természettörvények alapján vizsgálható és megérthető jelenségkörként tárgyalhassa.

A megjelölt részletes érettségi követelményrendszer alapján került sor a tanterv összeállítására. Ezért a tanterv a célok, a feladatok, a tartalom és a fejlesztési követelmények, továbbá az értékelés szempontrendszerét tartalmazza. A tanterv fentiekben jelölt szakaszai részletesen tartalmazzák azokat az ismereteket, eljárásokat, amelyek lehetővé teszik az érettségire történő sikeres felkészítést. A kétszintű érettségi közül az emelt szint teljesítéséhez szükséges célok és fejlesztési követelmények megjelölése •-tal történt.

9. ÉVFOLYAM

Általános kémia

Évi óraszám: 74

Célok és feladatok

A kémiai ismeretek az anyagszerkezeti alapok nyújtásával és az összefüggések, törvények feltárásával adjanak magyarázatot az anyagok tulajdonságaira. Tudatosítsa, hogy az anyagok átalakítása és felhasználása az emberi társadalom létérdeke, mutassa meg a kémia és az ember természetes és szükséges kapcsolatát. Érzékeltesse azt, hogy a kémia milyen szerepet töltött be az emberiség, és milyen meghatározó a modern társadalom életében.

A művelődési anyag feldolgozómódja alakítsa ki a tanulóknál az önálló ismeretszerzés igényét, segítse elő adottságaiknak megfelelően egyéni módszereik kialakítását. Legyenek képesek az ismeretszerzés folyamatának és eredményeinek kritikus értékelésére.

A tanulók

- gyakorolják az előző évfolyamokon elsajátított anyagszerkezeti ismeretek alkalmazását a tulajdonságok és a szerkezet kapcsolatának bemutatására,
- szerezzenek jártasságot a kémiai reakciók osztályozásának elvégzésében, a redoxifolyamatok irányának becslése, a standardpotenciálok összehasonlítása alapján,
- a kísérletezésben ismerjenek meg új, az előzőeknél összetettebb eszközöket,
- legyenek képesek a kísérleti eredmények értelmezésére az előzőekben tanult összefüggések, elméletek alapján,
- használjanak modelleket a bonyolultabb szerkezetek megismeréséhez,
- legyenek képesek a vizsgálatok eredményeinek különféle médiaeszközökkel használó, informatív és esztétikus bemutatására,
- gyakorolják az igényesen fogalmazott ismeretterjesztő irodalom, a lexikonok, a sajtó, a kézikönyvek és az elektronikus információhordozók használatát, feldolgozását.

Témakörök

1. Atomszerkezeti ismeretek	12 óra
2. A kémiai kötések, anyagi halmazok	15 óra
3. Kémiai reakciók	26 óra
4. Elektrokémiai alapismeretek	15 óra
Év végi ismétlés	6 óra
Összes óraszám	74 óra

1. Atomszerkezeti ismeretek (12 óra)

Célok és feladatok

Az atomok szerkezetére vonatkozó elméletek rövid tudománytörténeti áttekintése után a kvalitatív kvantumfizikai részecskeképpel, annak felhasználásával kerüljön sor az anyagok tulajdonságainak és a jelenségek magyarázatára. Az atomok alkotórészeivel kapcsolatos tudás alkalmazása kapjon fontos szerepet egyes fogalmak megalkotásában pl. molekulák képződése, kémiai kötések, másodlagos kötések, kristályos szerkezet kialakulása.

Az atommag szerkezetére vonatkozó modellek közül egynek a használata fontosabb jelenségekkel (pl. a radioaktivitással) összefüggésben. Alternatív elgondolások elemzése a nukleáris energia hasznosításának társadalmi kérdései kapcsán. A nukleáris folyamatok gyógyászati alkalmazásainak ismertetése, jelentőségük hangsúlyozása. A mikrovilágba történő bepillantással egyidejűleg a megismerhetőség eszközei, korlátai is bemutatathatók. A kémiatanulás megkönnyítése az elektronhéjak felépítésének ismeretében a periodicitás alkalmaztatásával. A periódusos rendszer adatai alapján a következtetési lehetőségek be-

mutatása, az alkalmazás gyakorlása, fokozatosan készségszintre emelése. Az önálló irodalmazás, az anyaggyűjtés gyakoroltatása, kiselőadások tartása.

A tanulók

- ismerjék és értsék meg a különféle atommodellek használatának előnyeit,
- ismerjék meg az atomokat felépítő elemi részecskéket, az izotópok gyakorlati jelentőségét,
- a tömegszám és a rendszám ismeretében tudják megadni az elektronok, a protonok és a neutronok számát,
- értsék az atomok elektronszerkezetének kiépülését, ismerjék a periodikus tulajdonságokat,
- legyenek képesek az atomok elektronszerkezete és periódusos rendszerbeli helye közötti összefüggés alkalmazására.

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
A laboratóriumi kísérletezés elővigyázatossági rendszabályai	Előző ismereteik felidézése, kiegészítése.
Atommodellek	Az atomok szerkezetére vonatkozó elméletek és azok továbbfejlesztési lehetőségeinek megbeszélése a kutatási eredmények tükrében.
Az atom felépítése	Az elemi részecskék ismeretében a periódusos rendszer segítségével az egyes alkotórészek számítási feladatokkal történő gyakoroltatása.
A radioaktivitás jelentősége	Példák bemutatásával elemezni a radioaktivitás szerepét az energiaellátásban, a kutatásban (a kormeghatározásban) és a gyógyászatban. Adatok gyűjtése a Curie házaspár és Hevesy György életével és munkásságával kapcsolatban.
Az atomenergia	A maghasadási folyamatok előnyei és veszélyei. A Paksi Atomerőmű szerepe hazánk energiaellátásában. A nukleáris energia hasznosításának társadalmi kérdései.
Az elektronburok szerkezete	Általánosan érvényesülő természeti törvény (az energiaminimumra törekvés) hangsúlyozása, alkalmazása.
Az elektronhéjak kiépülése	Az elektronhéjak kiépülése során tapasztalt periodicitás és az elemek tulajdonságainak kapcsolata.
Összefoglalás, rendszerezés	

2. Kémiai kötések, anyagi halmazok (15 óra)

Célok és feladatok

A tanulók értsék és tudják, hogy az anyagok tulajdonságait az alkotórészek és a közöttük levő kölcsönhatások határozzák meg. Az atomok alkotórészeivel kapcsolatos ismeretek alkalmazása az anyagok tulajdonságainak és a folyamatok, jelenségek magyarázatában és más fogalmak meghatározásában (molekulaképződés, kémiai kötések, másodlagos kötések, kristályos szerkezet kialakulása). Váljon a tanulók igényévé a mindennapi tapasztalatok háttérének mélyebb értelmezése.

Értsék a fémes kötés kifejezést. Értsék a kovalens kötés kialakulásának módját. Tudjanak megnevezni mindennapi életükben előforduló molekulákból álló anyagokat. A tanulók értsék az ionkötés fogalmát. Tudjanak megnevezni mindennapi életükben előforduló ionvegyületeket.

A tanulók

- értsék a delokalizált elektronok szerepét a fémes kötés kialakításában,
- értsék a kovalens kötés kifejezést,
- értsék a molekulák polaritásának okait, a másodrendű kötésekkel adódó tulajdonságokat,
- megadott összegképlet alapján tudják elem- és vegyületmolekulák modelljeit összeállítani,
- elektronszerkezeti ismereteik alapján értsék, hogy miért és hogyan keletkeznek az atomokból ionok,
- értsék az ionkötés fogalmát. Tudják, hogy az indexszám nem mennyiséget, hanem arányt jelent,
- ismerjék a mindennapi életükben előforduló ionkötésű vegyületek néhány tulajdonságát,
- legyenek képesek az ionvegyületek képletének megszerkesztésére az ionok töltése és az ionok aránya közötti összefüggés felhasználásával,
- ismerjék az anyagi halmaz fogalmát, a halmazállapotok jellemzőit, a moláris térfogat fogalmát,

- a folyadékokban és a kristályos anyagokban előforduló első- és másodrendű kötőerőket,
- tudják, hogy az ionvegyületek és a kovalens vegyületek vízben való oldásának az alapja a dipólus vízmolekulák és az oldódó anyag részecskéi közötti vonzás,
- ismerjék fel, hogy az oldhatóság az oldandó anyag és az oldószer anyagi minőségétől függ,
- tudják összekapcsolni, értelmezni a makroszkopikus jelenségeket a halmazt képező részek szerepével,
- értsék a kolloidállapot lényegét,
- értsék a homogén keverék és a heterogén anyagok fogalmát, tudjanak példákat mondani,
- ismerjék az anyagok részecskeméret szerinti csoportosítását,
- ismerjék az anyagok közeg és az eloszlott anyag halmazállapota szerinti csoportosítást,
- legyenek képesek a különféle kolloid rendszerek felismerésére és megkülönböztetésére,
- ismerjék fel a mindennapi életünkben előforduló kolloid rendszereket,
- tudják ismereteiket a mindennapi életben előforduló anyagokkal kapcsolatban alkalmazni, értsék a kolloid rendszerek jelentőségét,
- legyenek képesek a keverékek tulajdonságait felsorolni, indokolni, kísérletekkel igazolni,
- tudjanak egyszerű vizsgálatokat megtervezni, végrehajtani a keverékek szétválasztásával kapcsolatban,
- használják az anyagok, mennyiségek konvencionális jeleit,
- legyenek képesek a vizsgálatok, kísérletek eredményeit értelmezni, azokból következtetéseket levonni és általánosítani.

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
Az elsőrendű kötések A fémes kötés	A kötések csoportosítási elvének bemutatása. A delokalizált elektronok szerepe a fémek tulajdonságainak kialakításában.
A kovalens kötés	Megadott atomok esetében a kovalens kötés(ek) kialakulásának jelölése a kötő és nemkötő elektronpárokkal.
A molekulák térbeli alakja, a kovalens kötés polaritása	A kovalens kötés(ek) és a kötésben nem levő elektronpárok számának szerepe a molekula térszerkezetének kialakításában. Modellek összeállítása, az ismeretek gyakorlása.
Ionok képződése atomokból, az ionkötés	Az ionok képződési feltételének vizsgálata a periódusos rendszer egyes főcsoportjaiban levő elemek atomjainak példáin. Az elsőrendű kötések összehasonlítása.
A másodrendű kötések	A molekulák közötti kölcsönhatások lehetőségének vizsgálata. Adatok gyűjtése hidrogénkötést tartalmazó anyagokra vonatkozóan.
Anyagi halmazok, halmazállapotok	Az állapotátározók szerepe az anyagok halmazállapotának kialakításában.
A gázok. Avogadro törvénye	A gázok jellemzése részecskéik figyelembe vételével. Számítási feladatok végzése.
A folyadékok. Az oldatok	A folyadék állapotban elhelyezkedő részecskék helyzetének összehasonlítása a gázok részecskéivel. Különböző koncentrációjú oldatok készítése.
Az oldódás	Az oldódás feltételeinek, valamint az anyagok szerkezete és az oldószer minősége közötti kapcsolatok vizsgálata.
Az oldatok töménységének megadása A szilárd anyagok	Számítási feladatok megoldása. A részecskékre ható erők a szilárd halmazállapotban. A három halmazállapotban a részecskék mozgásának összehasonlítása.
Kristályrács típusok	A kristályos anyagok jellemzése a rácspontokban található anyagi részecskék és a közöttük működő erők típusa alapján. Kristályszerkezeti alapon a gyémánt és a grafit tulajdonságainak összehasonlítása.
Az atomrács	A gyémánt kristályszerkezetének elemzése alapján tulajdonságainak megbeszélése.
A fémrács	A fémkristályok gyakori rácstípusainak bemutatása, a szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése.

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
A molekularács	A molekularácsot alkotó halmazok esetén a molekulán belül és a molekulák között működő erők jelentőségének szemléltetése, a tulajdonságok értelmezése.
Az ionrács	A helyhez kötött ionok és közöttük működő elektrosztatikus erő következményeinek megbeszélése egyszerű és összetett aniont is tartalmazó kristályok esetében (NaCl, CaCO ₃).
Kolloidkémiai alapfogalmak	A tantervi ismeretek alkalmazása a mindennapi életben előforduló néhány anyag és jelenség esetében. Adatok gyűjtése Zsigmondi Richárd életével és munkásságával kapcsolatban.
Kolloidok és heterogén rendszerek	Kiemelkedő szerepük megbeszélése a természeti jelenségek (köd, füst, hab, emulzió, szuszpenzió) és az élelmiszerek esetében.
Összefoglalás, rendszerezés	

3. Kémiai reakciók (26 óra)

Célok és feladatok

Az atomok és a molekulák fogalmának alkalmazása a kémiai folyamatok értelmezésében. A vegyületek képződésével és bomlásával kapcsolatos változások vizsgálata. A kémiai egyenletek felírása, elemzése, alkalmazása.

A kémiai reakciók több szempontból történő megközelítése. A különféle anyagok és a kémiai változások összefüggéseinek bemutatása. Az elmélet és a gyakorlat kölcsönösségének ismertetése.

Az elméleti ismeretek alkalmazása a kísérletek elemzésekor, az ipari folyamatok bemutatásakor. Számítási feladatok végzése.

A tanulók

- tudják használni a kémiai jeleket a reakciók anyagainak jelölésére,
- értsék és tudják alkalmazni a reakcióegyenlet-írás elemi lépéseit,
- tudják a tanult reakciókat a reakciótypusok szerint csoportosítani,
- tudják a reakcióban szereplő kiindulási és keletkezett anyagokat megnevezni és ismertetni a halmazok kötését,
- legyenek képesek a reakcióban szereplő anyagok szerkezetváltozásának megállapítására,
- adekvátan alkalmazzák az elsajátított fogalmakat,
- gondolataikat, problémamegoldásaikat, érveléseiket szakszerűen fogalmazzák meg,
- tudjanak önállóan elvégezni egyszerűbb kísérleteket, és azok eredményeit értelmezzék,
- szerezzenek jártasságot a kémiai folyamatok jelölésére szolgáló egyenletek írásában,
- tudják, hogy a kémiai folyamatokra jellemző a tömegmegmaradás,
- válják szemléletükké, hogy a kémiai változások során a rendszer és a környezete között mindig történik energiacsere,
- tudják, hogy a kémiai reakciók sebessége több tényezőtől függ,
- ismerjék néhány jelentős kémiai átalakulás gyakorlati jelentőségét,
- az átalakulásokat kísérő energiaváltozások típusait,
- tudjanak készíteni az energiaváltozást feltüntető diagramokat,
- ismerjenek egyirányú és megfordítható kémiai reakciókat,
- ismerjék meg az egyensúlyi állapotot befolyásoló tényezőket,
- ismerjék és értsék meg a protonátmenettel járó kémiai reakciók lényegét,
- értsék a víz disszociációjának következményét, és a vizes oldatok különböző kémhatásának okát,
- értsék annak okait, hogy mely sók oldódnak és melyek azok, amelyek hidrolizálnak,
- értsék a pH jelentőségét az emberi szervezetben, a növény- és állatvilágban egyes megbeszélte példák alapján,
- értsék azt, hogy két kölcsönhatásba lépő anyag közül melyik az oxidáló- és melyik a redukálószer,
- értsék az oxidációs állapotra jellemző oxidációs szám fogalmát,
- értsék a szerves vegyületek elnevezésében kialakított logikai rendet, ismerjék néhány közhasználatban elterjedt vegyület triviális neve mellett tudományos nevét is.

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
A kémiai átalakulások	Az előző kémiai tanulmányok során megismert kémiai reakciók esetében az anyagi részecskék átalakulásának vizsgálata, sztöchiometriai egyenletek írása.
Kémiai számítások (sztöchiometria)	A kémiai számításoknál alkalmazható összefüggések különféle példák esetében történő alkalmazása.
A kémiai reakciók energiaváltozásai (reakcióhő)	A kémiai változásokat kísérő energiaváltozások esetében a rendszer és a környezet kapcsolatának vizsgálata, energiadiagramok értelmezése és rajzolása.
A kémiai reakciók feltételei	A reakciók feltételeinek vizsgálata azonos és különböző halmozállapotú anyagok kölcsönhatása esetében.
A reakciósebesség befolyásolása	A reakciósebességet befolyásoló tényezők kísérleti szemléltetése, a katalizátorok szerepe az ipari folyamatokban és a környezetszennyezés csökkentése érdekében.
A kémiai folyamatok iránya, egyensúlyi reakciók	Az egyirányú és megfordítható kémiai reakciók ok-okozati összefüggéseinek vizsgálata.
Az egyensúlyi állapot befolyásolása	A dinamikus egyensúly és az egyensúly eltolódásának lehetőségei egy jelentős ipari eljárás bemutatása kapcsán.
Protonátmenettel járó reakciók	A sav-bázis reakciók értelmezése, a mindennapokban tapasztalható példák megbeszélése.
A víz disszociációja, a kémhatás	Különböző vizes oldatok pH értékének vizsgálata sav- és lúg-oldat hígítása és töményítése esetén.
A közömbösítés	A sók képződésének értelmezése ionegyenlettel. A sók és a víz kölcsönhatásának lehetőségei (oldódás, hidrolízis).
A pH jelentősége az élő szervezetekben	Az élelmiszerek és az emberi szervezet sav-lúg egyensúlyának néhány kérdése, valamint a pH jelentősége a növény- és állatvilágban.
Elektronátmenettel járó reakciók	A redoxi reakciók összefoglalása, a kölcsönhatásba lépő anyagok vizsgálata alapján.
Oxidációs állapot és az oxidációs szám	A vas és a réz reakcióinak példáin az oxidációs szám fogalmának bemutatása. A fogalom alkalmazása eddig megismert vegyületek esetében.
A redoxireakciók, mint oxidációsszám-változással járó reakciók	Összefoglaló rendszerező óra, az előzőekben megismert fogalmak alkalmazására.
A szerves vegyületek elnevezése	A tanulmányozott vegyületek elnevezésének tudatosítása, rendszerezése.

4. Elektrokémiai alapismeretek (15 óra)

Célok és feladatok

A kémiai reakciók által előidézett elektromos jelenségek, valamint az elektromos energia hatására bekövetkező kémiai változások bemutatása. Az elektrokémiai folyamatok gyakorlati jelentőségének felismertetése, értelmezése, energetikai viszonyainak bemutatása. A tudományos eredmények technikai alkalmazásával összefüggő problémák értékelésével kapcsolatban a tanulók személyiségének formálása. Tudatos és felelős állásfoglalás kialakítása.

Az elméleti ismeretek és a gyakorlat kapcsolatának szemléltetése. A hétköznapi tapasztalatok szakmai háttérének megadása, az ismeretek elemzése. Az oknyomozó gondolkodásmód fejlesztése.

A kísérleti eredményeket feldolgozó önálló elemzés gyakorlása.

A tanulók

- legyenek képesek a redoxireakciókról tanultak alkalmazására,
- legyenek képesek a fizika tantárgyban tanult elektromosságtani fogalmak felhasználására,
- tudjanak egyszerű kísérleteket önállóan megtervezni és végrehajtani,
- ismerjék az elektrolízis néhány gyakorlati alkalmazását,
- ismerjék a galvánelemek felhasználási lehetőségeit,
- szerezzenek jártasságot a redoxifolyamatokat jelölő egyenletek írásában,

- legyenek képesek megállapítani, hogy a kísérletek során az egyik tényező mennyiségi változása következtében miként változik meg a vele összefüggésben levő másik mennyiségi tényező,
- gyakorolják a reakcióegyenleten alapuló kémiai számításokat,
- a standardpotenciál táblázatot használva tudjanak redoxireakciókat értelmezni.

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
Galvánelemek	A galvánelemek, a savas akkumulátor, a száraz- és a tüzelőanyag-elemek működési elvének összehasonlítása és gyakorlati alkalmazásaik.
Elektródpotenciál	Különbélelektrodópárokból összeállítható galvánelemek elektromotoros erejének vizsgálata az elemek standardpotenciál adatai alapján.
A redoxireakciók irányának meghatározása	A standardpotenciál-táblázat segítségével állapítsák meg a tanulók, hogy egy kérdéses reakció lejátszódik-e. Állapítsák meg, hogy a kölcsönhatásba lépő anyagok közül melyik oxidálódott és melyik redukálódott.
Az elektrolízis	Oldatok és olvadákok elektrolízisének lehetőségei, azonos anyagok (pl: NaCl) esetében a különbségek okainak megbeszélése.
Az elektrolízis mennyiségi törvényei	Faraday törvényeinek alkalmazása a kémiai folyamatok esetében. Az elektrolízis jelentősége a kémiai nagyiparban. Adatok gyűjtése Faraday munkásságával kapcsolatban.
Összefoglalás, rendszerezés	

Év végi ismétlés (6 óra)

Követelmények

A tanuló

- ismerje az anyagok atomos szerkezetét, legyen képes az anyagok szerkezete és tulajdonságaik között fennálló kapcsolat ismertetésére,
- tudja az atomokat felépítő elemi részecskék nevét,
- a tömegszám és a rendszám ismeretében tudja megadni az elektronok, a protonok és a neutronok számát,
- a periódusos rendszer használatával tudja megállapítani a tanult atomok elektronszerkezetét,
- ismerjen példákat a radioaktív folyamatok alkalmazására, ismerje ezek kockázatait, veszélyeit,
- tudja, hogy mi a delokalizált elektronok szerepe a fémes kötés kialakításában,
- tudja, mi a feltétele a kovalens kötés kialakulásának,
- tudjon különféle molekulamodelleket összeállítani,
- tudja az ionok képződésének feltételeit,
- tudja felsorolni a mindennapi életükben előforduló ionkötésű vegyületek néhány tulajdonságát,
- tudja felírni az egyszerűbb ionvegyületek képletét,
- tudja megfogalmazni a különféle anyagi halmazok és halmazállapotok jellemző tulajdonságait,
- tudja, hogy az oldhatóság az oldandó anyag és az oldószer anyagi minőségétől függ,
- ismerje a kolloidállapot lényegét,
- legyen képes a mindennapi életünkben előforduló különféle kolloid rendszerek felismerésére és megkülönböztetésére,
- leírás alapján tudjon önállóan egyszerűbb kísérleteket elvégezni, tudja problémamegoldásait szakszerűen megfogalmazni,
- tudja a reakcióban szereplő kiindulási és keletkezett anyagokat megnevezni és ismertetni a halmazok kötéseit,
- ismerje a tanult elemek és szervetlen vegyületek nevét, jelét, és magyarázza meg ezek tulajdonságait,
- ismerje fel a hétköznapi életben előforduló redoxireakciókat, sav-bázis reakciókat,
- mondjon példákat az elektrolízis és a galvánelem gyakorlati felhasználására, ismerje ezek veszélyeit, környezetbarát alkalmazásuk lehetőségeit.

Értékelés

Előre megadott szempontok szerint.

Formái:

- szóbeli felelet,
- feladatlapok értékelése,
- tesztek, dolgozatok osztályozása,
- rajzok készítése,
- modellek összeállítása,
- számítási feladatok megoldása,
- kísérleti tevékenység minősítése,
- kiselőadások tartása,
- munkafüzeti tevékenység megbeszélése,
- gyűjtőmunka (kép, szöveg és tárgy: ásványok, kőzetek, ipari termékek) jutalomponttal történő elismerése,
- energiafelhasználási adatok (számítások) megbeszélése,
- vízfelhasználási adatok elemzése,
- természetben tett megfigyelések, saját fényképek készítése kémiai anyagokról, jelenségekről, üzem- és múzeumlátogatási tapasztalatok előadása.

10. ÉVFOLYAM

Szerves kémia

Célok és feladatok

A természet egységére vonatkozó koncepció tudatos alkalmazása. A tanulók a megismert anyagszerkezeti alapfogalmak alkalmazásával bővítsék ismereteiket a szerves vegyületek körében. A szerves vegyületek összetétele és tulajdonságaik közötti összefüggések tanulmányozása. A különböző anyagcsoportok szerepének áttekintése az élővilággal kapcsolatos folyamatokban. Tudatosodjon bennük, hogy ezeknek az anyagoknak milyen meghatározó szerepe van mindennapi életünkben, nyújtson elegendő ismeretet az egészséges életmód folytatásához, járuljon hozzá a személyiség minél teljesebb fejlődéséhez, a tanulók egységes természet- és társadalomképének formálódásához. Váljon világossá a tanulók számára az ember természeti folyamatokban játszott szerepe, jelentősége, felelőssége.

A tanulók

- ismerjék meg a szerves vegyületek fizikai és kémiai sajátosságait igazoló kísérleteket,
- legyenek képesek az új jelenségek önálló értelmezésére a korábbi ismereteik alapján,
- a szerkezeti képlet alapján legyenek képesek az izoméria fajtáinak felismerésére,
- gyakorolják a szerves vegyületek molekulamodelljeinek elkészítését és jellemzését,
- ismerjék fel a szerves anyagok által kiváltott környezeti problémákat, azok okait és következményeit,
- alkossanak önálló véleményt a biológiai hatással rendelkező anyagokról, a szenvedélybetegségek kémiai vetületeiről,
- a számítástechnikában elsajátított ismereteiket alkalmazzák az információszerzés, -feldolgozás és –átadás folyamán,
- legyenek képesek megfelelően illusztrált előadás tartására a szaknyelv szabatos használatával, a rendelkezésre álló audiovizuális eszközök alkalmazásával.

Témakörök

1. Bevezetés a szerves kémiába	4 óra
2. A szénhidrogének	12 óra
3. Egy funkciós csoportot tartalmazó szénvegyületek	25 óra
4. A legfontosabb természetes szénvegyületek	20 óra
5. A műanyagok	6 óra
Ismétlés	7 óra
Összes évi óraszám	74 óra

1. Bevezetés a szerves kémiába (4 óra)

Célok és feladatok

A szerves kémia történetének rövid bemutatása. Ismerjék meg a tanulók a szerves vegyületek csoportosítását.

A tanulók

- értsék meg, hogy nincs elvi különbség a szervetlen és a szerves vegyületek között,
- tudják, hogy a szén lánc- és gyűrűképző tulajdonságú, és értsék ennek atomszerkezeti alapjait,
- értsék a szénvegyületek sokféleségének okait,
- ismerjék a szerves vegyületek alaptípusait,
- legyenek képesek a kémiai változások tudatos megfigyelésére,
- legyenek képesek a kísérleti eszközök és anyagok balesetmentes használatára.

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
A szerves kémia kialakulása, tárgya	A szerves vegyületek csoportosítási elvének megbeszélése (az életerő-elmélet megdöntésének jelentősége).
A szénatom különleges tulajdonságai, a szénvegyületek nagy száma	Összefüggés a nagyszámú változatos összetételű szénvegyület keletkezésének lehetőségei és a szénatom szerkezete között.
A szénvegyületek csoportosítása	A csoportosítási elv alkalmaztatása eddig még nem szereplő vegyületek esetében.
A szénvegyületek kémiai analízise	A szénvegyületek néhány elemének (szén, hidrogén, oxigén, nitrogén) egyszerű kísérleti kimutatása.
Összefoglalás, rendszerezés	

2. A szénhidrogének (12 óra)

Célok és feladatok

Alapfogalmak gyakoroltatása. Az egyes homológcsoporthoz tartozó fizikai és kémiai jellemzőinek megismeretése. A környezetünkben leggyakrabban előforduló szénhidrogének és felhasználási módjaik ismertetése, környezeti hatásaik bemutatása.

A tanulók

- tudják alkalmazni az elnevezések szabályait,
- értsek a telített kifejezést, ismerjék a metánsorozat tagjainak szerkezetét, tulajdonságait,
- ismerjék a kőolajlejárás fontosabb termékeit,
- értsek a telítetlen kifejezést, tudják az etén képletét, szerkezetét és fontosabb tulajdonságait,
- értsek a szerkezet és a jellemző reakció közötti kapcsolatot (szubsztitúció, addíció, polimerizáció),
- értelmezzék a fizikai tulajdonságokat,
- részletes ismeretekkel rendelkezzenek a következő anyagokról: metán, etén, kőolaj, kőolajpárlatok, butadién, izoprén, gumi, acetilén, benzol,
- ismerjék a szénhidrogének jellemző reakcióit (szubsztitúció, addíció, polimerizáció, hőbomlás),
- tudják felírni a megismert kémiai reakciókat,
- ismerjék a gyakorlati élet szempontjaiból fontos szénhidrogéneket, alkalmazási területüket, környezetszennyező hatásukat,
- tudjanak alapeladatokat megoldani,
- szerezzenek jártasságot a vizsgálódás szempontjából lényeges és lényegtelen jellemzők elkülönítésében,
- tudjanak kísérleti adatokat diagramon, grafikonon ábrázolni, illetve legyenek képesek grafikonok adatainak értelmezésére,
- tudjanak az anyaghoz kapcsolódó tudománytörténeti eseményekről (természettudományos ismeretterjesztés).

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
A szénhidrogének összetétele és csoportosítása	A megismert alapfogalmak alkalmazásával a felírt összetételű telített és telítetlen szénhidrogének csoportosítása.
Telített szénhidrogének	A metánmolekula szerkezete és tulajdonságainak kapcsolata.
A metán	Robbanó elegyének veszélyessége az iparban, (kőszénbányákban) és a mindennapi életben.
Egyéb telített szénhidrogének	A normális-, az elágazó lánccú és a cikloalkánok elnevezési szabályainak megbeszélése, a szénatom rendűségének megállapítása példák alapján.
Az izoméria	Adott molekulaképletű vegyületek konstitúciós izomerjeinek felírása.
A telített szénhidrogének fizikai és kémiai tulajdonságai	Az alkánok fizikai tulajdonságainak értelmezése az olvadási- és forráspontot tartalmazó grafikon és táblázat alapján. Éghetőségük, a PB gázpalack használatára vonatkozó szabályok megbeszélése.

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
A földgáz és a kőolaj	A kőolaj képződésével kapcsolatos tudományos elméletek, a feldolgozás technológiájának, felhasználásának és a termékek szerepének ismertetése. Mint az egyik jelentős fosszilis energiahordozó, szerepe a társadalmi igények kielégítésében, környezeti hatásai.
Telítetlen szénhidrogének Az etén (etilén)	Értsék és tudják alkalmazni a telítetlen kifejezést, tudják az etén képletét, fontos reakcióit (égés, hidrogén-, savaddíció, polimerizáció), azok okait.
Egyéb alkének (olefinek)	Összefüggések vizsgálata az összetétel és a fizikai, a molekulaszervezeti és kémiai tulajdonságok között.
Több kettős kötést tartalmazó szénhidrogének	A diének és poliének általános összegképlete alapján különböző szénatomszámú vegyületek felírása, a kettős kötések helyzetének vizsgálata.
A butadién és az izoprén	A butadién és az izoprén jelentősége az iparban. Az izoprén tartalmú vegyületek jelentősége a természetben.
A kaucsuk és a gumi	A kaucsuk, a gumi és a műgumi történetének áttekintése. A gumi szerepe civilizált életünkben, a hulladékok újrahasznosításának feladatai, mint a fenntartható fejlődés egyik kérdése.
Az alkinek (acetilén-szénhidrogének) Az etin (acetilén)	Az etin (acetilén) molekulaszervezete, addíciós és polimerizációs reakcióinak jelentősége a műanyagiparban. Hétköznapi felhasználásának környezeti hatásai. Környezettudatos magatartás alakítása, bekapcsolódási lehetőségek a környezetvédelmi tevékenységbe.
Aromás szénhidrogének A benzol	A benzol szerkezetének megállapításával kapcsolatos próbálkozások. A benzol szerkezete és a reakciók kapcsolata (égése, szubsztitúciós reakciók). Rákkeltő hatása.
Egyéb aromás szénhidrogének	A toluol, a xilol, az etilbenzol, a sztirol, a naftalin néhány a tudomány és a mindennapi élet szempontjából jelentős tulajdonságának illetve polimerizátumának bemutatása.
Összefoglalás, rendszerezés	

3. Egy funkciós csoportot tartalmazó szénvegyületek (25 óra)

Célok és feladatok

A különböző funkciós csoportok jellegzetes hatásának bemutatása, a különböző funkciós csoportú vegyületek közötti kapcsolatok megismertetése. A hétköznapijainkban előforduló anyagok és fontos reakciók szemléltetése és értelmezése, a célszerű és tudatos felhasználáshoz szükséges alapismeretek nyújtása, ezeknek az anyagoknak hatékony, de anyagtakarékos alkalmazása, környezeti hatásaik bemutatása.

A tanulók

- tudják elnevezni a különböző homológ sorokba tartozó vegyületeket,
- ismerjék az egyszerű funkciós csoportokat (alkoholok, fenolok, éterek, oxovegyületek), illetve az összetett funkciós csoportokat (karbonsavak, észterek) tartalmazó vegyületeket,
- értsék az alkoholos hidroxilcsoport kifejezést,
- tudják az etil-alkohol (és a metil-alkohol) képletét és fontosabb tulajdonságait, legyenek tisztában a szeszitalok egészségre ártalmas hatásaival,
- tudják, hogy a folyamatok egyik alapvető jellemzője az idő (gyors és lassú reakciók),
- tudják a szerves savak funkciós csoportjának nevét, képletét,
- tudják az ecetsav (és a hangyasav) képletét és fontosabb tulajdonságait,
- ismerjék a sztearinsav képletét,
- tudják, hogy a sztearinsav alkálisói a szappanok,
- ismerjék az általánosan használt mosó- és tisztítószereket,
- legyen képük a mosószerek hatásmechanizmusáról, értsék a sok vízzel történő öblítés fontosságát,
- ismerjék a testápolást szolgáló szerek felhasználási módjait,
- értsék meg a glicerint és a sztearinsav reakciójának példáján, hogyan képződnek kondenzáció útján a zsírok és az olajok,
- ismerjék az aminocsoport és az aminok fogalmát,

- értsék a funkciós csoportok szerkezete és a vegyületek tulajdonságai közötti kapcsolatot,
- ismerjék mindennapjaink anyagainak jellemzőit, élettani hatásait, felhasználási területeit, környezeti hatásait,
- alkalmazzák ismereteiket egyszerű kísérletek és számítási feladatok elvégzésére,
- ismerjék a tanult szerves vegyületek köznapi elnevezéseit,
- gyűjtsenek információkat a kiemelkedő tudósok munkásságáról (Nobel Alfréd, Szent-Györgyi Albert),
- ismerjék meg a következő anyagok képleteit és főbb tulajdonságaikat: glicerin, formaldehid, acetaldehid, aceton, tejsav, citromsav, olajsav, palmitinsav, dietil-éter, etil-acetát.

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
Egy funkciós csoportot tartalmazó szénvegyületek	Különbféle funkciós csoportok bemutatása, az elnevezés gyakoroltatása.
Halogéntartalmú szénvegyületek	Alkil-halogenidek kötése (kloroform, szén-tetraklorid) és néhány fontos tulajdonsága.
A halogéntartalmú szénvegyületek reakciói	A szén-halogén kötés polaritásának következményei a vegyületek reakciókészségében (szubsztitúciós és eliminációs reakciók).
Gyakorlati szempontból fontos halogénezett szénhidrogének	A kloroform, a freon-12, a szén-tetraklorid, az etil-klorid, a vinil-klorid, a teflon néhány gyakorlati szempontból jelentős tulajdonsága, egyesek egészséget és környezetet károsító hatásai.
Oxigéntartalmú szénvegyületek	Az egy oxigénatomot tartalmazó funkciós csoportok típusai, csoportosításuk, megnevezés után a vegyületek konstitúciós képletének felírása.
Egy oxigénatomos funkciós csoportok	A csoportosítás gyakoroltatása (értékűség-, rendűség-, a szénhidrogéncsoport szerkezete szerint).
Az alkoholok	Reakciói a laboratóriumban, a nagyiparban, biológiai hatásai az emberi szervezetben.
Az etanol (etil-alkohol)	A metanol élettani hatásai. A nagyobb szénatomszámú alkoholok tulajdonságainak változása a lánc hosszúságának függvényében. A glicerin jelentősége.
Egyéb fontos alkoholok	A fenol és a metil-benzol tulajdonságainak összehasonlítása. Csoportosításuk. Jelentőségük a természet egyes anyagaiban (cellulóz, lignin).
A fenolok	Az éter szó jelentésének értelmezése a tudománytörténet egyes korszakaiban. Tulajdonságai, veszélyei.
Az éterek	Az aldehidek funkciós csoportjának értelmezése. Közel azonos moláris tömegű különböző vegyületek forráspontjának összehasonlítása. Következtetések levonása.
A dietil-éter („éter”)	A formaldehid és az acetaldehid kémiai és biológiai reakcióinak összefüggései.
Az aldehidek	Az aceton és tulajdonságainak bemutatása után az élővilágban előforduló néhány ketont tartalmazó vegyület és biológiai hatásának bemutatása (pl. hormonok).
Fontosabb aldehidek	Az összetett funkciós csoport tulajdonságainak elemzése, kémiai reakciói. A karbonsavak csoportosítása.
A ketonok	A hangyasav, az ecetsav, a palmitinsav, a sztearinsav tulajdonságainak összehasonlítása, az élőszervezetekben, az iparban és a mindennapi életben betöltött szerepük.
Összetett funkciós csoportot tartalmazó szénvegyületek	Az akrilsav, az olajsav, a benzoésav, az oxálsav, borostyánkősav, az adipinsav rövid bemutatása, elsősorban biológiai szerepük ismertetése. Olvasmányként: tejsav, borkősav, citromsav, szalicilsav biológiai hatásai adhatók meg. Adatok gyűjtése Szent-Györgyi Albert életéről és munkásságáról.
A karbonsavak	
Fontosabb alkánsavak	
Egyéb fontosabb karbonsavak	

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
Az észterek Kis és nagy szénatomszámú észterek Gliceridek (zsírok és olajok) Mosószeresek	Észterképződés lehetőségei, típusai, jelentőségük a biológiai rendszerekben, a mindennapi életben a növényvédelemben. A vizek keménységének és a szappan tisztítóhatásának összefüggései. A mosószeresek tisztító hatásának magyarázata, környezetszennyező hatásuk, alkalmazásukra vonatkozó tanácsok. Adatok gyűjtése Nobel Alfréd munkásságáról.
Az oxigéntartalmú szénvegyületek tulajdonságainak összehasonlítása Nitrogéntartalmú szénvegyületek Az aminok Nitrogéntartalmú heterociklusok	Rendszerezés (sav-bázis sajátságok, oxidáció és redukció, éter és észterképzés). A nitrogéntartalmú szénvegyületek csoportosítása. Az aminok tulajdonságai, egyesek biológiai jelentősége. Néhány példa alapján az emberi szervezetben betöltött szerepük hangsúlyozása, a drogok gyógyászati értéke mellett használatuk veszélye. A függőség emberi és társadalmi problémáinak megbeszélése.
Az amidok	A karbamid tudománytörténeti jelentősége. Az amidcsoport előfordulása az élőszervezetekben és néhány természetes szénvegyületben.
Összefoglalás, rendszerezés	

4. A fontosabb természetes szénvegyületek (20 óra)

Célok és feladatok

Az élővilágban előforduló főbb molekulák bemutatása, jelentőségük, szerepük ismertetése. Ismerjék meg az élővilág és annak különböző szintjeit jellemző anyagokat. Ismerjék meg az emberi szervezet számára értékes, és azt veszélyeztető vegyületeket, azok hatásait.

A tanulók

- ismerjék meg a több funkciós csoportot tartalmazó szénvegyületek főbb csoportjait,
- ismerjék a szénhidrátok felosztását, a felépítésükben résztvevő funkciós csoportokat,
- tudják jellemezni az élőlényekben is előforduló fontosabb képviselőket,
- tudják a cukorszerű szénhidrátok közül a szőlőcukor, a fruktóz képletét és a fontosabb tulajdonságait, valamint a répacukor összetételét,
- ismerjék a cukor keletkezésének folyamatát, jelentőségét az élőlények energiaháztartásában, ipari felhasználását,
- tudják a nem cukorszerű szénhidrátok közül a keményítő és a cellulóz összetételét,
- ismerjék ezek felépítésének és lebontásának folyamatát,
- legyen áttekintésük a keményítő és a cellulóz ipari felhasználásáról,
- tudják, hogy a keményítő jóddal kék színeződést ad, és ez mindkét anyag kölcsönös kimutatására alkalmas,
- értsek, hogy mi a különbség a molekula és a makromolekula között,
- ismerjék az aminosavak szerkezetét általánosságban, vagyis a két funkciós csoportot (az ikerionos szerkezetet),
- ismerjék a fehérjéket felépítő aminosavak peptidképző reakcióját, a fehérjék jelentőségét,
- ismerjék a „nukleinsav-építőköveket”, élettani jelentőségüket,
- tudják, hogy a fehérjék is makromolekulák, amelyeknek sokféleségét az alkotó aminosavak variációja adja,
- tudják, hogy a fehérjék szerkezetének erőteljes megváltoztatása kicsapódást hoz létre, és hogy ezt melegítéssel, erős savakkal és nehézfémek ionjaival is kiválthatjuk,
- tudjanak mennyiségi és minőségi szempontból is helyes étrendet összeállítani,
- igényeljék az egészséges élet feltételeit,
- ismerjék a műanyagok értékeit, és legyenek tudatában felhasználásuk következményeivel,
- gyűjtsenek információkat az anyaghoz kapcsolódó tudománytörténeti eseményekről és tudósokról.

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
Több funkciós csoportot tartalmazó szénvegyületek A szénhidrátok A szőlőcukor Fontosabb monoszacharidok	A szénhidrátok szerkezetük alapján történő csoportosítása, szerepük az emberi szervezetben, a növény- és az állatvilágban. A szőlőcukor szerkezetének és tulajdonságainak kapcsolata. Képződése (fotoszintézis), jelentősége szabad- és kötött állapotban.
A diszacharidok	Képződésük. A répacukor szerkezete, átalakíthatósága, szerepe táplálkozásunkban. Gyűjtsenek adatokat a mesterséges édesítőszerekről.
A poliszacharidok	A monoszacharidokból felépülő óriásmolekulák (a keményítő, a glikogén és a cellulóz) szerepe az élővilágban. A papír gyártásának alapelvei, kultúrtörténeti jelentősége.
Az aminosavak	Az aminosavak jellemző funkciós csoportjainak következményei: a fehérjék képződése, élettani jelentőségük.
A fehérjék konstitúciója	A fehérjék szerkezetének megváltozását előidéző tényezők, ezek egészségügyi következményei.
A nukleinsavak	A nukleinsavak és a nukleotidok jelentősége az élőszervezetekben, hidrolízistermékeik.
Összefoglalás, rendszerezés	

5. A műanyagok (6 óra)

Célok és feladatok

A mindennapjainkban oly gyakran használt műanyagok előnyeinek, sokoldalúságának, alkalmazási körének bemutatása mellett környezeti hatásaiknak ismertetése.

A szerkezet és a tulajdonságok közötti összefüggések hangsúlyozása.

A tanulók

- ismerjék a műanyagok fogalmát, csoportosítását, jelentőségét napjainkban,
- tudják, hogy a műanyagok makromolekuláris felépítésűek,
- értsek, hogy a műanyagok hő hatására bekövetkező viselkedése molekuláik szerkezetével függ össze,
- ismerjék a főbb műanyagokat, főbb felhasználási területeiket,
- ismerjék a hazai vegyipar néhány termékét,
- használják az anyagok konvencionális jeleit,
- törekedjenek környezetükben a szennyező anyagok káros mértékű felhalmozásának megelőzésére, illetve csökkentésére.

Tartalom	Fejlesztési feladatok, tevékenységek
Műanyagok	Adatok gyűjtése a műanyagok előfordulásáról és felhasználásáról előző történelmi korokban. Csoportosításuk.
Természetes alapú műanyagok	A cellulóz-, fehérje- és egyéb természetes alapú műanyagok felismerése, szerepe mindennapi életünkben.
Mesterséges alapú műanyagok	A polietilén, a PVC, a nejlon, a terilén, a karbamidgyanta, a bakelit anyagainak felismerése, használati lehetőségeik és a környezetszennyezéssel kapcsolatos, valamint a fenntartható fejlődés érdekében jelentkező feladatok megbeszélése.

6. Év végi ismétlés (7 óra)

Követelmények

A tanuló

- tudja, hogy nincs elvi különbség a szervetlen és szerves vegyületek között,
- tudja felsorolni a szerves vegyületeket felépítő elemeket, a szerves vegyületek főbb alaptípusait,
- ismerje a kőolajleptárlás fontosabb termékeit, jelentőségüket, használatuk környezeti hatásait,

- ismerje a tanult, köznapi életben is előforduló szerves vegyületeket, ismertesse környezeti és élettani hatásukat,
- tudjon egyszerű szerves kémiai egyenleteket felírni,
- tudja használni a szénhidrogénekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében,
- tudjon véleményt alkotni a megújuló és nem megújuló energiaforrások alkalmazásának jelentőségéről,
- tudjon megnevezni egy funkciós csoportot tartalmazó vegyületeket,
- ismerje a testápolást szolgáló, valamint a tisztító és mosószerek felhasználási módjait,
- tudjon felsorolni fontosabb természetes szénvegyületeket,
- ismerje a cukor keletkezésének folyamatát, jelentőségét az élőlények energiaháztartásában,
- ismerje fel a mindennapi életben előforduló kolloid rendszereket,
- ismerje az egészség megőrzéséhez szükséges alapvető tápanyagok és a vitaminok jelentőségét, forrásait,
- tudjon minőségi és mennyiségi szempontból is helyes étrendet összeállítani,
- legyen önálló véleménye a biológiai hatással rendelkező anyagokról, a szenvedélybetegségek egészségügyi és társadalmi vetületeiről,
- tudja felsorolni azokat a szerves nagyipar által előállított termékeket, amelyek jelentős szerepet töltenek be civilizált életünkben, ismerje azok környezeti hatásait,
- legyen képes szakszerűen, balesetmentesen, környezet- és egészségvédő módon használni a szerves-vegyipari termékeket,
- leírás alapján tudjon önállóan egyszerűbb kísérleteket elvégezni, probléma-megoldásait szakszerűen megfogalmazni,
- legyen képes egyszerű számítási feladatok elvégzésére,
- legyen képes az egyszerűbb szerves vegyületek molekulamodelljének összeállítására,
- ismerje a fenntartható ipari fejlődés fogalmát, érezze az ott megfogalmazottak jelentőségét, tevékenyen vegyen részt a rá háruló feladatok megoldásában.

Értékelés

Előre megadott szempontok szerint.

Formái:

- szóbeli felelet,
- feladatlapok értékelése,
- tesztek, dolgozatok osztályozása,
- rajzok készítése,
- modellek összeállítása,
- számítási feladatok megoldása,
- kísérleti tevékenység minősítése,
- kiselőadások tartása,
- munkafüzeti tevékenység megbeszélése,
- gyűjtőmunka (kép, szöveg és tárgy: ásványok, kőzetek, ipari termékek) jutalomponttal történő elismerése,
- energiafelhasználási adatok (számítások) megbeszélése,
- vízfelhasználási adatok elemzése,
- természetben tett megfigyelések, saját fényképek készítése kémiai anyagokról, jelenségekről, üzemés múzeumlátogatási tapasztalatok előadása.

11. ÉVFOLYAM

Általános és szervetlen kémia

Évi óraszám: 56

Célok és feladatok

A kémiai ismeretek az anyagszerkezeti alapok nyújtásával és az összefüggések feltárásával adnak magyarázatot a szervetlen kémiai anyagok tulajdonságaira. A tanulók bővítsék ismereteiket a környezetünkben előforduló, a mindennapi tevékenységben felhasznált, életünket meghatározó és befolyásoló anyagok körében, ismerjék meg azok szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatot. A feldolgozásra kerülő ismeretanyag tudatosítsa, hogy az anyagok átalakítása és felhasználása az emberi társadalom létérdeke. Az elsajátított művelődési anyag alakítson ki átfogó természetbarát szemléletet, felelősségteljes és hasznos tudást az élő környezet megóvására.

Témakörök

Általános kémia

- | | |
|------------------------------|--------|
| 1. Anyagszerkezeti ismeretek | 12 óra |
| 2. A kémiai átalakulások | 10 óra |

Szervetlen kémia

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| 1. A nemfémes elemek és vegyületeik | 16 óra |
| 2. A fémek és vegyületeik | 12 óra |
| Év végi ismétlés | 6 óra |
| Összesen évi | 56 óra |

Általános kémia

1. Anyagszerkezeti ismeretek (12 óra)

Célok és feladatok

A tanulók

- tudják az elemi részecskék száma, a rendszám és a tömegszám közötti összefüggést,
- értsék a tömegszám és a relatív atomtömeg közötti kapcsolatot,
- ismerjék az elektronszerkezet kiépülésénél érvényesülő szabályokat,
- •tudják felírni az alapállapotú atom teljes elektronszerkezetét az első négy periódus elemeinél, megállapítani a telített héjak és alhéjak számát,
- értsék az egy főcsoportba tartozó elemek hasonlóságának elektronszerkezeti okát,
- ismerjék az ionok képződésének okait, tudják felírni az ionok jeleit,
- •tudják összehasonlítani az adott nemesgáz szerkezetével egyező elektronszerkezetű ionok méretét,
- tudják jelölni a tanult kovalens kötésű molekulákban az elektronok elhelyezkedését,
- ismerjék a molekula alakját meghatározó tényezőket,
- ismerjék az összetett ionok fogalmát,
- •tudják megállapítani az összetett ionok szerkezetét, téralkatát megadott példák esetében,
- tudjanak példákat írni elsőrendű kötésekkel tartalmazó anyagokra,
- ismerjék a hidrogénkötést és jelentőségét,
- ismerjék az anyagi halmaz fogalmát,
- •tudják besorolni az anyagi rendszereket, csoportosítani a fázisok száma szerint,

- ismerjék a különféle halmazokon belül működő kötőerőket,
- tudjanak példákat mondani a kolloid rendszerekre a mindennapi életből,
- tudják alkalmazni a „hasonló hasonlót old” elvet,
- tudjanak oldhatósági grafikont készíteni, számítási feladatokat megoldani,
- tudják használni az anyagszerkezetről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Atomszerkezet	Az elemi részecskék száma, a rendszám és a tömegszám közötti kapcsolat feladatok útján történő alkalmaztatása.
Az elem	Adatok gyűjtése Berzelius, a Curie házaspár és Hevesy György munkásságával kapcsolatban. Keressenek példákat a radioaktív izotópok alkalmazására a gyógyászatban, a műszaki életben, a kormeghatározásban.
Az elektronszerkezet	A Pauli-elv, a Hund-szabály és az energiaminimum elvének alkalmazása különféle atomok elektronszerkezetének felírása során. Alapállapot és gerjesztett állapot közötti különbségek megbeszélése.
Az anyagmennyiség	Az anyagok moláris tömegének megállapítása, jelölése, alkalmazása a tömeg, a részecskeszám, a térfogat és az anyagmennyiség közötti összefüggések esetében. •A relatív atomtömeg kiszámítása az izotópok relatív atomtömegéből és előfordulási arányából.
A periódusos rendszer	A vegyértékelektron-szerkezet és a periódusos rendszerben elfoglalt hely kapcsolatának alkalmaztatása. Adatok gyűjtése a különféle periódusos rendszerekkel kapcsolatban.
Az atomok mérete	A periódusos rendszer azonos főcsoportjában levő elemek atomsugarának összehasonlítása.
Az elektronegativitás	Az elektronegativitási adatok alkalmazása a kötéstípusok eldöntésében.
A kémiai kötések	Az elsőrendű kötések kialakulási lehetőségeinek gyakorlása különféle elemek és vegyületek esetében.
Elsőrendű kémiai kötések	A kationok és anionok képződési egyenleteinek felírásával az atomok és az ionok kapcsolatának gyakoroltatása. Ionkötésű anyagok képletének jelentése.
Az ionkötés	
A kovalens kötés	A kötő és nemkötő elektronpárok jelölésének gyakorlása a s és p kötésű molekulák példáin, ha van, a kötéspolaritás megállapítása.
A molekulák térszerkezete	Egyszerű molekulák téralkatának és a molekula polaritását befolyásoló tényezőknek a vizsgálata egyszerű molekulák esetében.
Az összetett ionok	Az NH_4^+ és a H_3O^+ valamint az oxosavakból levezethető összetett ionok szerkezetének vizsgálata.
Másodrendű kémiai kötések	A különféle másodrendű kötési lehetőségek megbeszélése, a hidrogénkötés kialakulásának feltételei.
Az anyagi halmazok	Anyagi rendszerek csoportosításának gyakorlása a komponensek száma, illetve a komponensek anyagi minősége (elem, vegyület) szerint.
Anyagi halmaz	Táblázatok adatainak felhasználásával egyes anyagok halmazállapotának megadása, valamint a halmazokban a molekulák között működő kötőerők elemzése. Avogadro törvényének alkalmazása kémiai számítások során.
Halmazállapotok, halmazállapot-változások	Elemek és vegyületek besorolásának gyakorlása a megfelelő rácstípusokba. A szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése.
Egykomponensű anyagi rendszerek	
Kristályrácsok	
Többkomponensű rendszerek	A homogén, heterogén és kolloid rendszerek tulajdonságainak vizsgálatára, egyszerű kísérletek végzése. Adatok gyűjtése Zsigmondy Richárd munkásságával kapcsolatban.
Homogén rendszerek	
Oldatok	Az anyagi minőség és az oldhatóság vizsgálata, az oldódás mechanizmusa és az energetikai viszonyok szempontjából, különböző összetételű oldatok készítése, számítási feladatok gyakorlása (tömegszázalék, térfogatszázalék, anyagmennyiség-százalék).
Összefoglalás, rendszerezés	

2. A kémiai átalakulások (10 óra)

Célok és feladatok

A tanulók

- értsék a kémiai reakciók létrejöttének feltételeit,
- tudjanak egyszerű sztöchiometriai egyenleteket rendezni,
- •tudják felírni a vizes oldatban lezajló reakciók ioneqyenleteit,
- tudják ábrázolni a folyamatok energiaviszonyait,
- tudják csoportosítani a reakciókat sebességük szerint,
- tudják ábrázolni a reakció energiaviszonyait katalizátor nélkül és katalizátor alkalmazása esetén,
- tudják felírni a tömeghatás törvényét az egyensúlyi folyamatra megadott reakcióegyenlet alapján,
- •tudják értelmezni a legkisebb kényszer elvét megadott reakciók esetében,
- ismerjék fel a Brönsted-féle sav-bázis párokat a tanult reakciók alapján,
- •tudják értelmezni az amfotériát megadott egyensúlyi folyamatok alapján,
- •tudják kiszámítani az egyensúlyi állandót az egyensúlyi koncentrációkból,
- tudják megállapítani adott vizes oldat pH értékét univerzál indikátorral,
- •tudják alkalmazni az egész számú pH értéket, az erős savak és bázisok vizes oldatának $[H^+]$ -ja és $[OH^-]$ -ja közötti kapcsolatot a kémiai számításokban,
- •tudják megállapítani a sók hidrolízisét, jelölni a folyamatot ioneqyenlettel,
- értsék az oxidációs szám kiszámításának szabályait,
- •tudjanak oxidációs szám alapján rendezni redoxi egyenleteket,
- tudják besorolni a tanult kémiai reakciókat a megfelelő reakciótypusba,
- tudják megbecsülni a redoxireakciók irányát a standardpotenciálok összehasonlítása alapján,
- tudják jelölni az egyszerű galvánelem felépítését és felírni a folyamat bruttó egyenletét,
- •tudják megállapítani az oldatban bekövetkező változásokat,
- tudják használni a kémiai reakciókról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A kémiai reakció	A kémiai reakciók létrejöttének vizsgálata, sztöchiometriai egyenletek írása, a tömegmegmaradás törvényének alkalmazása. Számítási feladatok végzése.
A kémiai folyamatok energiaviszonyai A reakcióhő	A halmazállapot-változást, az oldódást és a kémiai reakciókat kísérő energiaváltozások megfigyeltetése, energiadiagramon történő ábrázolása. Példamegoldások a reakcióhő kiszámítására a képződéshőadatok alapján. •A Hess-tétel érvényességének magyarázata (energiamegmaradás) és alkalmazásának lehetőségei.
Reakciókinetika Reakciósebesség	Pillanatszerűen lejátszódó és időreakciók bemutatása. A reakciók csoportosítása sebességük szerint, valamint a koncentráció és a hőmérséklet változásának hatása a reakciósebességre. A katalizátorok hatásának értelmezése.
Megfordítható reakciók	Hétköznapi példából kiindulva a dinamikus egyensúly, a tömeghatás törvényének és a Le Chatelier-elv jelentőségének, és néhány ipari alkalmazásának megbeszélése.
A kémiai reakciók típusai A sav-bázis reakciók A vizes oldatok kémhatása	A Brönsted-féle sav-bázis párok felismertetése a tanult egyenértékű savak, illetve bázisok, valamint az NH_4^+ , a CO_3^{2-} és a víz reakciójában. Különböző pH értékű vizes oldatok, továbbá a hígításkor és töményítéskor bekövetkező pH-változások irányának vizsgálata.
A sav-bázis indikátorok	Egyszerű kémcsőkísérletek végzése a kémhatás vizsgálatával kapcsolatban (univerzál indikátor használatával). Egyéb indikátorok: fenolftalein és lakmusz színének megadása a különböző kémhatású oldatokban.
Közömbösítés	Lúg- és savoldatok, fém-oxidok és savoldatok, nemfém-oxidok és lúgoldatok közötti reakciók sztöchiometriai egyenlettel történő felírásának gyakorlása.
Sók hidrolízise Elektronátmenettel járó reakciók	A hidrolízis fogalmának értelmezése az NH_4Cl és a Na_2CO_3 példáján. Konkrét példák alapján az oxidáció, a redukció, az oxidálószer, redukálószer fogalmak alkalmazásának gyakorlása. Egyszerű redoxireakcióval kísérletek bemutatása, elemzése.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Egyéb vizes oldatban végbemenő kémiai reakciók	Csapadékképződéssel és gázfejlődéssel járó reakciók végzése és azok elemzése. Egyesüléssel, bomlással és disszociációval kapcsolatos folyamatok vizsgálata, kísérletek végzése.
Elektrokémia A galvánelem	Egyszerű kísérletek galvánelemekkel kapcsolatban. A pólusok megjelölése mellett a lejátszódó elektródfolyamatok kémiai egyenlete felírásának gyakorlása.
Az elektrolízis	Elektrolizáló cella felépítése. A vizes oldat és az olvadékelektrolízis folyamatának megbeszélése (a NaCl példáján). Számítási feladatok végzése a Faraday törvények alkalmazásával.
Összefoglalás, rendszerezés	

Szervetlen kémia

1. A nemfémek és vegyületeik (16 óra)

A tanulók

- tudják használni a hidrogénről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében,
- értsék a nemesgázok előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat,
- tudják értelmezni a klór kémiai reakcióit,
- •tudják felírni a klór kémiai reakcióit az oxidációszám-változás alapján,
- •tudják felírni a sósav és a kálium-permanganát reakciójának egyenletét,
- •tudják mi a jódtinktúra, a Lugol-oldat,
- tudják, hogy a klór mérgező, ismerjék a keletkezésének lehetőségeit, veszélyeit a háztartásban,
- tudják értelmezni a hidrogén-kloriddal és a sósavval kapcsolatban végzett kísérleteket,
- •értsék a hidrogén-halogenidek saverősségének változását a csoportban, a hidrogén-fluorid hatását az üvegre,
- tudják értelmezni a hidrogén-klorid és a Hypo felhasználásával, környezet- és egészségkárosító hatásával kapcsolatos információkat, ismerjék és alkalmazzák az elővigyázatossági szabályokat,
- tudják a kősó-felhasználás környezet- és egészségkárosító hatásának magyarázatát,
- tudják az oxigénről és az ózonnál tanultakat használni a mindennapi jelenségek és információk értelmezésében,
- tudják értelmezni a dihidrogén-peroxid felhasználásával kapcsolatos információkat,
- tudják értelmezni a kénnel kapcsolatos egyszerű kísérleteket,
- értsék a savas esők kialakulását és hatásait,
- ismerjék a kénsav tulajdonságait, a használatával kapcsolatos balesetvédelmi előírásokat,
- tudják használni a kénvegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében,
- ismerjék a salétromsav tulajdonságait, sóinak szerepét a természetben, az élelmiszeriparban, környezeti hatásait,
- ismerjék a foszfor allotrop módosulatait, tulajdonságaik és szerkezetük összefüggéseit,
- •tudják, hogy a foszforsav disszociációja három lépésben játszódik le, szabályos és savanyú sókat képez,
- tudják, melyek környezetünkben a szén-monoxid képződésének körülményei, élettani hatásai,
- •értsék az élettani hatás okát,
- értsék a szén-dioxid szerepét a természetben, az életfolyamatokban, a mindennapi gyakorlatban,
- tudják a nátrium-karbonát, a kalcium-karbonát (mészke, márvány) magnézium-karbonát, dolomit képletét, ismerjék a mészégetés folyamatát, építőipari felhasználását,
- •tudják a szódbikarbóna lúgos hidrolízisének és termikus bontásának egyenletét,
- értsék a cseppkő és a vízkő képződésének kémiai folyamatát,
- tudják használni a szilíciumról és vegyületeiről tanultakat a mindennapi jelenségek értelmezésében,
- •értsék a sziloxánkötést és kialakulását, értsék tulajdonságaik anyagszerkezeti magyarázatát.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A hidrogén	Izotópjai. A molekulaszervezet, a fizikai és kémiai tulajdonságok kapcsolata, reakcióképességének magyarázata, reakciói nemfémekkel, fémoxidokkal.
A nemesgázok	Értse és tudja alkalmazni a nemesgázok vegyérték-elektronszerkezetének energia helyzetét.
A halogénelemek és vegyületeik	A halogénelemek fizikai tulajdonságainak értelmezése molekulaszervezetük alapján. A klór reakciója vízzel, fémekkel, hidrogénnel és más halogenidekkel, a reakciók értelmezése. Adatok gyűjtése Semmelweis Ignác életéről és munkásságáról. A klór fertőtlenítő, színtelenítő és élettani hatásának értelmezése. A Hypo kémhatása, oxidáló hatása, a háztartási alkalmazás veszélyei, környezetvédelmi szempontok. A megismert klórvegyületek kötéstípus szerinti csoportosítása.
A hidrogénhalogenidok	A hidrogén-klorid molekulaszervezetének magyarázata, reakciója vízzel (sav-bázis jelleg), a sósav reakciója fémekkel.
A kősó	A kősó rács ismeretében halmazszerkezetének és oldhatóságának magyarázata.
Ezüst-halogenidok	Kísérletek végzése, a fényérzékenység megfigyeltetése.
Az oxigéncsoport elemei és vegyületeik	Az oxigén és a kén elektronszerkezete és negativitása ismeretében halmazszerkezetük értelmezése. Adatok gyűjtése Müller Ferenc munkásságával kapcsolatban.
Az oxigén	Az oxigén és allotróp módosulata az ózon. Molekulaszervezetük és tulajdonságaik kapcsolata. Az oxigén reakcióinak értelmezése fémekkel, nemfémekkel, szerves vegyületekkel, egyszerűbb kísérletek elvégzése. Az oxigén jelentőségének megbeszélése, az ózon keletkezésének és hatásának szerepe a felső és az alsó légrétegekben.
Az oxigénvegyületek csoportosítása	Oxidok, hidroxidok, oxosavak és sóik.
A víz	Molekulaszervezete ismeretében tulajdonságainak anyagszerkezeti magyarázata (amfotéria, autoprotolízis, reakciói savakkal, bázisokkal). A természetes vizek jellemzése (édes- és tengervíz, állandó és változó keménység). Csapadékok, a savas esők kialakulása, környezetvédelmi szempontok jelentőségének megbeszélése (mérgek, eutrofizáció). Élettani szerepe (oldószer, reakcióközeg, reakciópartner, szerepe a hőháztartásban).
Dihidrogén-peroxid	A molekulaszervezet és a tulajdonságok kapcsolata. Redoxi, színtelenítő reakciói, fertőtlenítő hatása.
A kén	A kén molekulaszervezete és az allotróp módosulatok. A melegítés közben bekövetkező szerkezeti változások molekulaszervezeti magyarázata. A kén égése és reakciója fémekkel (Fe, Zn, Hg). Adatok gyűjtése a kén előfordulásával és felhasználásával kapcsolatban.
A kén vegyületei •Dihidrogén-szulfid (kénhidrogén)	•A víz és a dihidrogén-szulfid molekulaszervezetének összehasonlítása. Égése, reakciója vízzel, Fe^{2+} , Pb^{2+} - és Ag^+ -nal. Mérgező hatása, képződése, előfordulása.
Kén-dioxid és a kén-trioxid	A kén oxidjainak modellezése. A szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának értelmezése. Reakciójuk vízzel.
A kénsav és sói	Fizikai tulajdonságai, sav-bázis jellege, redoxi sajátossága, roncsoló hatása. Reakciója vízzel, szerves vegyületekkel (pl. cukorral), fémekkel, bázisokkal. Tömény oldatának passzíváló hatása. Sóinak (gipsz, rézgalic, keserűs) fontosabb felhasználási lehetőségei. Adatok gyűjtése a kénvegyületek jelentőségéről az iparban és a mindennapi életben.
A nitrogéncsoport elemei és vegyületeik	A nitrogéncsoport elemeinek tulajdonságai (a változások okai).
A nitrogén	A nitrogénmolekula és az eddig megismert gázok molekulaszervezetének összehasonlítása. Molekulamodellek összeállítása.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Fontosabb nitrogénvegyületek Az ammónia	Molekulaszerkezete, tulajdonságai (sav-bázis sajátossága, reakciója vízzel, savakkal). A víz és az ammónia összehasonlítása. •Komplexbénaő sajátossága. Az ammóniumion szerkezetének magyarázata, sói (műtrágya, sütőpor).
A nitrogén-oxidok A salétromsav	A nitrogénoxidok képződési lehetősége környezetünkben, élettani hatásai. A nitrogénoxidok és a víz kölcsönhatásának termékei: a salétromsav és a salétromsav. Bomlékonyságuk. Egyszerű kémcsőkísérletek a salétromsav sav-bázis és redoxi tulajdonságaival kapcsolatban. A híg és a tömény salétromsav hatásának okai. Adatok gyűjtése a salétromsav (választóvíz, királyvíz) és sóinak fontosabb felhasználási területeivel, környezeti hatásaival kapcsolatban.
A foszfor	A foszformódosulatok tulajdonságai és szerkezetük kapcsolata. Az eltérő élettani hatás anyagszerkezeti magyarázata. Adatok gyűjtése Irinyi János életével és munkásságával, valamint a tűz gyújtására használt anyagokkal és eszközökkel kapcsolatban.
A foszforvegyületek A foszfor oxidjai A foszforsav és sói	A foszfor égéstermékének kölcsönhatása vízzel. Egyszerű kémcsőkísérletek végzése. A foszforvegyületek élettani jelentőségének bemutatása. A trisó (trinátrium-foszfát) főbb felhasználásának lehetőségei (vízlágyítás, műtrágyák, mosószerek), környezeti hatások (eutrofizáció). Adatok gyűjtése a fenti témakörökkel kapcsolatban.
A szénsoport elemei és vegyületeik A szén	Az elemi szén módosulatai, tulajdonságaik és szerkezetük kapcsolata (gyémánt, grafit, fullerének). Rendszerezés: ásványi szenek, elemi szenek, utóbbiak eredet szerint (természetes, mesterséges). Az eddig tárgyalt elemek halmazszerkezetének összehasonlítása. Adatok gyűjtése az ásványi kőszénfajták és az elemi szenek felhasználásával kapcsolatban, energiagazdálkodási és környezeti kérdések szempontjából is.
Fontosabb szénvegyületek A szén-monoxid	Keletkezésének körülményei ipari folyamatok során és környezetünkben, élettani hatásai. •Komplexbénaő sajátossága.
A szén-dioxid	A szén-oxidok molekula modelljeinek elkészítése. A kötések és élettani hatásuk összehasonlítása. Egyszerű kísérletek végzése. A különböző koncentrációjú szén-dioxid tartalmú levegő hatása az élőszervezetekre. Üveg-házhatás. Adatok gyűjtése a szén-dioxid természetben betöltött és ipari (hűtés, üdítő italok, tűzoltás) szerepével kapcsolatban.
A szénsav és sói	A szén-dioxid és a víz kölcsönhatásának molekulaszerekezeti magyarázata. Egyszerű kémcsőkísérletek szénsavval és sóival.
A szilícium	A szilícium és a gyémánt szerkezetének összehasonlítása. Félvezető sajátosságainak magyarázata, felhasználásának lehetőségei (elektronika, ötvöző elem).
A szilíciumvegyületek A szilícium-dioxid	A kvarc halmazszerkezetével összefüggő tulajdonságai. Előfordulási formái a természetben (homok, drágakövek). Adatok gyűjtése felhasználásával kapcsolatban (üveg és gyártása, ékszerak, óragyártás). A szilikátok és az agyagásványok szerepe a Föld anyagainak felépítésében. Ipari jelentőségük. Szilikonok.
Összefoglalás, rendszerezés	

2. A fémek és vegyületeik (12 óra)

A tanulók

- értsék a fémek tulajdonságok hasonlóságának és változatosságának okait,
- legyenek képesek általános ismereteiket alkalmazni az egyes fémek tárgyalásakor,
- ismerjék az ötvözetek típusait, szerkezetük és tulajdonságaik közötti összefüggéseket,

- •ismerjék a fémek előállításának elvi eljárásait (hidrogénes redukcióval és termikus bontással is),
- tudják értelmezni a helyi elem képződését, az aktív és passzív korrózióvédelmet,
- ismerjék a környezetünkben előforduló alkálifém- és alkáliföldfém vegyületek gyakorlati jelentőségét, a vizek lágyításának módjait,
- tudjanak végrehajtani egyszerű kísérleteket az alumínium tulajdonságaival kapcsolatban,
- ismerjék az alumínium felhasználásának főbb területeit, élettani hatásait,
- •tudják felírni az alumíniumgyártás lépéseinek reakcióegyenleteit,
- •tudják felírni az ólom reakcióit oxidáló és nem oxidáló savakkal,
- •értsék a d-mező elemeinek többféle oxidációs állapotának okát, az ionok színe és elektronszerkezete közti kapcsolatot,
- tudjanak egyszerű kísérleteket végezni a vas tulajdonságaival kapcsolatban,
- ismerjék a vas- és acélgyártás kémiai folyamatait, a szükséges anyagokat és termékeket, a gazdaságosság kérdéseit, a technológiák környezeti hatásait,
- •értsék a nikkel és a kobalt reakcióit nemfémekkel és savakkal,
- ismerjék a réz- és a cinkcsoport fémeit, fontos ötvözeteket, jelentőségüket,
- tudják a cinkcsoport elemeinek és jelentős vegyületeinek alkalmazási területeit, élettani jelentőségüket.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Általános jellemzés	A fémek helye a periódusos rendszerben. Tulajdonságaik vizsgálata elektron- és halmazszerkezetük alapján. •Az ötvözetek szerkezete és tulajdonságaik kapcsolata. A korrózió lényege, a korrózióvédelem fajtái. Általános előállítási lehetőségeik. Adatok gyűjtése a fémek és a környezet anyagainak kölcsönhatásaival kapcsolatban. Összefüggések az atomok vegyértékelektron-szerkezete, a fémek tulajdonságai (tárolásuk, lágyáguk, kölcsönhatásuk vízzel, klórral).
Az s-mező fémei	Az alkálifémek atomjainak elektronszerkezete és az alkálifémek tulajdonságai; összehasonlítás az alkáliföldfémekkel. A K^+ , Na^+ , Mg^{2+} és a Ca^{2+} biológiai szerepe, a Ba^{2+} és a Sr^{2+} mérgező hatása.
A p-mező fémei Az alumínium	A tanulók lássák be az s- és p-mező fémeinek tulajdonságbeli különbségét. •Értsék a sűrűség és a megmunkálhatóság halmazszerkezeti okait. Értsék az alumínium felületén kialakuló oxidréteg szerepét kémiai reakciói során, továbbá amfoter viselkedését. Adatok gyűjtése az alumínium előállításának történetével és felhasználásával kapcsolatban.
Az ón és az ólom	Az óncsoport helye a periódusos rendszerben. A IV. főcsoport elemeinek összehasonlítása. A két elem ötvözetének szerepe az előző történelmi korokban és napjainkban. Az ólomvegyületek hatása az élő szervezetekre.
A d-mező fémei A vas	A vas és alumínium felszínén kialakuló oxidréteg tulajdonságainak összehasonlítása, következtetések levonása. A vas reakciói nemfémekkel, híg és tömény savakkal. A vas és acélgyártás alapelvei. A technológia fejlődésének hatása a civilizált életkörülmények alakításában. Adatok gyűjtése hazánk vas és acélgyártásával kapcsolatban. A vastartalmú vegyületek élettani jelentősége.
A rézcsoport	A réz, az ezüst és az arany tulajdonságainak atomszerkezetük alapján történő magyarázata. Viselkedésük levegőn, reakcióképességük oxidáló és nem oxidáló savakkal. A hidratált és a vízmentes Cu^{2+} színe. Biológiai jelentőségük. Adatok gyűjtése a rézcsoport elemeinek és a bronznak a különböző népek kultúrájában, a gazdaságban, napjaink kutatási és használati eszközeiben betöltött szerepéről.
A cinkcsoport	Az eddig megismert d-mezőben levő elemcsoportok tulajdonságainak összehasonlítása, magyarázatok. Adatok gyűjtése alkalmazásaik köréről.
Egyéb átmenetifém-vegyületek	•A kálium-permanganát színe, halmazállapota, vízzeloldhatósága, redoxi sajátsága, termikus bontása. Fertőtlenítő és oxidáló tulajdonságának jelentősége.

Év végi ismétlés (6 óra)

Értékelés

Előre megadott szempontok szerint.

Formái:

- szóbeli felelet (tartalmi helyesség, szakmai nyelvezet, a mértékegységek, jelrendszer helyes használata, előadásmód, logikai helyesség),
- a segédeszközök (periódusos rendszer, táblázatok, grafikonok, modellek) szakszerű használata,
- feleletválasztásos teszt,
- táblázatkiegészítés,
- reakcióegyenletek kiegészítése,
- táblázatok, grafikonok elemzése,
- anyagok összehasonlítása,
- kísérletező tevékenység minősítése,
- kísérletelemzés,
- jelenségek magyarázata,
- számítási feladatok (a jelrendszer, a mértékegységek helyes használata),
- környezetkémiai probléma elemzése,
- a gyűjtőmunka (kép, szöveg és tárgy: ásványok, kőzetek, ipari termékek) értékelése,
- a kémiai ismeretek összekapcsolása a mindennapi élettel, a háztartás anyagaival, a környezetünkkel.

12. ÉVFOLYAM

Szerves kémia

Évi óraszám: 56

Célok és feladatok

A természet egységére vonatkozó koncepció tudatos alkalmazása. A tanulók a megismert anyagszerkezeti alapfogalmak alkalmazásával bővítsék ismereteiket a szerves vegyületek körében. A szerves vegyületek összetétele és tulajdonságaik közötti összefüggések tanulmányozása. A különböző anyagcsoportok szerepének áttekintése az élővilággal kapcsolatos folyamatokban. Tudatosodjon bennük, hogy ezeknek az anyagoknak milyen meghatározó szerepe van mindennapi életünkben, nyújtson elegendő ismeretet az egészséges életmód folytatásához, járuljon hozzá a személyiség minél teljesebb fejlődéséhez, a tanulók egységes természet- és társadalomképének formálásához. Válgjon világossá a tanulók számára az ember természeti folyamatokban játszott szerepe, jelentősége, felelőssége.

Témakörök

1. A szerves vegyületek általános jellemzése	3 óra
2. A szénhidrogének	10 óra
3. Az oxigéntartalmú szerves vegyületek	11 óra
4. A nitrogéntartalmú szerves vegyületek	5 óra
5. A szénhidrátok	10 óra
6. A fehérjék	4 óra
7. A nukleinsavak	3 óra
8. A műanyagok	2 óra
Év végi ismétlés	8 óra
Összes óraszám	56 óra

1. A szerves vegyületek általános jellemzése (3 óra)

Célok és feladatok

A tanulók

- értsék a szénatom molekulaképző sajátosságait,
- értsék az etán és a ciklohexán konformációit, az ekvatoriális és az axiális ligandumokat,
- tudják megszerkeszteni a molekulák konstitúciós képletét,
- ismerjék az izoméria (sztereoizoméria, geometriai izoméria) fogalmát,
- ismerjék a következő fogalmakat: az optikai izoméria, a kiralitás, enantiomerpár, diasztereomer-pár,
- értsék a geometriai izoméria kialakulásának feltételét, a kiralitáscentrum, illetve a kiralitás feltételét,
- tudják felírni adott molekulaképletű vegyületek konstitúciós izomerjeit,
- ismerjék a homológ sor fogalmát,
- tudják felismerni a tanult funkciós csoportokat a konstitúciós képletben,
- ismerjék a reakciótípusokat a molekulák szerkezete alapján (a p-kötés szerepe, a funkciós csoportok szerepe, szubsztitúció, addíció, polimerizáció, polikondenzáció, elimináció).

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A szerves vegyületek általános jellemzése Az izoméria típusai A szerves vegyületek csoportosítása Reakciótípusok Összefoglalás, rendszerezés	Wöhler kísérletének tudománytörténeti jelentősége. A szénatom molekulaképző sajátosságának okai. Molekulák konstitúciós képletírásának gyakorlása. A vegyületek funkciócsoportok szerinti csoportosítása, a csoportok felismerésének gyakoroltatása. Egyenletek írásával a változások reakciótípusba történő sorolásának gyakoroltatása.

2. A szénhidrogének (10 óra)

Célok és feladatok

A tanulók

- tudják az első tíz normális láncú alkán nevét, az első négy cikloalkán, az alkilcsoportok nevét,
- •tudják az első húsz normális láncú alkán nevét, az alkilcsoportok rendűségét,
- értsék az elágazó alkánok elnevezésének elemi szabályait,
- tudják elnevezni az egyszerűbb elágazó láncú alkánokat,
- értsék a konstitúciós izoméria lehetőségeit,
- értsék az olvadáspont és forráspont változását a homológ sorban,
- tudják összehasonlítani bármely két normális láncú alkán forráspontját,
- tudják kísérlettel igazolni a reakciókészségüket, felírni tökéletes égésük egyenletét, felírni egyenlettel az egyszerűbb alkánok klórozását,
- ismerjék a kőolaj és földgáz feldolgozásának termékeit, azok felhasználási körét és környezeti hatásait,
- ismerjék és tudják alkalmazni az alkéneknél érvényes elnevezési szabályokat,
- tudják az egyszerűbb alkének szabályos nevét,
- •tudják felismerni a geometriai izoméereket más olefinek esetében,
- tudják értelmezni az olefinek reakciókészségét (az etén példáján reakcióegyenletekkel, a folyamatok körülményeinek jelölésével),
- •ismerjék a Markovnyikov szabályt,
- •értsék az etén etanolból való előállításának kísérletét,
- értsék a dién, a buta-1,3-dién, az izoprén, a konjugált kettős kötés fogalmakat,
- •ismerjék a buta-1,3-dién téralkatát,
- értsék a butadién [1,2] és [1,4]-addícióját brómmal, a butadién és az izoprén [1,4]-polimerizációját,
- ismerjék a kaucsuk, gumi, ebonit, karotinoidok fogalmát,
- •tudják értelmezni a kaucsuk és a vulkanizált kaucsuk (gumi, ebonit) közötti szerkezeti különbséget, a karotinoidok színének molekulaszervezeti magyarázatát,
- értsék az acetilén molekula téralkatát, kötőszögeit, kötés- és molekulapolaritását,
- tudják értelmezni reakciókészségét, kormozó égésének okát, a tökéletes égését (egyenlettel), hidrogén-, HCl-, Br₂-, vízaddícióját és körülményeit,
- •értsék és tudják értelmezni savi sajátságát és sóképzését nátriummal,
- értsék a benzol molekula térszerkezetét, polaritását,
- értsék a benzol reakciókészségét, a halogén-szubsztitúcióját, nitrálását,
- •tudják összehasonlítani a benzol molekulában a kötési energiát és a kötéstávolságot más szénhidrogénekhez viszonyítva,
- tudják, hogy a benzol rákkeltő hatású,
- •ismerjék a toluol, a sztirol képletét,
- •ismerjék a naftalin molekulaszervezetét, tulajdonságait, felhasználását,
- ismerjék az alkil-halogenidek elnevezését,
- értsék az alkil-halogenidek molekuláinak polaritását,
- •tudják összehasonlítani a fizikai tulajdonságaikat az azonos szénatomszámú szénhidrogénekével,
- ismerjék a vinil-klorid polimerizációjának reakcióját,
- •ismerjék az alkil-halogenidek szubsztitúciós, eliminációs reakcióit, a Zajcev-szabályt,
- ismerjék felhasználási köreiket; oldószer, hajtógáz, hűtőfolyadék, tűzoltószer, műanyag (teflon, PVC), és a környezetvédelmi vonatkozásait (mérgező hatás, „ózonlyuk” növelő, savas eső).

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Alkánok, cikloalkánok (Paraffinok, cikloparaffinok)	Az ismert alapfogalmak alkalmazásával az alkilcsoportok neveinek, a szénatom rendűségének, az elnevezések elemi szabályainak gyakoroltatása. A kémiai reakciók értelmezése (éghetőség, robbanékonyosság, szubsztitúció halogénnel, hőbontás). A kőolaj és feldolgozásának termékei, szerepe és veszélyei mindennapi életünkben.
Alkének (olefinek)	Az alkének homológ sorában az olvadáspont és forráspont kapcsolatának értelmezése a molekula térszerkezetével. Az olefinekkel kapcsolatosan egyszerű kísérletek végzése, értelmezése, összehasonlítás a paraffinok tulajdonságaival.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Több kettős kötést tartalmazó szénhidrogének Diének Természetes poliének Alkinok Etin (acetilén) Aromás szénhidrogének Benzol	A diének kötése és a konjugált kettős kötés delokalizációjának ismeretében fizikai tulajdonságaik és reakcióik magyarázata.
Halogéntartalmú szénhidrogének	Az acetilén fizikai és kémiai tulajdonságait demonstráló egyszerű kísérletek értelmezése a molekulaszervezet alapján.
Összefoglalás, rendszerezés	A benzol szerkezetének és tulajdonságainak kapcsolata, az aromás jelleg energiaviszonyainak következményei a reakciókészség tekintetében. A molekula tömegének és polaritásának kapcsolata a fizikai tulajdonságokkal. A Zajcev-szabály értelmezése (az elimináció és a szubsztitúció kapcsolata az alkalmazott körülményekkel). Adatok gyűjtése a halogénezett szénhidrogének alkalmazási körével és környezeti hatásaival kapcsolatban.

3. Az oxigéntartalmú szerves vegyületek (11 óra)

Célok és feladatok

A tanulók

- ismerjék fel a hidroxil-, éter-, oxo-, karboxil- és észtercsoportot a konstitúciós képletben,
- tudják csoportokba sorolni az adott konstitúciójú vegyületeket (alkohol, fenol, éter, aldehid, keton, észter és karbonsav),
- tudjanak megnevezni alkoholokat, tudják alkalmazni az elnevezés szabályait, ismerjék néhány alkohol triviális nevét (pl. faszesz, borszesz, glikol, glicerin),
- értsék az egyértékű, telített, nyílt láncú alkoholok polaritását, sav-bázis sajátságát, reakcióját nátriummal, reakcióikat szerves- szervesetlen savakkal, égésüket és oxidációjukat,
- •tudják értelmezni az alkoholok kémiai reakcióit a megadott vegyületek esetében,
- ismerjék az alkoholok élettani hatásait,
- tudják a metanol és a glikol mérgező hatását,
- ismerjék a fenol kémiai reakcióit, baktériumölő és mérgező tulajdonságait,
- •tudják értelmezni a fenol savi erősségét az etanolhoz és a szénsavhoz viszonyítva, az oxidációval szembeni érzékenységet,
- ismerjék a fenol jelentőségét a műanyaggyártásban,
- tudják, hogy a fenol baktériumölő, mérgező anyag,
- tudjanak elnevezni és felírni egyszerűbb étereket,
- ismerjék a dietil-éter gyúlékonyságát, élettani hatását,
- tudják a tanult oxovegyületek szabályos és triviális nevét,
- értsék az oxocsoport polaritását,
- értsék redukálhatóságuk és oxidálhatóságuk lehetőségeit,
- értsék a formaldehid, az acetaldehid és az acetone redukcióját, az oxidálhatóságuk közötti különbségeket (ezüsttükörpróba, Fehling-reakció),
- •értsék a paraformaldehid keletkezését,
- •tudják értelmezni az egyszerű oxovegyületek redoxi átalakítását,
- •tudják felírni az aldehidek ezüsttükörpróbájának és Fehling-reakciójának egyenletét,
- tudják, hogy a formaldehid baktériumölő hatású, sejtmérgező, az acetone megjelenése cukorbetegség, alkoholfogyasztók esetében mit jelent,
- tudják a tanult karbonsavakat csoportokba sorolni,
- ismerjék a szabályos és a következő triviális neveket (hangyasav, ecetsav, palmitinsav, sztearinsav, oxálsav, olajsav, benzoésav),
- •tudják az egyszerűbb molekulák acilcsoportjának és savmaradékának elnevezését,
- •tudják megadni a karbonsavak szabályos nevét adott képlet alapján,
- értsék a hidrogénkötés és a szénlánc szerepét az olvadáspont, a forráspont, illetve az oldhatóság meghatározásában,
- értsék a karbonsavak sav-bázis jellegét, az észterképződést,

- tudják értelmezni a karbonsavakkal kapcsolatos egyszerű kísérleteket (az ecetsav reakcióját nátriummal, nátrium-hidroxiddal, nátrium-hidrogén-karbonáttal, az etanol és ecetsav egyensúlyi reakcióját),
- értsek a savi erősség változását a homológ sorban, a hangyasav ezüsttükörpróbájának egyenletét, a hangyasav reakcióját brómos vízzel,
- tudják értelmezni a karbonsavak előfordulásával, felhasználásával kapcsolatos információkat,
- ismerjék az egyéb funkciós csoportot tartalmazó karbonsavak szerepét a mindennapi életben,
- értsek a szappan tisztító hatását,
- tudják az észterképződés reakcióját felírni adott vegyületepárok esetében,
- tudják felírni az egyszerűbb karbonsav-észterek képletét, hidrolízisét,
- tudják értelmezni a zsírok, olajok lúgos hidrolízisét (elszappanosítás), a telítetlenség kimutatását,
- tudják felírni tetszőleges glicerid lúgos hidrolízisének egyenletét,
- ismerjék a nitroglicerint, a foszfát- és szulfátészterek szerepét, jelentőségét mindennapi életünkben.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Egyszerű funkciós csoportok	Az egy oxigénatomot tartalmazó funkciós csoportok típusai (hidroxil-, éter-, oxocsoport), csoportosításuk, megnevezés után a vegyületek konstitúciós képleteinek felírása.
Összetett funkciós csoportok	Az összetett funkciós csoportok (karboxil-, észtercsoport) tulajdonságainak értelmezése.
Vegyületcsoportok	
Hidroxivegyületek	
Alkoholok	A molekulaszervezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése. Az alkoholok oldhatóságával, kémiai tulajdonságaival kapcsolatos egyszerű kémcsőkísérletek végzése és értelmezése. Adatok gyűjtése előfordulásukkal, előállításukkal, felhasználásukkal és tudománytörténeti vonatkozásaikkal (Nobel Alfréd) kapcsolatban.
Fenolok	A fenol molekulaszervezetének polaritásából adódó halmazszerkezete, kémiai reakcióinak (sav-bázis sajátosság, sóképzés, reakciója vízzel, nátrium-hidroxiddal) értelmezése.
Éterek	A különféle összetételű éterek elnevezésének gyakoroltatása. Tulajdonságaik összehasonlítása a megfelelő moláris tömegű alkoholokéval és alkánokéval.
Oxovegyületek	Oxovegyületek tulajdonságainak összehasonlítása az azonos szénatomszámú alkoholokéval és éterekével. A különbségek okainak értelmezése.
Karbonsavak	A karboxilcsoport tulajdonságainak elemzése, a hidrogénkötés és a szénlánc szerepének vizsgálata az olvadáspont, a forráspont, illetve az oldhatóság meghatározásában. A karbonsavakkal kapcsolatos egyszerű reakciók értelmezése.
Egyéb funkciós csoportot tartalmazó karbonsavak	Adatok gyűjtése előfordulásukkal, felhasználásukkal és tudománytörténeti vonatkozásukkal kapcsolatosan a következő vegyületekről: tejsav, borkősav, piroszőlősav, valamint Szent-Györgyi Albert életéről és kutatási eredményeiről.
A karbonsavak sói	A szappanok tisztító hatásának értelmezése.
Észterek	Különböző észterek képződési reakciójának felírásával a csoportosítás gyakoroltatása.
Karbonsav-észterek	A karbonsav-észterekkel kapcsolatos egyszerű kísérletek elemzése. A zsírok és olajok eltérő tulajdonságainak szerkezetükkel összefüggő okai. Reakcióik, lúgos hidrolízisük és a telítetlenség kimutatásának lehetősége.
Szervetlensav-észterek	Adatok gyűjtése a nitroglicerint (robbanóanyag, gyógyszer), a foszfátészterek (biológiai szerep), a szulfátészterek (mosószerek) felhasználásával, jelentőségével kapcsolatban.
Összefoglalás, rendszerezés	

4. A nitrogéntartalmú szerves vegyületek (5 óra)

Célok és feladatok

A tanulók

- értsék az aminocsoport tulajdonságait,
- •értsék az aminok értékűségét, a nyílt láncú alkilaminok homológ sorának általános képletét, az elnevezés szabályait,
- tudják az első három szénatomot tartalmazó aminok nevét,
- az aminok sav-bázis sajátosságát,
- értsék a metil-amin reakcióját vízzel, hidrogén-kloriddal, a keletkezett só elnevezését,
- ismerjék az aminosav fogalmát, az α -aminosav általános szerkezetét,
- tudják értelmezni az ikerionos szerkezetet a glicin példáján,
- •tudják megbecsülni a természetes eredetű aminosavak polaritását, sav-bázis tulajdonságát képlet alapján,
- tudjanak megnevezni egyszerűbb amidokat,
- ismerjék a piridin képletét, tudják, hogy fehérjealkotó vegyület,
- tudják, hogy mi a jelentősége az élővilágban a porfirinvázis vegyületek két képviselőjének (klorofill, hemoglobin),
- tudják használni a nitrogéntartalmú szerves vegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk (pl. szenvedélybetegségek) értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Aminok	Az egyszerűbb aminok elnevezésének és csoportba sorolásának gyakoroltatása képletek alapján. Kémiai reakcióiknak értelmezése az aminocsoport tulajdonsága alapján.
Aminosavak	Az aminosavak jellemző funkciócsoportjainak reakciói, a fehérjék képződése, élettani jelentőségük. Értsék a változatos összetételű fehérjék keletkezésének lehetőségeit.
Savamidok	Az amidok delokalizált elektronrendszerének, polaritásuknak és síkalakú s vázuknak értelmezése.
Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek A piridin, a purin, a pirimidin, a pirrol	A piridin amfoter tulajdonságainak értelmezése a molekulaszerkezet alapján. Fehérjealkotó. A porfirinváz szerepének jelentősége az élővilágban (klorofill, hemoglobin). A purin származékok gyógyszerek, drogok hatóanyagai.
Összefoglalás, rendszerezés	

5. A szénhidrátok (10 óra)

Célok és feladatok

A tanulók

- tudják felismerni a monoszacharidokat megadott konstitúció alapján,
- értsék a nyílt láncú monoszacharid gyűrűvé záródásának lehetőségét,
- •tudják megállapítani a királis szénatomok és az izomerek számát,
- ismerjék az aldózok redukáló hatását, a ketózok átizomerizálódását, a karamellizálódást és elszenesítést,
- tudják felírni a gliceraldehid képletét,
- •értsék a gliceraldehid esetében kialakult enantiomerpárt,
- értsék a ribóz és 2-dezoxi-ribóz nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját, a D-konfigurációját, jelölését,
- tudják felírni a glükóz összegképletét, a molekula nyílt láncú és gyűrűs konstitúcióját,
- •tudják jelölni a glükóz D-konfigurációját, a szék-konformációját, az izomerizációját vizes oldatban,
- értsék és értelmezzék az ezüsttükörpróbát, a Fehling-próbát,
- tudják felírni a fruktóz képletét,
- ismerjék a monoszacharidok jelentőségét a növényvilágban és az emberi szervezetben,

- tudják felírni a répacukor összegképletét,
- tudják felírni a diszacharidok konstitúciós képleteit, a hidrolízisüket egyenlettel,
- tudják értelmezni a répacukorral végzett egyszerű kísérleteket,
- tudják felírni a maltóz, a cellobióz szerkezetét,
- tudjanak felismerni poliszacharidot konstitúciós képlete alapján,
- ismerjék a poliszacharidok hidrolízisének termékeit,
- tudják a monoszacharidokból felépülő óriásmolekulák (a keményítő, a glikogén és a cellulóz) szerepét az élővilágban, felhasználásukat az élelmiszer-, a textil-, a papíriparban és a ragasztógyártásban.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
Monoszacharidok	A monoszacharidok csoportosítása az oxocsoport és a szénatomszám szerint. A nyílt láncú forma és a gyűrűvé záródás lehetőségének felismertetése.
Glicerinaldehid	Összegképletének ismerete, jelentősége a szénhidrátok lebontásában.
Ribóz és 2-dezoxi-ribóz	Összegképletük, a nukleotidok építőkövei.
Glükóz	A molekula nyílt láncú és gyűrűs konstitúciójának vizsgálata, a végzett kísérletek értelmezése.
Fruktóz (gyümölcscukor)	A hat szénatomot tartalmazó monoszacharidok tulajdonságainak összehasonlítása.
Diszacharidok	A répacukor szerkezete, átalakíthatósága, szerepe táplálkozásunkban. A répacukor, a maltóz és a cellobióz szerkezetének és tulajdonságainak összehasonlítása.
Poliszacharidok	Általános képletük, származtatásuk, szerkezetük alapján reakcióik magyarázata. Lánckonformációjuk, élettani szerepük és felhasználásuk jelentősége napjainkban.
Cellulóz, keményítő	
Összefoglalás, rendszerezés	

6. A fehérjék (4 óra)

Célok és feladatok

A tanulók

- ismerjék a fehérjék építőelemeit, a peptidkötés kialakulását (Emil Fischer érdemét),
- ismerjék az aminosav-szekvenciát,
- értsék a dipeptid származtatását, a polipeptidlánc általános szerkezetének jelölését,
- ismerjék a fehérjék térszerkezetével kapcsolatban a szekunder, a terciér struktúrát,
- tudják értelmezni a β -konformációt és az α -hélixet, a kölcsönhatásokat a polipeptidlánc amidcsoportja, ill. oldalláncai között,
- ismerjék a fehérjék jelentőségét (szerkezeti anyagok, enzimek, hormonok, immunanyagok, transzportmolekulák, mozgásért felelős fonalak, energiahordozók),
- tudják használni a fehérjékről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A fehérjék	A peptidkötés kialakulásának oka és a polipeptidek képződésének lehetőségei. A fehérjékkel kapcsolatban végzett egyszerű reakciók (biuretpróba, xantoprotein-reakció, reverzibilis és irreverzibilis koaguláció) értelmezése.

7. A nukleinsavak (3 óra)

Célok és feladatok

A tanulók

- értsék az alkotórészek kapcsolódását egy nukleotidban,
- értsék a DNS és RNS összetételének eltérését,
- értsék a DNS kettős hélix szerkezetét,
- tudják megállapítani a komplementerlánc bázissorrendjét,
- tudják használni a nukleinsavakról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk (pl. a mutációk, a mutagén hatások) értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A nukleinsavak A DNS és RNS Összefoglalás, rendszerezés	A nukleotid szerkezete, a polinukleotidlánc kialakulása, sematikus jelölése. A két anyag közötti különbségek bemutatása: eltérés az alkotóelemek összetételében, a purin és pirimidinbázisok neve; eltérés a polinukleotidláncok számában, konformációjában; hidrogénkötések a láncban és a láncok között, különbség a biokémiai jelentőségben. A DNS kettős hélice.

8. A műanyagok (2 óra)

Célok és feladatok

A tanulók

- ismerjék a műanyagok fogalmát, csoportosítását, jelentőségüket napjainkban,
- tudják, hogy a műanyagok makromolekuláris felépítésűek,
- értsék, hogy a műanyagok hő hatására bekövetkező viselkedése molekuláik szerkezetével függ össze,
- tudjanak felsorolni polimerizációs műanyagokat (polietilén, polipropilén, teflon, PVC, polisztirol, plexi, műgumi), ismerjék főbb felhasználási területeiket,
- tudjanak felsorolni polikondenzációval előállított műanyagot, pl. szilikonok, fenoplasztok, aminoplasztok, poliészterek (terilén), poliamidok (nejlon),
- tudják használni a műanyagokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok
A műanyagok csoportosítása Természetes alapú műanyagok Mesterséges alapú műanyagok A polimerizációs műanyagok A polikondenzációs műanyagok Összefoglalás, rendszerezés	A cellulóz-, fehérje- és egyéb természetes alapú műanyagok (gumi, ebonit) felismerése, szerepük mindennapi életünkben. Szintetikus alapanyagokból előállított műanyagok. A polimerizációra alkalmas vegyületek tulajdonságainak áttekintése, egy műanyag képződési reakciójának felírása. A polikondenzációra alkalmas vegyületek áttekintése, a műanyagok alapegységeinek megállapítása.

Év végi ismétlés (8 óra)

Értékelés

Előre megadott szempontok szerint.

Formái:

- szóbeli felelet (tartalmi helyesség, szakmai nyelvezet, a mértékegységek, jelrendszer helyes használata, előadásmód, logikai helyesség),
- a segédeszközök (periódusos rendszer, táblázatok, grafikonok, modellek) szakszerű használata,
- feleletválasztásos teszt,
- táblázatkiegészítés,
- reakcióegyenletek kiegészítése,
- táblázatok, grafikonok elemzése,
- anyagok összehasonlítása,
- kísérletező tevékenység minősítése,
- kísérletelemzés,
- jelenségek magyarázata,
- számítási feladatok (a jelrendszer, a mértékegységek helyes használata),
- környezetkémiai probléma elemzése,
- a gyűjtőmunka (kép, szöveg és tárgy: ásványok, kőzetek, ipari termékek) értékelése,
- a kémiai ismereteik összekapcsolása a mindennapi élettel, a háztartás anyagaival, a környezetünkkel.