



Koch Valéria Gimnázium, Általános Iskola,
Óvoda és Kollégium

Valeria Koch Gymnasium, Grundschule,

Kindergarten und Schülerwohnheim

OM: 200406

H - 7624 Pécs / Fünfkirchen, Tiborc u. 28/1.

Tel.: +36 72 514 190, 518 630 Fax : +36 72 514 194

e-mail: iroda@kvi-pecs.hu honlap: www.kvi-pecs.hu

Helyi tanterv

KÉMIA

11-12. évfolyam

Készült a 2020-as NAT-hoz illeszkedő tartalmi szabályozók alapján

Pécs, 2020. augusztus 1.

A tanterv Dr. Siposné dr. Kedves Éva eredeti tanterve és az elérhető kerettantervek alapján készült, azokat tantárgyi kapcsolódási pontokkal, és az iskola helyi jellegzetességeinek megfelelő ismeretekkel kiegészítve. 11. és 12. évfolyamon a heti óraszám 3 órára nőtt, a többlet órákat számolási feladatok gyakorlására használjuk

A KÉMIA TANÍTÁSÁNAK CÉLJA ÉS FELADATAI

A kémia tanításának célja és feladata, hogy a tanulók fokozatosan sajátítsák el azt a kémiai műveltség tartalmát 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 a 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 tekinthet 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, természethez 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 tanulóknak 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 természetéről,
- 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 véleményt formálni és cselekedni.

A tanulók

- megfigyelőkéességének 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 nyelvtanilag 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 tudában 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 egzakta, 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

	11. évfolyam	12. évfolyam
Heti óraszám	3	3
Évfolyamok órászáma	108	90

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 gyakoroltatása. 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 meglevő 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 adásával. 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.

Kémia számítások

A kémia emelt szintű érettségi vizsgán a számolási feladatok részaránya jelentős, ezért a felkészítés során nagy hangsúlyt helyezünk ezek gyakorlására. Témaköröktől függetlenül folyamatosan végzünk számításokat, és az érettségien előforduló leggyakoribb számolástípusokat, különös tekintettel a komplex, illetve a szövegértést igénylő feladatokra, állandóan elővesszük.

Az alábbi típusfeladatokkal foglalkozunk:

1. Sztöchiometria feladatok
2. Oldatok, koncentráció, kristályvizes sók
3. Termokémia feladatok
4. Egyensúlyi feladatok
5. Savak, bázisok, pH

6. Elektrokémia, galvánelem, elektrolízis
7. Szerves vegyületek égetése
8. Szerves vegyületek összetétele
9. Elegyek, keverékek

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 |
| 3. Számítások | 24 óra |

Szervetlen kémia

- | | |
|------------------------------|--------|
| 1. A nemfémek és vegyületeik | 16 óra |
| 2. A fémek és vegyületeik | 12 óra |
| 3. Év végi ismétlés | 6 óra |
| 4. Számítások | 48 óra |

Összesen évi 112 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,
- értik 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,
- értik 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 kötések 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	Kapcsolódási pontok
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 környezetvédelemben.	Történelem: A XX.sz. a tudomány évszázada
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.	Matematika: számolás hatványokkal, számológép használata
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 Elsőrendű kémiai kötések	Az elsőrendű kötések kialakulási lehetőségeinek gyakorlása különféle elemek és vegyületek esetében.	

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
Az ionkötés	A kationok és anionok képződési egyenleteinek felírásával az atomok és az ionok kapcsolatának gyakoroltatása. Ionkötésű anyagok képletének jelentése.	
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 halmaz	Anyagi rendszerek csoportosításának gyakorlása a komponensek száma, illetve a komponensek anyagi minősége (elem, vegyület) szerint.	
Halmazállapotok, halmazállapot-változások	Táblázatok adatainak felhasználásával egyes anyagok halmazállapotának megadása, valamint a halmazokban a molekulák között működő kötőerők elemzése. Avogadro törvényének alkalmazása kémiai számítások során.	Fizika: Hőtani alapismeretek
Egykomponensű anyagi rendszerek Kristályrácsok	Elemek és vegyületek besorolásának gyakorlása a megfelelő rács típusokba. A szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatának elemzése.	
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 reakcióípusba,
- 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	Kapcsolódási pontok
A kémiai reakció	A kémiai reakciók létrejöttének vizsgálata, sztöchiometriai egyenletek írása, a tömegmegmaradás törvényének alkalmazása. Számítási feladatok végzése.	
A kémiai folyamatok energiaviszonyai	A halmazállapot-változást, az oldódást és a kémiai reakciókat kísérő energiaváltozások megfigyeltetése, energiadiagramon történő ábrázolása.	Fizika: Munka, energia, hő, terikus kölcsönhatás
A reakcióhő	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 Brönsted-féle sav-bázis párok felismertetése a tanult egyenértékű savak, illetve bázisok, valamint az NH_4^+ , a CO_3^{2-} és a víz reakciójában.	Biológia: Savak, bázisok az élő szervezetben
A vizes oldatok kémhatása	Különböző pH értékű vizes oldatok, továbbá a hígításkor és töményítéskor bekövetkező pH-változások irányának vizsgálata.	

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
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.	Biológia: Növényi alapú indikátorok
Közömbösítés	Lúg- és savoldatok, fém-oxidok és savoldatok, nemfém-oxidok és lúgoldatok közötti reakciók sztöchiometriai egyenlettel történő felírásának gyakorlása.	
Sók hidrolízise	A hidrolízis fogalmának értelmezése az NH_4Cl és a Na_2CO_3 példáján.	Biológia: Pufferek az élő szervezetben
Elektronátmenettel járó reakciók	Konkrét példák alapján az oxidáció, a redukció, az oxidálószer, redukálószer fogalmak alkalmazásának gyakorlása. Egyszerű redoxireakcióval kísérletek bemutatása, elemzése.	
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.	Fizika: Ohm törvénye teljes áramkörre Biológia: Potenciálok a szövetünkben
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 ózonról 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 (mészkő, márvány) magnézium-karbonát, dolomit képletét, ismerjék a mészégetés folyamatát, építőipari felhasználását,
- •tudják a szóda-bikarbóna 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 sziloxán-kötést és kialakulását, értsék tulajdonságaik anyagszerkezeti magyarázatát.

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
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.	Fizika: Fénycsővek, gázkisülés
A halogénelemek és vegyületeik	A halogénelemek fizikai tulajdonságainak értelmezése molekulaszervezetük alapján. A klór reakciója vízzel, fémekkel, hidrogénnel	Biológia: Semmelweis, gyermekágyi láz

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
	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 hidrogénhalogenidek	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-halogenidek	Kísérletek végzése, a fényérzékenység megfigyeltetése.	Fizika: Fényképezés, optika
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).	Földrajz: Felszíni vizek, a víz körforgása, klímaváltozás
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	Biológia: Bor kénevezése

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
	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 sajátosága, roncsoló hatása. Reakciója vízzel, szerves vegyületekkel (pl. cukorral), fémekkel, bázisokkal. Tömény oldatának passziváló hatása. Sóinak (gipsz, rézgalic, keserűsítő) 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.	
Fontosabb nitrogénvegyületek Az ammónia	Molekulaszervezete, tulajdonságai (sav-bázis sajátosága, reakciója vízzel, savakkal). A víz és az ammónia összehasonlítása. •Komplekképző sajátosága. Az ammóniumion szerkezetének magyarázata, sói (műtrágya, sütőpor).	Biológia: Biogén aminok
A nitrogén-oxidok	A nitrogén-oxidok képződési lehetősége környezetünkben, élettani hatásaik.	
A salétromsav	A nitrogén-oxidok 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.	Biológia: Foszfatidok

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
A foszforvegyületek A foszfor oxidjai	A foszfor égéstermékének kölcsönhatása vízzel.	
A foszforsav és sói	Egyszerű kémcsőkísérletek végzése. A foszforvegyületek élettani jelentőségének bemutatása. A trisó (trinátrium-foszfát) főbb felhasználásának lehetőségei (vízlágyítás, műtrágyák, mosószerek), környezeti hatásuk (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. •Komplexbéplő sajátossága.	Biológia: CO élettani hatásai
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. Üvegházhatás. Adatok gyűjtése a szén-dioxid természetben betöltött és ipari (hűtés, üdítő italok, tűzoltás) szerepével kapcsolatban.	Biológia: Alkoholos erjedés
A szénsav és sói	A szén-dioxid és a víz kölcsönhatásának molekulaszervezeti 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, ékszerek, óragyártás). A szilikátok és az agyagásványok szerepe a Föld anyagainak felépítésében. Ipari jelentőségük. Szilikonok.	Informatika: Szilícium alapú integrált áramkörök

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
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 fémeket, fontos ötvözeit, jelentőségüket,
- tudják a cinkcsoport elemeinek és jelentős vegyületeinek alkalmazási területeit, élettani jelentőségüket.

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
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 fémek	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 fémek Az alumínium	A tanulók lássák be az s- és p-mező fémek tulajdonságbeli különbözőségét. •Értsék a sűrűség és a megmunkálhatóság halmazszerkezeti okait. Értsék az alumínium felületén kialakuló oxidréteg szerepét kémiai reakciói során, továbbá amfoter viselkedését.	

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
	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 fémjei A vascsoport	A vascsoport helye a periódusos rendszerben. Jellegzetes, az előzőekben tárgyalt fémektől eltérő tulajdonságaik.	
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.	Technika:Fémek megmunkálása Biológia: A hemoglobin
A rézcssoport	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 rézcssoport elemeinek és a bronznak a különböző népek kultúrájában, a gazdaságban, napjaink kutatási és használati eszközeiben betöltött szerepéről.	Biológia: A réz szerepe, enzimek
A cinkcsoport	Az eddig megismert d-mezőben levő elemcsoportok tulajdonságainak összehasonlítása, magyarázatok. Adatok gyűjtése alkalmazásaik köréről.	
Egyéb átmenetifém-vegyületek	•A kálium-permanganát színe, halmazállapota, vízzoldhatósága, redoxi sajátossága, 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 ismereteik 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 anyagsz csoportok 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
9. Év végi ismétlés	8 óra
10. Számítások	34 óra
Összes óraszám	90 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, diasztereomerpár,
- 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 reakció típusokat a molekulák szerkezete alapján (a p-kötés szerepe, a funkciós csoportok szerepe, szubsztitúció, addíció, polimerizáció, polikondenzáció, elimináció).

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
A szerves vegyületek általános jellemzése	Wöhler kísérletének tudománytörténeti jelentősége. A szénatom molekulaképző	

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
Az izoméria típusai A szerves vegyületek csoportosítása Reakciótípusok	sajátosságának okai. Molekulák konstitúciós képletírásának gyakorlása. A vegyületek funkciócsoportok szerinti csoportosítása, a csoportok felismerésének gyakoroltatása. Egyenletek írásával a változások reakciótípusba történő sorolásának gyakoroltatása.	
Összefoglalás, rendszerezés		

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 izomereket 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-, vízáddícióját 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 kötés 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	Kapcsolódási pontok
Alkánok, cikloalkánok (Paraffinok, cikloparaffinok)	Az ismert alapfogalmak alkalmazásával az alkilcsoportok neveinek, a szénatom rendűségének, az elnevezések elemi szabályainak gyakoroltatása. A kémiai reakciók értelmezése (éghetőség, robbanékonyság, szubsztitúció halogénnel, hőbontás). A kőolaj és feldolgozásának termékei, szerepe és veszélyei mindennapi életünkben.	Technika: A földgáz, kőolaj és származékaik, mint energiahordozók
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.	
Több kettős kötést tartalmazó szénhidrogének Diének Természetes poliének	A diének kötése és a konjugált kettős kötés delokalizációjának ismeretében fizikai tulajdonságaik és reakcióik magyarázata.	
Alkinok Etin (acetilén)	Az acetilén fizikai és kémiai tulajdonságait demonstráló egyszerű kísérletek értelmezése a molekulaszervezet alapján.	
Aromás szénhidrogének Benzol	A benzol szerkezetének és tulajdonságainak kapcsolata, az aromás jelleg energiaviszonyainak következményei a reakciókészség tekintetében.	
Halogéntartalmú szénhidrogének	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.	Földrajz: Ózonréteg, freon hajtógáz
Összefoglalás, rendszerezés		

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 sajátosságát, reakcióját nátriummal, reakcióikat szerves- szervetlen 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 (ezüstitűkörpróba, Fehling-reakció),
- •értsék a paraformaldehid keletkezését,
- •tudják értelmezni az egyszerű oxovegyületek redoxi átalakítását,
- •tudják felírni az aldehidek ezüstitűkörpróbájának 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),
- •értsék a savi erősség változását a homológ sorban, a hangyasav ezüstitűkörpróbájának 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,
- értsék a szappan tisztító hatását,
- tudják az észterképződés reakcióját felírni adott vegyületek párok 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	Kapcsolódási pontok
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.	

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
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.	Biológia: Alkoholok élettani hatásai
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, borkósav, 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.	Technika: Poliészterek
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 nitroglicerinnel (robbanóanyag, gyógyszer), a foszfátész-	

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
	terek (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 porfirinváz vegyületek két képviselőjének (klorofill, hemoglobin),
- tudják használni a nitrogéntartalmú szerves vegyületekről tanultakat a mindennapi jelenségek, információk (pl. szenvedélybetegségek) értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
Aminok	Az egyszerűbb aminok elnevezésének és csoportba sorolásának gyakoroltatása képletek alapján. Kémiai reakcióiknak értelmezése az aminocsoport tulajdonsága alapján.	Biológia: Biogén aminok
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 molekulaszervezet alapján. Fehérjealkotó. A porfirinváz szerepének jelentősége az élővilágban (klorofill, hemoglobin). A purin származékok gyógyszerek, drogok hatóanyagai.	Biológia: Fotoszintézis, függőségek (koffein, nikotin, drogok)
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 glicerinaldehid képletét,
- •értsék a glicerinaldehid 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 ezüstitűkörpróbát, 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	Kapcsolódási pontok
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.	Biológia: Diabétesz
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.	Fizika: Energia, emberi test hatásfoka, teljesítménye
Poliszacharidok Cellulóz, keményítő	Általános képletük, származtatásuk, szerkezetük alapján reakcióik magyarázata. Lánckonformációjuk, élettani szerepük és felhasználásuk jelentősége napjainkban.	
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 *b*-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	Kapcsolódási pontok
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.	Biológia: Biokémia

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 mutagen hatások) értelmezésében.

Tartalom	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
A nukleinsavak	A nukleotid szerkezete, a polinukleotidlánc kialakulása, sematikus jelölése.	Biológia: Biokémia
A DNS és RNS	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 hélix.	Biológia: Biokémia
Összefoglalás, rendszerezés		

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, aminoszterek (terilén), poliamidok (nejlon),
- tudják használni a műanyagokról tanultakat a mindennapi jelenségek, információk értelmezésében.

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

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

környezetünk