

KÉMIA

7–10. évfolyam

Célok és feladatok

Az Ember a természetben műveltségi terület legfontosabb célja, hogy a tanulók a három természettudományos tantárgy (fizika, kémia, biológia) és a földrajz segítségével 18 éves korukra korszerű természettudományos műveltséggel rendelkezzenek. Megszerezzék azt a használható tudást, amelyek segítenek az állampolgári léttel összefüggő kérdésekben, a döntéshozatalban. Világképük kialakulását az iskolai évek során folyamatosan segítjük. A fejlesztés fontos szakasza a 7-8. évfolyam. A világról kialakított kisgyermekkorú elképzeléseiket ebben az életszakaszban - a korábbiakhoz képest sokkal hathatósabban - vetjük össze a tudományok által megfogalmazott tényekkel, törvényszerűségekkel. Alapvető tehát, hogy a bemutatott törvényeket világosan megértsék és a kialakított - egyértelmű, tiszta - fogalmakat a hétköznapi életben alkalmazni tudják. Mindennek eléréséhez eszköz a megtanított tananyag. Iskolai szinten alaposan át kell gondolni, hogy a természettudományos alapfogalmakat melyik tantárgy, mikor vezeti be. Hogyan épülnek egymásra. Mindehhez a természettudományos tanárok és a matematika tanárok együttműködésére van szükség. Az anyag sokféleségét, fizikai, kémiai tulajdonságait jól megválasztott példák segítségével mutatassuk be és e sokféleségben egyszerű, tanulható szabályok segítségével „teremtünk rendet”, alakítsuk ki az anyag összetételén alapuló csoportokat. A tanítás során tájékozódjunk rendszeresen a tanulók elképzeléseinek változásáról és szükség esetén, ismételt segítsük a helyes elképzelések kialakulását.

A kémia tantárgy a kulcskompetenciák közül első sorban a természettudományos kulcskompetenciákat alakítja ki, de fontos szerepet játszik a matematikai kulcskompetencia (pl. hétköznapi életből vett számolási feladatok révén), az anyanyelvi kommunikáció (pl. kooperatív feladatok), a digitális kompetencia (pl. anyaggyűjtés, a korosztályi adottságoknak megfelelő poszter-, prezentációkészítés), hatékony, önálló tanulás kialakításában is. A tantárgy lehetőségeket ad az idegennyelvi kompetencia (pl. szakkifejezések), a szociális és állampolgári kompetencia (pl. a tudomány és technika fejlődése kapcsán), a kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia (kooperatív csoportmunkában végzett feladatok), az esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképesség (kooperatív csoportmunkában végzett feladatok produktumai: tablók, poszterek stb.) fejlesztésére is.

A 7-8. osztályos kémiatanítás során nem szabad megfeledkezni arról, hogy a középszintű kémia érettséginek (későbbiekben: KÉ) része a csak ezeken az évfolyamokon megtanított szerves kémia tananyag. Így a tanítás során differenciálást kell alkalmazni. A legjobbak rendelkezzenek ebben a témakörben az érettségéhez nélkülözhetetlen biztos ismeretekkel, viszont a gyengébbektől ne várjuk el a számukra nehezen elsajátítható ismereteket. Esetükben első sorban a természettudományos nevelésükre kell koncentrálni. Mindezt a tanítás alaposan átgondolt szervezésével, és ha erre mód van (akár néhány, egy-két tanuló számára szervezett) tehetséggondozó szakkörrel, foglalkozással lehet elérni. A tanítás során a kollégák ismerjék és használják a kémia érettségi részletes követelményrendszerét. A gyengébbek számára készüljön minimális követelményrendszer. Ez tartalmazza azokat az elvárásokat, amelyeket minden tanuló teljesíteni tud.

Fontos, hogy bemutassuk a kémia jelentőségét. A vegyipar nélkülözhetetlen a társadalom számára. Hívjuk fel a figyelmet arra, hogy a környezeti problémák (azok is, amelyeket a vegyipar okoz) csak kémiai tudás segítségével oldhatók meg. Mindezek során fejlesszük a tanulók felelősségérzetét (önmaguk, társaik, családjuk és a társadalom iránt)!

Legyen a kémiatanítás érdekes, élményszerű, melynek elengedhetetlen velejárói a kémiai kísérletek (demonstrációs és tanulói kísérletek) legyenek látványosak, de a lehetőségekhez mérten egyszerűek. Legyenek olyan kísérletek, amelyeket a tanulók otthon is meg tudnak ismételni (pl.

oldás, égetés, sav-bázis reakciók, erjesztés), de minden ilyen lehetőség esetén hívjuk fel a figyelmüket a veszélyekre (tűz és balesetvédelem). A kísérletezés során mutassunk példát a munkavégzésben (óvatosság, pontosság, tisztaság, figyelmes, esztétikus munka) és az anyag- és energiatakarékosságban. Ez utóbbiak a környezetvédelem hatékony módszerei.

Alkalmazzuk a 2000. évi XXV. törvény „a kémiai biztonságról” előírásait, tanítsuk meg erre tanítványainkat is. Ebben a vonatkozásban se felejtjük, hogy a példa nevel a legjobban.

Foglalkozunk a fogyasztóvédelem kérdéseivel, a különböző adalékanyagok alkalmazásával, a veszélyes anyagok kezelésével is.

A jelenségek értelmezése során is lehetőség nyílik a problémamegoldó gondolkodás fejlesztésére, kialakítható a tanulóban a jelenségek magyarázatának igénye. Kreativitásukat, együttműködő készségüket, önismeretük fejlődését változatos módszerek alkalmazásával segítjük (kooperatív módszerek, csoportmunka, projektek, könyvtár- és internet-használat)! Neveljük tanítványainkat a kémia ismeretanyagán keresztül aktív, viszonyaikat megváltoztatni képes, kritikus emberré. Fejlesszük együttműködő készségüket. Adjunk lehetőséget arra, hogy átéljék az együtt végzett munka örömet és azt az örömet, amely a sikeres produktum elismerésével jár.

A megértést minden lehetséges módon segítjük. Szemléltessünk az iskola adottságai szerint a legsokoldalúbban. Használjuk a videofilmeket, számítógépes programokat, a digitális tananyagbázis anyagait, modelleket, a tankönyvek ábráit stb. A molekulamodellek legyenek az állandó tömegviszonyok megjelenítői is. Mutassuk be a háztartásban elterjedten használt vegyszereket, ezek élettani hatását és szakszerű, balesetmentes használatát. Minden lehetséges alkalommal fel kell hívni a diákok figyelmét az egészséges életmódra (tápanyagok, kábítószer, kábító hatású oldószerek, permetezőszerek, gyógyszerek, dohányzás). Segíteni kell a helyes szokások kialakulását.

Az eredményes kémiatanulásnak speciális módszerei vannak. Ezeket meg kell tanítani. El kell mondani, hogy melyek azok a részek, amelyeket a tanulónak memorizálni kell és melyek azok az ismeretek, amelyeket a szabályok ismeretében a tanultakból levezethetünk. Fel kell hívnunk a figyelmet a megértés, a gyakorlás jelentőségére és biztatnunk kell a tanulókat arra, hogy mindaddig kérdezzenek bátran (a kooperációs csoportmunkában egymástól, az így meg nem oldott problémákat pedig a tanártól), míg vannak számukra érthetetlen anyagrészek. A képleteket, egyenleteket a tanulás során (akár többször is) le kell írni. A számítási feladatok minél nagyobb számú tanuló általi megértésére kifejezetten alkalmas a munkának kooperációs csoportban történő szervezése. A jobb képességű tanulók az ilyen munkaszervezéssel a tanár „kinyújtott karjai” lehetnek és esetenként hatékonyabban átláthatják tanuló társaik problémáját, mint maga a szaktanár.

A kémiai szaknyelvben a kommunikáció fontos eszközei a vegyjelek, képletek. Információtartalmuk sokoldalúan felhasználható a tanítás során. A gondolkodás fejlesztésének fontos eszközei. Segítségükkel egyszerűen leírhatók a kémiai reakciók. Használatuk alapvető feltétele a megértés. Mennyiségi jelentésük alkalmat ad a mennyiségi törvényszerűségek elmélyítésére, a mértékegységek és az alapvető matematikai összefüggések természettudományos alkalmazásának begyakorlására. A számítási feladatok a szövegértés fejlesztésének hasznos eszközei. Mértéktartó, differenciált használatuk fejlesztő hatású.

A kémia tanulmányok során a gyerekek sokféle kommunikációs formát gyakoroljanak.

A kémiai eljárások alkalmazásának, valamint az egyes elemek, vegyületek, módszerek felfedezésének történetével, neves hazai és külföldi kémikusok tevékenységének tanításával kialakítható a kémia kultúrtörténeti szemlélete. A tudomány, mint társadalmi tevékenység bemutatásától eljutunk a technika (pl. a gyógyászat) és a tudomány kapcsolatáig.

Az informatika tárgyban elsajátított képességek, készségek gyakoroltatása, alkalmazása, továbbfejlesztése során alapvető önművelési, ismeretszerzési technikákat gyakorolnak a diákok.

A kémia alakítsa - a fenntartható fejlődés igényeinek megfelelően - a tanulók természethez való viszonyát, melynek során törekszünk a természet kincseit óvó, védő magatartás kialakítására. Fel kell hívnunk a tanulók figyelmét arra, hogy az ember része a természetnek. E megbonthatatlan egységből következik az emberi társadalmak és az egyének sajátos felelőssége a környezetvédelemben. A környezeti nevelésben a legfontosabb a természetes vizek, a levegő és a talaj kémiai szennyeződéstől történő megóvásának fontosságát megismertetni a tanulókkal. Az érintett környezeti jelenségek tárgyalása során tudatosítsuk a gyerekekben, hogy ők maguk is sokat

tehetnek saját környezetük védelméért, hogy iskolájuk, családjuk, lakóhelyük sok cselekvési lehetőséget kínál a környezeti gondok helyi mérséklésére.

Fejlesztési követelmények

A kémia tantárgynak meghatározó szerepe van a kiemelt fejlesztési feladatok közül – számtalan területen keresztül - a környezettudatosságra és a testi és lelki egészségre nevelésben. A további kiemelt fejlesztési feladatok kialakításában is szerepet játszik. Így pl. a kooperatív csoportmunka, a drámapedagógia segítségével az énkép és önismeret, az aktív állampolgárságra, demokráciára, a felnőttlét szerepeire történő, nevelés fejleszthető. A hazai, európai, Európán kívüli tudósok kiemelkedő eredményeinek bemutatásával a hon- és népismeret, az európai azonosságtudat és egyetemes kultúra tudatosítható. Megfelelő, a mindennapi élethez kapcsolódó problémafeladatokkal (pl. hogyan csökkenthető a gázszámla?) gazdasági nevelést végezhetünk.

Ismeretszerzési, -feldolgozási és alkalmazási képességek

Mutassuk be és értelmezzük a tudomány szerepét a technikai és társadalmi folyamatokban.

Alakítsuk ki diákjainkban az ismeretszerzés iránti határozott igényt. A tanulók szerezzenek gyakorlatot a kísérletezéshez szükséges anyagok és eszközök szakszerű, balesetmentes használatában, a minden apró mozzanatra kiterjedő észlelésben. Ismerjék meg a veszélyforrásokat az iskolában és az iskolán kívül egyaránt. Rendelkezzenek alapvető balesetvédelmi ismeretekkel. Ismerjék és alkalmazzák a kémiai biztonságról szóló törvény előírásait. Méréseik és egyszerű számítási feladataik során gyakorolják a tanult mértékegységek használatát, tudják alkalmazni azok törtrészeit és többszöröseit.

A molekulák térbeli viszonyainak vizsgálatához használjanak a diákok modelleket. A modellek segítségével értelmezzék a molekulák összetételét.

Gyakorlottságot kell szerezniük a tanulóknak az információkutatásban, a lényegkiemelésben, a válogatásban, a tömörítésben és a rendszerezésben. Legyenek képesek a diákok megadott szempontok szerint használni lexikonokat, képlet- és táblázatgyűjteményeket, a számítógépes lehetőségeket, valamint multimédiás oktatási anyagokat. Rendszeres feladatokkal és önálló munkájuk elismerésével szoktassuk hozzá a diákokat az ismeretterjesztő irodalom, a tudományos sajtó, a kézikönyvek, az iskolai és a lakóhelyi könyv- és médiatár, a sugárzott és a digitális média használatához. Gyakorlatot kell szerezniük a tanulóknak a feléjük áradó információözbönből a tudományosan is elfogadható információk kiszűrésében, a média kritikus kezelésében.

A megfigyeléssel, méréssel, könyvtári munkával összegyűjtött információkat a tanulók legyenek képesek önállóan rögzíteni, áttekinthetően rendszerezni. A tapasztaltakat, információkat koruknak megfelelő szinten hasonlítsák össze, csoportosítsák, sorolják be a megfelelő csoportokba. Találkozzanak a rendszerezés lépéseivel, lássanak példát arra, hogy egy halmaz csoportképzés után hogy alakítható rendszerré.

A tanulók gyakorolják a vonalas felosztások, táblázatok, diagramok, grafikonok, ábrák, rajzok értelmezését, használatát, hogy ebben gyakorlatot szerevezve maguk is képesek legyenek információkat megjeleníteni. A verbális és a képi információk átalakítása egymásba komoly nehézséget jelent a diákok számára. A felsőbb évfolyamokon akkor lehet hatékonyan fejleszteni ezt a fontos képességet, ha az alapvető ábrázolási módok, sematikus vázlatrajzok alkalmazásában gyakorlatot szereveztek a tanulók az általános iskola éve alatt. Ismerkedjenek meg néhány komplex gyártási folyamat leírásával.

Az önálló vagy csoportos vizsgálatokkal, mérésekkel és információkutatással szerzett adatokat, ismereteket a tanár segítségével elemezzék a diákok: értelmezzék a jelenségeket, állapítsanak meg összefüggéseket, vonjanak le következtetéseket, általánosítsanak, tegyenek önálló megállapításokat. A legjobbak, az egyszerű reprodukción túllépve legyenek képesek a számukra érdekes természeti jelenségek és folyamatok, technikai alkalmazások mozzanatainak értelmezésére, magyarázatára, problémamegoldásra. Lássanak lehetőséget arra, hogy a

megismerés eredményeként lehetőség van az eredmények előrejelzésére.

A fenti teljesítmények feltételezik a diákok jártasságát az írott és beszélt szaknyelv pontos, helyes, szabatos használatában. A tanulónak a szövegfeldolgozás és a szövegalkotás terén is képesnek kell lenniük tudásuk, kérdéseik, problémáik, véleményük kifejtésére. Eközben alkalmazzák az anyanyelv, mint tantárgy tanulása során kialakult képességeiket.

A környezeti problémák az elmúlt évtizedekben tudatosultak a közgondolkodásban. A diákoknak ismerniük kell az ismereteikhez kapcsolódó globális és a közvetlen környezetükben megjelenő helyi környezeti problémák okait, következményeit. Értsék, hogy mindannyian használjuk, terheljük, szennyezzük környezetünket életünk során, tehát annak állapota saját életvitelünktől is függ. A helyzet elemzésében és a lehetséges megoldási módok keresésében támaszkodjanak a különböző természettudományi tárgyakban tanult ismereteikre. Ismerjék fel mindennapi életükben a környezeti problémákat, és közösen, tanárok és szülők segítségével keressenek megoldást az egyszerűbb gondokra.

Családjukban, iskolájukban, tágabb környezetükben szerzett személyes tapasztalataik és tanulmányaik nyomán diákjainknak érteniük kell, hogy az egészség és a környezet épsége semmivel sem pótolható érték az egyén és a kisebb-nagyobb közösségek számára. Ismerniük kell azokat a környezeti tényezőket, életmódunk azon összetevőit, amelyek veszélyeztetik ezeket az értékeket. Ismerjék meg a helyes tűzgyújtás szabályait, rendelkezzenek alapismerettel a tüzmelőzés, tüzoltás kérdéseiben.

Tájékozottság az anyagról

Az anyag szerkezetéről kialakult kép alapvető mindannyiunk világképében. Az anyag részecsketermészetéről rendelkezzenek a tanulók a koruknak, elvonatkoztatási készségüknek megfelelő ismeretekkel. Vizsgálataik és tanulmányaik eredményeként a tanulók ismerjék meg a környezetükben előforduló fontosabb szerves anyagok részecskeszintű szerkezetét (atom és molekulafogalom kialakítása), a szerkezetből következő és egyéb fontos tulajdonságait, esetleges veszélyeit és biztonságos, szakszerű használatukat. Legyenek képesek a hétköznapi életben ismert anyagok anyagszerkezeti besorolására, néhány elemekre bontási, valamint vegyületképzési folyamat kísérleti bemutatására, keverékek (oldatok) készítésére, szétválasztására. A hétköznapi életben szükséges szinten legyenek képesek oldatokkal kapcsolatos feladatokat megoldani. Az anyagok megismerése kapcsán legyen szó a fogyasztóvédelemről. Szerezzenek gyakorlatot az anyag- és energiamegmaradás törvényének alkalmazásában, a kémiai reakciókkal összefüggő energiaváltozások jelentőségének felismerésében. Fejlesszük anyag és energiatakarékos szemléletüket. Legyenek képesek egyszerű szerves kémiai reakciók elvégzésére, felírására, természetes és mesterséges anyagok megkülönböztetésére.

A természeti környezet védelemre szorul. Az ember a környezet szerves része. A rendszer és a környezet elválasztható, de a határok viszonylagosak. Megfordítható kémiai folyamatok ismerete. Környezetünk anyagai közül az elfogyasztott tápanyagokkal kerülünk a legközvetlenebb, hosszú ideig tartó kapcsolatba. A diákok nyerjenek áttekintést a tápanyagok szerepéről, értékéről, a táplálkozás egészségmegőrző szerepéről és az egészséges étkezési szokásokról. Legyenek tisztában az élő és élettelen világot összekötő alapvető folyamatokkal (fotoszintézis, légzés).

Az egészségkárosító anyagok közül a nikotin és a könnyen elérhető, tudatállapotot befolyásoló anyagok, gyógyszerek jelentenek közvetlen veszélyt erre a korosztályra. A dohányzás nagymértékben terjed a 13-14 éves korosztályban, ezért a nikotin káros hatásainak bemutatása nagyon fontos feladata a kémiatanításnak. Olyan formát kell találnunk a dohányzás veszélyeinek, hosszú távú személyes és társadalmi következményeinek bemutatására, hogy ennek hatására a gyerekek elhatározzák magukban, hogy nem szoknak rá a cigarettázásra. A diákoknak ismerniük kell az őket veszélyeztető anyagok hatásait, el kell utasítaniuk ezek fogyasztását.

A tanítás során nagy súlyt kell fektetni a differenciálásra, hiszen az érettségi követelményekben szerepelnek olyan ismeretek, amelyek csak az általános iskolai tananyagban fordulnak elő, ezért az általános iskolai tanároknak is ismernie és használnia kell

a középszintű érettségi részletes követelményeit és ezeket, ha másképp nem lehetséges, tehetséggondozás keretében meg kell ismertetni a tanulókkal.

Tájékozódás a térben. A tér és a természeti jelenségek

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

Tájékozottság a természettudományos megismerésről, a természettudomány fejlődéséről

Általános iskolai tanulmányaik végén a diákok tudják, hogy a sokszínű anyagi világ egységes a felépítő részecskék tekintetében. Megértik, hogy a természet egységes rendszer (pl. atomelmélet, anyag, energia, kölcsönhatás, információ), melyet csupán az emberi megismerés vizsgál különböző szempontok és módszerek, tudományágak alapján. Tudatában kell lenniük annak, hogy a tudományos megismerés kanyargós utakat bejárva fejlődik. A felhalmozott tudás az egész emberiség közös eredménye, melyben testet ölt a letűnt generációk minden tapasztalata, az életüket a tudományos problémák megoldásának szentelő tudósok munkája, tehetsége. Ismerjék a kémiai ismereteikhez kapcsolódó legnevesebb hazai és külföldi kutatókat. Legyenek képesek a nagyobb összefüggő tudománytörténeti folyamatok értelmezésére. Tudják a diákok, hogy a technika eredményei mögött a természet törvényeinek tervszerű és alkotó jellegű alkalmazása áll. Legyenek tájékozottak a tudomány - technika - társadalom kölcsönhatásának, a tudomány szerepének, valamint a természettudományos megismerés természetének kérdéseiben. A világról tudományos és nem tudományos elméletek születnek. Szakértők véleményén alapuló gondos mérlegeléssel tudunk dönteni.

A tudományos fejlődés elméletirányított. Az elméleteket a tapasztalat ellenőrzi.

7. évfolyam

Évi óraszám: 55

Belépő tevékenységformák

A bemutatott és az önállóan elvégzett kísérletek során előforduló jelenségek, változások sokaságának érzékelése.

Megfigyelések rögzítése tanári segítséggel írott feljegyzések, rajzok, táblázatok formájában.

A megismert és önállóan alkalmazott mérőeszközök szakszerű használata.

Egyszerű kísérletek önálló, csoportos elvégzése szóbeli utasítások vagy tanári bemutatás alapján.

Az elvégzett tanulókísérletek önálló bemutatása.

Az egyszerű kérdésekre adott válaszok ismertetése élőbeszédben.

A tanult jelenségek értelmezése szóban vagy írásban.

Az informatika tantárgyban elsajátított ismeretek és készségek alkalmazása.

A kémiai mérő-, modellező és oktatóprogramok használata, a hálózatról történő információgyűjtés során.

Egyéni és csoportos oktatási-tanulási tevékenységek a CD-n vagy az Interneten elérhető programok használatával.

A kémia hatékony elsajátítását segítő tanulás-módszertani eljárások megismerése és gyakorlása.

Ismerethordozók (könyvek, lexikonok, enciklopédiák, térképek, táblázatgyűjtemények, hetilapok és folyóiratok) használata csoportmunkában.

A vizsgált anyagok lényeges fizikai és kémiai tulajdonságainak felismerése.

Önállóan elvégzett feladat önálló kijavítása, pontozása készen kapott megoldás segítségével.

A környezetünkben előforduló legismertebb kémiai változások felismerése és értelmezése.

A tanult fogalmakhoz minél több hétköznapi példa keresése, felsorolása.

A különböző tűzoltási lehetőségek értelmezése, annak eldöntése, hogy milyen tüzesetben melyik eljárás alkalmazható.

Az anyag részecsketermészetével kapcsolatos modellkísérlet vagy kísérlet tapasztalatainak értelmezése, az atom és az atommag méretarányainak érzékeltetése.

A megismert ionokat tartalmazó ionvegyületek képletének megállapítása.

Egyszerű molekulák összetételének megállapítása, szerkezeti képletének lerajzolása, modelljének elkészítése és elemzése.

A használt modell és a valóság kapcsolatának értelmezése.

A részecskéket jellemző és a halmazra jellemző tulajdonságok között történő különbségtétel.

Egyszerű számítások végzése az anyagok tömegével, anyagmennyiségével és a részecskeszámmal kapcsolatban.

Egyszerű számítások végzése az oldatok tömegszázalékos összetételével kapcsolatban.

Adott egyenlet alapján a kémiai egyenlet lényegének és a tömegmegmaradás törvényének értelmezése. (A feldolgozás során a természettudományos és matematikai kulcskompetencián, a hatékony önálló tanuláson túl, kooperatív feladatok, projektmunka, drámapedagógia, könyvtár és internethasználat stb. segítségével az anyanyelvi, idegennyelvi (szakkifejezések), szociális és állampolgársági, vállalkozói (kezdeményezőkézség) és a digitális kulcskompetencia, valamint az esztétikai, művészeti tudatosság fejlesztése.)

TÉMAKÖRÖK

TARTALMAK

Tudománytörténet
(1 óra)

A tárgyalt ismeretekhez kapcsolódó kiemelkedő tudósok munkássága, kísérleteik, felfedezéseik, fontos tudománytörténeti események.

**Anyagok,
tulajdonságaik és
változások**

*I. Anyagok
tulajdonságai:*
(6+2 óra)

Alapvető kísérleti eszközök megismerése. Balesetmentes kísérletezés.
Különbség a fizikai, kémiai, és a biológiai tulajdonságok között.
Anyagok fizikai tulajdonságai (szín, szag, keménység, halmazállapot, sűrűség, viszkozitás, elektromos vezetőképesség, oldhatóság).
Halmazállapotok (légnemű, folyadék, szilárd). Halmazállapot-változások (olvadás, párolgás, forrás, szublimáció, fagyás, lecsapódás).

II. Anyagok:
(8+2 óra)

Anyagok csoportosítása (tiszta anyagok, keverékek, komponens, fázis).
Homogén, heterogén rendszerek. Kolloid rendszerek, durva diszperz rendszerek.
Heterogén keverékek fajtái (szuszpenzió, emulzió, hab, füst, köd).
Keverékek szétválasztása.
Homogén keverékek fajtái (elegy, oldat).
Oldatok (oldószer, oldott anyag, oldódás folyamata, kiválás).
Oldatok összetétele (tömegszázalékos összetétel, oldhatóság),
matematikai kulcskompetencia fejlesztése.

III. Változások:
(5+1 óra)

Különbség a fizikai, kémiai és a biológiai változások között.
Kémiai reakciók (kiindulási anyagok, reakciótermékek, egyesülés, bomlás).
Kémiai reakciók energiaviszonyai (exoterm, endoterm reakciók).
Égés (gyors égés, lassú égés, gyors égés feltételei, gyufa, a láng szerkezete).
Izzás, robbanás. Tűzoltás. Veszélyhelyzetek, túlélési lehetőségek (az állampolgársági kompetencia fejlesztése).
Elemek, vegyületek (elemek jelölése vegyjellel; keverékek és vegyületek elkülönítése).

**Bepillantás a
részecskék világába**

*IV. Atomok és
felépítésük:*
(7+2 óra)

Az anyagok legkisebb építőkövei az atomok.
Az atomok felépítése (elemi részecskék, proton, elektron, neutron, töltésük, (relatív) tömegük, nukleonok, atommag, elektronfelhő, méretviszonyok).
Tömeg és töltésviszonyok a részecskékben.
Rendszám, tömegszám.
Izotópok.
Elektronburok szerkezete (elektronhéjak, vegyértékelektronok)
Elemek rendszerezése: periódusos rendszer (csoportok, periódusok).

V. <i>Ionok, molekulák:</i> (4 óra)	Egyszerű ionok képződése (töltésviszonyok az ionon belül, kation, anion). Ionvegyületek képlete. Molekulák képződése atomokból. Molekulák képlete. Molekulamodellek.
VI. <i>Kémiai mennyiségek:</i> (3+2 óra)	Relatív atomtömeg, relatív molekulatömeg. Anyagmennyiség. Moláris tömeg.
VII. kémiai reakciók: (7+2 óra)	Kémiai egyenlet jelentése. Redoxi reakciók (redukció, oxidáció, redukálószer, oxidálószer). Sav-bázis reakciók (sav, bázis, sósav, nátrium-hidroxid, ammónia). Kémhatás (savas, lúgos, semleges, indikátorok). Közömbösítés (só, nátrium-klorid).
VIII. <i>Év végi ismétlés:</i> (3 óra)	

A továbbhaladás feltételei

A tanuló sorolja fel az atomot felépítő elemi részecskéket, tudja, hogy a protonok és az elektronok száma azonos a semleges atomban. Alkalmazza a periódusos rendszerben való elhelyezkedés és az atom protonszáma közti összefüggést. Nevezze meg a tanult atomokat, ionokat, molekulákat és tudja felírni kémiai jelüket. Használja a molekulamodellt a tanult molekulák bemutatására. Ismerje fel a tanult anyagokat tulajdonságaik alapján. Az elvégzett tanulókísérleteket szóbeli utasítás vagy leírás alapján szakszerűen mutassa be. Tudja, hogy a megismert anyagoknak, változásoknak mi a szerepük a mindennapi életben, ismerje helyes alkalmazásukat, környezet és egészségkárosító hatásukat. Ismerje az égés folyamatának lényegét, mindennapi jelentőségét, feltételeit, veszélyeit, a helyes magatartásformát tűz esetén. Társítson minél több hétköznapi példákat a tanultakhoz. Tegyen különbséget 1 db és 1 mol részecske tömege között.

8. évfolyam

Évi óraszám: 55

Belépő tevékenységformák

Az egyes témakörökben szereplő vegyületek megismerése közben használják, rögzítsék, gyakorolják a tanulók a 7. évfolyam kerettantervében szereplő ismereteket, tevékenységeket, képességeket.

A baleset (vegyi balesetek) és tűzvédelem szabályainak további tudatosítása, a korosztálynak megfelelő szinten. A lényeges és lényegtelen tapasztalatok megkülönböztetése.

Megfigyelések önálló rögzítése: írott feljegyzések, rajzok, táblázatok formájában.

Olyan kísérletek elvégzése folyamatábra vagy leírás alapján, melyek a korábban megismert műveleteket tartalmazták.

Ismeretek kifejtése folyamatos élőbeszédben vagy írott szöveg alkotása a kémiai szakkifejezések pontos használatával.

Folyamatábrák, grafikonok, táblázatok, táblók készítése, kísérletek bemutatása és ezek értelmezése szóban.

Egy kiválasztott témához kapcsolódó ismeretek gyűjtése az írott, a sugárzott és a digitális médiából, irodalomból.

Az összegyűjtött ismeretek csoportosítása, válogatása, rendszerezése, szerkesztése, majd írott vagy szóbeli kifejtésre alkalmas formába öntése az informatika tantárgyban elsajátított ismeretek és képességek felhasználásával.

Az elsajátított tanulás-módszertani eljárások alkalmazása és kiegészítése a kémia újabb ismeretköreihez illeszkedő módszerekkel.

A természettudományos megismerési módszerek alkalmazása feladathelyzetekben.

A környezet terhelését csökkentő lehetőségek említése a mindennapi életből. A takarékoság további tudatosítása, a megújuló energiaforrások használatának jelentősége és a szabályok szerinti cselekvés.

A fontosabb összetett ionokat is tartalmazó ionvegyületek képletének megszerkesztése.

A tanult vagy a kísérletek során megfigyelt reakciók egyenleteinek megszerkesztése egyszerűbb esetekben.

Egyszerű kémiai számítások elvégzése kémiai egyenlet alapján. (A feldolgozás során a természettudományos és matematikai kulcskompetencián, a hatékony önálló tanuláson túl, kooperatív feladatok, projektmunka, drámapedagógia, könyvtár és internethasználat stb. segítségével az anyanyelvi, idegennyelvi (szakkifejezések), szociális és állampolgársági, vállalkozói (kezdményezőkészség) és a digitális kulcskompetencia, valamint az esztétikai, művészeti tudatosság fejlesztése.)

TÉMAKÖRÖK

TARTALMAK

Tudománytörténet

A tárgyalt anyagokhoz kapcsolódó kiemelkedő tudósok munkássága, kísérleteik, felfedezéseik, fontos tudománytörténeti események.

I. Nemfémes elemek és vegyületeik (22+4 óra)

Nemfémes elemek általános jellemzése.

Nemesgázok és felhasználásuk.

Hidrogén (izotópjai, reakciói, előállítása, égése, durranógáz-reakció).

Halogénelemek.

Klór (tulajdonságai, reakciója vízzel, nátriummal, előállítása). A víz klórozása.

Hidrogén-klorid (vízoldékonysága, a sósav, reakciója bázisokkal, illetve fémekkel).

Hypó (oxidáló, színtelenítő hatása, reakciója sósavval).

Oxigén (reakciója fémekkel, nemfémekkel).

Az ózon szerepe. (allotrópia jelentősége, előállítása)

Víz (reakciója fém-oxidokkal, -hidroxidokkal). Természetes vizek: tengervíz, édesvíz. Vízkeménység, vízkő, vízlágyítási módszerek. Kén (halmazállapot-változásai, reakciója oxigénnel).

Kén-dioxid, kén-trioxid, kénsav (kén-dioxid további oxidációja, reakciója vízzel; a kénsav reakciója vízzel, bázisokkal, fémekkel, szerves vegyületekkel).

Nitrogén.

Ammónia, nitrogén-dioxid, salétromsav. A salétromsav reakciója vízzel, bázisokkal, fémekkel illetve az oxidáló hatása.

Foszfor, foszforsav.

Szén (természetes és mesterséges szenek).

Szén-monoxid, szén-dioxid, szénsav (a szén-monoxid képződése és égése; a szén-dioxid reakciója vízzel, előállítása és kimutatása).

Szilícium, szilikátok, üveg (a szilícium és az üveg, mint elektronikai anyag).

II. Fémes elemek és vegyületeik (16+4 óra)

Fémes elemek általános jellemzése.

Ötvözetek.

Korróziós jelenségek a mindennapi életből, ezek értelmezése a tanult fogalmak alapján (alumínium kiváltott korróziója). Korrózióvédelem.

Alkálifémek és vegyületeik.

Nátrium, kálium (a nátrium reakciója nemfémekkel, vízzel).

Nátrium-klorid, nátrium-hidroxid, nátrium-karbonát (a nátrium-klorid biológiai szerepe; a nátrium-hidroxid karbonátosodása, közömbösítés.)

Alkáliföldfémek és vegyületeik.

Kalcium, magnézium (a magnézium égetése, reakciója savoldattal; a kalcium és a magnézium élettani szerepe).

Kalcium-oxid, kalcium-hidroxid, kalcium-karbonát, gipsz. (a kalcium-karbonát reakciója savval, mészégetés, mészoltás, karbonátosodás).

Az építkezés anyagai: téglá, cserép, cement, sóder, homok, habarcs, beton, vas, acél, műanyagok.

Alumínium (reakciója oxigénnel). Alumíniumgyártás.

Vas (reakciója oxigénnel, savoldatokkal, biológiai szerepe). Vasgyártás (vas-oxid, acél).

Réz, cink, ólom (cink, réz reakciója/reakcióképtelensége savoldatokkal).

Réz-szulfát.

Nemesfémek: arany, ezüst, ötvözeteik (a nemesfémek reakcióképtelensége (híg) savoldatokkal, elektronikai szerepük).

III. Környezeti kémia (5 óra)

Vízszennyezés (szennyvíz, kémhatás, iontartalom, szerves szennyeződés).
Vízisztítás.

Levegőszennyezés (üvegházhatás, savas eső, szmog).

Energiagazdálkodás (energiatakarékosság, megújuló energiahordozók, tűzifa, természetes és mesterséges szenek, kőolaj, földgáz, atomenergia, elektromos áram).

Az emberi szervezet építőanyagai és energiahordozói (zsírok, szénhidrátok, fehérjék).

Csomagolóanyagok (műanyagok, fémek, üveg, hulladékok, szelektív hulladékkezelés, újrahasznosítás, a hulladékégetés és veszélyei).

Kémiai biztonság. Fogyasztóvédelem. (az élelmiszerek adalékanyagai, az allergiát okozó vegyületek, az élelmiszerek tárolása, a csomagoláson található címke jellemzői)

IV. Év végi ismétlés: (4 óra)

A továbbhaladás feltételei

A tanuló a tanult elemek helyét ismerje fel a periódusos rendszerben. Néhány fontos tulajdonság említésével mutassa be a tanult elemeket, vegyületeket, írja fel kémiai jelüket. Használja a molekulamodellt a tanult molekulák bemutatására. Értelmezze a kémiai reakció lényegét (kiindulási anyagok és termékek megadása) az elvégzett kísérletek alapján. Sorolja be a megismert anyagokat a megfelelő anyagcsoportokba, a kísérleti úton is megismert változásait, reakcióikat a megfelelő típusba (egyesülés, bomlás). Társítson minél több hétköznapi példát a tanultakhoz. Leírás alapján mutassa be a tanulókísérleteket, ezek során használja szakszerűen a laboratóriumi eszközöket. Alkalmazza a kémiai biztonságról szóló törvénynek az elvégzett kísérlet anyagaira vonatkozó előírásait. Tudja, hogy a megismert anyagoknak, változásoknak mi a szerepük a mindennapi életben, ismerje helyes alkalmazásukat, környezet- és egészségkárosító hatásukat. Érzékszervvel megfigyelhető tulajdonságaik alapján azonosítsa a köznapi életben is fontos szerves anyagokat. Használati utasítás alapján szakszerűen dolgozzon a háztartási vegyszerekkel, a mindennapi életben használt oldatokkal. Sorolja fel a természetes vizek összetevőit. Ismerje fel az egészségét, a környezet épségét veszélyeztető jelenségeket, problémákat saját környezetében. Sorolja fel a levegő és a természetes vizek szennyezéseit. Legyen képes egyszerű tudományos leírás önálló értelmezésére, felhasználására.

Szemponatok a tanulók teljesítményének értékeléséhez

Az értékelés célja a tanuló előrehaladásának, illetve a tanári közvetítés eredményességének vizsgálata. Az iskola pedagógiai programjában meghatározott módon értékeljük.

A továbbhaladás feltételei című fejezet felsorolja azokat a kiemelt képességeket, amelyekben a tanulóknak fejlődést kell elérniük.

A fejlesztendő képességek rendszerezve a következők:

- Megjegyzés, reprodukció: tények, elemi információk megjegyzése, megértése, fogalmak felismerése, és alkalmazása, szabályok ismerete és reprodukálása. Egyszerűbb és bonyolultabb összefüggések megértése.

- Ismeretek és képességek alkalmazása ismert vagy új szituációban.
- Szóbeli (egyéni és társas) és írásbeli kommunikációs képességek továbbfejlesztése, lényegkiemelő képesség fejlesztése mindennapos élethelyzetekben a verbális és nonverbális közlések összhangja.
- Önálló véleményalkotás, értékelés jelenségekről, és az ismereteiknek megfelelő szinten legyenek képesek az így szerzett információk kritikus értékelésére. A felelősségvállalás attitűdjének kialakítása, magasabb rendű műveletek - analízis, szintézis.

9. évfolyam

Évi óraszám: 74

Belépő tevékenységformák

Az általános iskolában tanult szerves kémiai ismeretek átismétlésére a tanév során. (Az általános iskolában tanult szerves kémiai ismeretek részei a középszintű érettséginek, másfelől a lényeges vegyületek átismétlése konkrétabbá teszi a gyengébb képességű tanulók számára is az általános kémiai ismereteket.)

A középszintű érettségi (a továbbiakban KÉ) letételére alkalmas tanulók, differenciáltan a középszintű érettségi részletes követelményrendszere szerinti elvárásokat is gyakorolják.

Kísérletek, megfigyelések végzése a tanár szóbeli vagy írásbeli útmutatása alapján.

A kísérletben felhasznált és keletkezett anyagok egészségügyi, környezeti hatásainak megfelelő kezelése.

Az ismeretterjesztő irodalom, a tudományos és a napi sajtó, a lexikonok, kézikönyvek, a könyv- és médiatár, a sugárzott és a digitális média kritikus, igényes használata.

A megfigyeléssel, méréssel és a médiából összegyűjtött információk összehasonlítása, szelektálása, csoportosítása.

Rendszerezést igénylő feladatok önálló elvégzése.

A világ kémiai hátterű aktuális eseményeinek, híreinek (pl. balesetek, katasztrófák, tudományos és technikai sikerek) rendszeres megbeszélése.

Az új eseményekről megjelenő hírek követése, összekapcsolása, összehasonlítása és értékelése.

Információk megjelenítése vonalas felosztások, táblázatok, diagramok, grafikonok, ábrák, rajzok formájában, és ezek értelmezése, használata.

A verbális és a képi információk egymásba alakítása.

A számítástechnikai készségek és az elérhető programok adta lehetőségek alkalmazása a fenti tevékenységekben.

Segítséggel vagy önállóan szerkesztett, szemléltető eszközöket is alkalmazó előadás tartása az ismeretekről.

A megismert kémiai fogalmak szabatos használata írásban és szóban.

A magyarázatra szoruló egyszerű vagy összetettebb természeti jelenségek és folyamatok, technikai alkalmazások felismerése, és ezek egy részének önálló magyarázata.

Az anyagot összetartó erők okozta energiaviszonyok megállapítása, és ezekből következtetés a lejátszódó folyamatokat kísérő energiaváltozásokra.

Ismert anyagok tulajdonságainak magyarázata a bennük lévő elsőrendű és másodrendű kötések alapján.

Egyszerű esetekben következtetés az anyag szerkezetéből tulajdonságára, tulajdonságából a szerkezetére.

A tanult anyagszerkezeti ismeretek alkalmazása a korábban tanult elemekre, vegyületekre. A reakcióban szereplő anyagok szerkezetváltozásainak megállapítása.

A megismert kémiai reakciók osztályozása típusuk szerint; a besoroláshoz szükséges lényeges tulajdonságok felismerése.

Az oxidációs szám fogalma, kiszámításának szabályai molekulákban, ionokban. A redoxifolyamatok és a protonátmenettel járó folyamatok értelmezése. Kémhatás, pH. Ionegyenlet írása egyszerű esetekben.

Elektrokémiai alapismeretek (galvánelem, elektrolízis).

A kémiai jelek és a kémiai egyenlet mennyiségi értelmezésére vonatkozó ismeretek alkalmazása.

Egyszerű számítási feladatok megoldása (egyszerű sztöchiometria, oldatok összetétele); a

megoldás során a kémiai jelek mennyiségi értelmezésére és az SI mértékegységek használatára vonatkozó ismeretek alkalmazása.

Az eredmények nagyságrendjének ellenőrzése fejben.

TÉMAKÖRÖK

Tudománytörténet

1 óra

Tájékozódás a részecskék világában

I. *Atomszerkezet:*

(11+2 óra)

II. *Elsőrendű kötések:*

(9+2 óra)

III. *Anyagi halmazok:*

(7+2 óra)

IV. *Oldatok:*

(6+2 óra)

A kémiai reakciók a részecskék ismeretében

V. *Termokémia:*

(3 óra)

TARTALMAK

A tárgyalt ismeretekhez kapcsolódó kiemelkedő tudósok munkássága, kísérleteik, felfedezéseik, fontos tudománytörténeti események.

Atommodellek a tudománytörténetben.

Az atom felépítése.

Izotópok.

Az alapállapotú atom és gerjesztése.

Az elektronfelhő szerkezete: elektronhéjak, alhéjak, atompályák, elektronpár, párosítatlan elektron. Vegyértékelektronok, atomtörzs.

Periódusos rendszer.

Ionok képződése atomokból.

Ionizációs energia. Elektronegativitás.

A radioaktivitás alkalmazása és veszélyei.

Ionos kötés.

Molekulák képződése.

Kovalens kötés: szigma- és pi-kötés, delokalizált kötés, datív kötés, poláris és apoláris kötés. Kötési energia.

A molekulák téralakát meghatározó főbb tényezők.

Apoláris molekula, dipólusmolekula, a dipólusosság feltételei.

Fémes kötés.

Állapotjelzők.

Másodrendű kötések, fajtái, jellemzői és kialakulásuk feltételei.

Avogadro-törvénye. A gázok moláris térfogata, sűrűsége.

Folyadékok.

Kristályrács típusok, amorf anyagok.

Oldódás.

Tömeg-, mól- és térfogatszázalékos összetétel, koncentráció (mol/dm^3), matematikai kulcskompetencia fejlesztése.

Oldatok hígítása.

Oldódást kísérő energiaváltozás, oldhatóság hőmérsékletfüggése.

Reakcióhő (exoterm és endoterm reakciók)

Képződéshő. Hess-tétele.

- VI. *Reakciósebesség és egyensúly:*
(5+2 óra) A reakciók lezajlásának feltételei.
Aktiválási energia.
A reakciósebességet befolyásoló tényezők (koncentráció, hőmérséklet, katalizátorok).
Egyensúlyra vezető kémiai reakciók.
Az egyensúly törvénye, egyensúlyi állandó. Le Chatelier-elv.
Az élő szervezetekben végbemenő egyensúlyok.
- VII. *Sav-bázis reakciók:*
(5 óra) Sav és bázis fogalma Brönsted szerint, sav-bázis párok.
Erős és gyenge savak és bázisok.
Amfotéria.
A víz autoprotolízise, vízionszorzat (25 C°-on), kémhatás, pH.
Közömbösítés, hidrolízis.
- VIII. *Redoxireakciók:*
(2+2 óra) Oxidáció és redukció (elektronátadással), oxidáló- és redukálószer, a két fogalom viszonylagossága.
Az oxidációs szám, a matematikai kulcskompetencia fejlesztése.
- IX. *Galvánelemek:*
(4 óra) A galvánelem működési elve.
Elektród, katód és anód.
Katód- és anódfolyamatok a galvánelemben, elektromotoros erő, standardpotenciál.
A galvánelemek gyakorlati jelentősége (pl. zsebtelepek, ólomakkumulátor) és környezetvédelmi vonatkozásai.
- X. *Elektrolízis:*
(3+2 óra) Katód- és anódfolyamatok elektrolíziskor (a tanult folyamatok esetében).
Faraday-törvények.
Az elektrolízis gyakorlati jelentősége (pl. alumíniumgyártás, kősó elektrolízise).
- XI. *Év végi ismétlés:*
(4 óra)

A továbbhaladás feltételei

Az anyagok atomos szerkezetének ismerete. Alkalmazza a tömeg-darabszám-anyagmennyiség kapcsolatát. Számolja ki adott összegképletű anyag moláris tömegét. Állapítsa meg a tanult atomok elektronszerkezetét a periódusos rendszer használata segítségével. Következtesen az atom vegyértékelektron-számából a belőle keletkező ion töltésszámára. Említsen példákat a radioaktív folyamatok alkalmazására és ezek veszélyeit, kockázatait is ismerje. Szerkessze meg egyszerűbb vegyületek képletét. A tanult molekulák modelljét készítse el önállóan és értelmezze alakjukat a modell segítségével. Leírás alapján mutassa be a tanulókísérleteket, ezek során használja szakszerűen a laboratóriumi eszközöket. Értelmezze az elvégzett vagy bemutatott kémiai reakciókat. Ismerje a fontosabb, részletesen tanult elemek és szervetlen vegyületek nevét, jelét, és magyarázza ezek tulajdonságait anyagszerkezeti alapon. Értelmezze a kémiai reakció és a fizikai változás közti különbséget. Ismerje fel egyszerű esetekben a hétköznapi életben előforduló redoxireakciókat és sav-bázis reakciókat. Mondjon példát az elektrolízis és a galvánelem gyakorlati felhasználására, ismerje ezek veszélyeit, környezetbarát alkalmazásukat. A hétköznapi életben előforduló oldatok összetételét értelmezze. Szerkesszen egyszerű kémiai egyenleteket. Értelmezzen egyszerű, kémiai ismereteket tartalmazó ábrákat, grafikonokat, táblázatokat.

10. évfolyam

Évi óraszám: 74

Belépő tevékenységformák

Az egyes témakörökben szereplő vegyületek megismerése közben használják, rögzítik, gyakorolják a tanulók a 9. évfolyam kerettantervében szereplő ismereteket, tevékenységeket, képességeket.

Új jelenségek önálló értelmezése a korábban észlelt és értelmezett jelenségek ismeretében. A szerves vegyületek fizikai és kémiai sajátosságainak igazolása a megfelelő kísérletekkel. Egyszerűbb majd összetettebb kérdések megválaszolására kísérletek tervezése és végzése segítségével majd önállóan.

A tanult szerves anyagok molekulamodelljének elkészítése és jellemzése; annak megítélése, milyen erők hatnak a vegyület halmazában és milyen fizikai tulajdonságok következnek ebből.

A számítástechnikában elsajátított ismeretek (pl. internet, levelező, szövegszerkesztő, függvény- és diagramszerkesztő, táblázatkezelő vagy grafikai programok használata) alkalmazása az információszerzés, -feldolgozás és -átadás folyamán.

Távolsági kommunikációs technikák (elektronikus levelezés, telefon, fax) szakszerű használata.

Előadás tartása az összegyűjtött és megszerkesztett információk alapján a kémiai szaknyelv szabatos használatával és az iskolában rendelkezésre álló audiovizuális eszközök alkalmazásával.

A mindennapi életben előforduló ártalmas szerves anyagok felsorolása; az élő rendszerekre és a környezetre gyakorolt hatásaik kifejtése; tájékozódás szakszerű használatukról a mellékelt tanácsok, utasítások alapján.

A globális és a közvetlen környezetünkben megjelenő helyi környezeti problémák okainak, következményeinek feltárása.

A helyzet elemzésében és a lehetséges megoldási módok keresésében a különböző (nem csak természettudományi) tantárgyakban tanult ismeretek alkalmazása.

Információk szerzése és önálló vélemény kialakítása a szenvedélybetegségek kémiai vetületeiről, az oxigén- és nitrogéntartalmú vegyületek narkotikus és egészségkárosító hatásairól, a személyiségre és a társadalomra irányuló veszélyeiről.

Kolloid rendszerek említése a hétköznapi életből, összetevőik elemzése.

Az anyagszerkezeti ismeretek alkalmazása a szerves vegyületek fizikai tulajdonságainak magyarázatára: összefüggés keresése a funkciós csoport, a moláris tömeg és a molekula térszerkezete, polaritása, valamint az olvadási- és a forráspont, illetőleg az oldhatóság között.

Egy vegyületben előforduló funkciós csoport felismerése az anyag fizikai sajátságai, kémiai viselkedése alapján.

Szerkezeti képlet alapján az izoméria fajtájának felismerése.

Egyszerű szerves kémiai egyenletek szerkesztése az egyenletírás megismert szabályai szerint

A tökéletes égés egyenletének felírása bármely adott összegképletű C, H és O atomokból álló vegyületre.

A környezetünkben előforduló műanyagok tulajdonságainak vizsgálata, felhasználási lehetőségeik, esetleges környezetkárosító hatásuk magyarázata felépítésük alapján.

Információk szerzése arról, hol vesznek át a tanuló lakóhelyéhez legközelebb háztartási veszélyes hulladékokat és újrahasznosítható anyagokat.

Vizsgálat tervezése a háztartások hulladéktermelésének mennyiségi, minőségi viszonyainak felmérése érdekében, a kapott adatok elemzése.

Megoldások említése a háztartási csomagolóanyagok mennyiségének háztartáson belüli és országos szintű csökkentésére.

TÉMAKÖRÖK

TARTALMAK

Tudománytörténet
(1 óra)

A tárgyalt ismeretekhez kapcsolódó kiemelkedő tudósok munkássága, kísérleteik, felfedezéseik, fontos tudománytörténeti események.

**Szénhidrogénkin-
csünk, mint
energiahordozó**

*I. Telített szénhidro-
gének:*
(8+2 óra)

Szerves kémia tárgya.
A szerves vegyületek nagy számának oka. A szén központi szerepe.
A metán (részletesen), égése, hőbomlása, halogén-szubsztitúciója.
Telített szénhidrogének, alkánok.
Összegképlet és szerkezeti képlet, homológ sor, általános összegképlet, a matematikai kulcskompetencia fejlesztése.
Konstitúciós izomerek.
A szabályos nevezéktan alapjai, alkilcsoport.
Az alkánok égése, tűzoltási lehetőségek. Halogén-szubsztitúció.
A földgáz és a kőolaj. Keletkezésük. Kőolajfeldolgozás. Kőolajpárlatok és felhasználásuk. PB-gáz, környezetkímélő autógáz. A kőolajipar és - felhasználás környezeti problémái.
Cikloalkánok.

**Legfontosabb
műanyagaink**

*II. Telítetlen szén-
hidrogének, aromások:*
(6 óra)

Alkének.
Az etén (részletesen), égése, addíciós reakciói (halogén-, hidrogén-
halogénid- víz-, hidrogénaddíció), polimerizáció, polietilén (PE).
Sztírol, polisztirol (PS).
Az alkének ipari jelentősége.
Konformáció, geometriai (cisz-transz) izomerek.
Diének (butadién, izoprén), kaucsuk, gumi, műgumi.
Alkinek, etin, addíciós reakciói, reakciója nátriummal, ipari jelentősége. A matematikai kulcskompetencia fejlesztése.
Aromás szénhidrogének.
A benzol (részletesen), szubsztitúciós reakciókészsége, jelentősége, mérgező hatása, kémiai biztonság.

*III. Halogénezett
szénhidrogének:*
(2+2 óra)

A fontosabb halogénezett szénhidrogének (freon, vinil-klorid, PVC, teflon)
Tulajdonságai, jelentőségük, környezeti hatásuk (freon és PVC).
Szubsztitúció és elimináció.

Szerves vegyületek a kamrától a laboratóriumig

IV. *Alkoholok, fenolok, éterek, oxovegyületek:*
(9+2 óra)

Funkciós csoportok. (hidroxil-, éter-, oxo-, karboxil-, észtercsoport) Az alkoholok általános szerkezete.
Az etanol (részletesen), halma szerkezete (hidrogénkötés), főbb fizikai sajátságai, jelentősége, éghetősége, enyhe oxidációja, reakciója nátriummal, vizes oldatának kémhatása.
Az alkoholizmus, a metanol, a glicerin.
A fenol.
Éterszintézis.
Diethyl-éter, gyúlékonysága, jelentősége.
Az alkoholok lebomlásának első terméke a szervezetben: az aldehidek.
A formaldehid (részletesen), formalin, redukciója és oxidációja, előállítás és jelentősége.
Ketonok.
Az acetone (részletesen), negatív ezüsttükörpróba, jelentősége.

V. *Karbonsavak, észterek:*
(10+2 óra)

A hangyasav és az ecetsav (részletesen), hidrogénkötésre való hajlam, savbázis tulajdonságok, jelentőség.
A biológiai és kémiai szempontból fontos karbonsavak (zsírsavak, tejsav, benzoésav, szalicilsav).
Az alkohol-oxovegyület-karbonsav redoxi átalakulások.
Illatok, ízek, fűszerek - karbonsavészterek:
Előállításuk karbonsavból és alkoholból, főbb fizikai sajátságai, előfordulásuk, felhasználásuk.
Zsírok, olajok - gliceridek:
Zsírok és olajok, margarinyártás, főbb sajátságai.
A használt sütőzsiradékok környezeti problémája, újrahasznosítása. A foszfátidok és a nitroglicerin
Szappanok, mosószerek:
Szappangyártás, szappanok, a tisztító hatás mechanizmusa. Kolloid rendszerek, micella, szennyvíz, eutrofizáció.

VI. *Szénhidrátok:*
(7+2 óra)

Cukor és liszt papírzacskóban
Monoszacharidok, funkciós csoportjaik, a glükóz (részletesen), erjedés, a fruktóz, biológiai jelentőségük.
Konfiguráció, optikai izoméria (léte).
Diszacharidok. A maltóz, a sörgyártás, a szacharóz, biológiai jelentőségük.
A mono- és diszacharidok redukáló hatása (ezüsttükörpróba, Fehling-reakció).
Poliszacharidok. A cellulóz, papír, újrahasznosítási lehetőségek, a keményítő, a glikogén, a redukciós készség hiánya.

VII. *Aminok, amidok, fehérjék:*
(6 óra) *Tej, tojás, hús*
Az aminok, aminocsoport, bázikusság.
Amidok, az amidcsoport szerkezete.
A természetes eredetű aminosavak általános szerkezete, ikerion, amfotéria.
Az aminosavak kapcsolódása, polipeptidok, fehérjék.
A fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezete.
Denaturáció és koaguláció.

A biológia határán

VIII. *Nukleinsavak:*
(5+2 óra)

Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek. (piridin –részletesen- ,
pirimidin, pirrol, imidazol, purin)
Nukleinsavak: a ribóz, a 2-dezoxi-ribóz, nukleotidok.
A nukleotidok kapcsolódása, az RNS, bázissorrend, a DNS kettős hélix.
A nukleinsavak jelentősége, a fehérjeszintézis vázlata.
Az örökítőanyag módosulása, mutációk, mutagén anyagok.
Nukleinsavrombolás sugarakkal (atombomba, ózonlyuk, csíramentesítés).
Reakcióláncok: biokémia és vegyipar, hasonlóságok, eltérések.

A teától a heroinig

(1 óra)

A szenvedélybetegségekkel kapcsolatos nitrogéntartalmú szerves
vegyületek, drog (alkohol, nikotin, tein, koffein, kábítószer),
hatásmechanizmus, hozzászokás, függőség, hatásuk az egyén és a
társadalom szintjén. Gyógyszerek.

IX. Környezeti szerves kémia

(3 óra)

Energiagazdálkodás: fosszilis, hasadó és megújuló energiaforrások,
előnyei, hátrányai.
Műanyagok: le nem bomlás, hulladékégetés, dioxin.
Táplálékaink: növénytermesztés, peszticidek, állattenyésztés,
antibiotikumok, hormonok, tartósítószer, E-számok, biogazdálkodás.
Fogyasztói társadalom, a fenntartható fejlődés és a környezet.

X. Év végi

ismétlés:

(4 óra)

A továbbhaladás feltételei

A tanuló sorolja fel a szerves vegyületeket felépítő elemeket. Tudja a szerves vegyületek főbb alaptípusait (telített, telítetlen, aromás, nyílt láncú, gyűrűs, szénhidrogén stb.). Ismerje a köznapi életben is előforduló, tanult szerves vegyületeket, adja meg köznapi nevüket, molekulamodellen mutassa be térbeli szerkezetüket, ismertesse környezeti és élettani hatásukat. Használja szakszerűen, balesetmentesen, környezet- és egészségvédő módon a szervesvegyipari termékeket. Ismerje fel a mindennapi életben gyakran előforduló kolloid rendszereket. Ismerje a szerves vegyületek jelentőségét az élő anyag felépítésében, a táplálkozásban, az öröklődésben. A szenvedélybetegségekhez kapcsolódó anyagokat sorolja fel, és ismerje hatásukat az emberi szervezetre. Az elvégzett tanulókísérleteket mutassa be; eközben használja szakszerűen a vegyszereket és a kísérleti eszközöket. Értelmezze az elvégzett vagy bemutatott kémiai reakciókat. Szerkesszen egyszerű szerves kémiai egyenleteket. Soroljon fel szerves vegyületekkel kapcsolatos környezeti problémákat, és említse megoldási lehetőségeket ezekre. Ismerje a gazdasági fejlődés arnyoldalait, környezeti hatásait és a fenntartható fejlődés fogalmát.

Szemponatok a tanulók teljesítményének értékeléséhez

Az értékelés célja a tanuló előrehaladásának, illetve a tanári közvetítés eredményességének vizsgálata. Az iskola pedagógiai programjában meghatározott módon értékeljük.

A továbbhaladás feltételei című fejezet felsorolja azokat a kiemelt képességeket, amelyekben a tanulóknak fejlődést kell elérniük.

A fejlesztendő képességek rendszerezve a következők:

- Megjegyzés, reprodukció: tények, elemi információk megjegyzése, megértése, fogalmak felismerése, és alkalmazása, szabályok ismerete és reprodukálása. Egyszerűbb és bonyolultabb összefüggések megértése.
- Ismeretek és képességek alkalmazása ismert vagy új szituációban.
- Szóbeli (egyéni és társas) és írásbeli kommunikációs képességek továbbfejlesztése, lényegkiemelő képesség fejlesztése mindennapos élethelyzetekben a verbális és nonverbális közlések összhangja.
- Önálló véleményalkotás, értékelés jelenségekről, és az ismereteiknek megfelelő szinten legyenek képesek az így szerzett információk kritikus értékelésére. A felelősségvállalás attitűdjének kialakítása, magasabb rendű műveletek - analízis, szintézis.

KÉMIA

Specializáció, fakultáció

11–12. évfolyam

Célok és feladatok

A gimnázium 11-12. évfolyamán az általános iskolában és a gimnázium előző két évében lerakott alapokon tovább építjük a diákok kémiai ismeretrendszerét, az eddigi ismereteiket elmélyítjük, rendszerezzük és a kémiai számítások terén gyakorlatot szereznek a tanulók.

Elhelyezzük a természettudományok rendszerében a kémiai ismereteiket. Megismertetjük a diákokkal a kémia tudomány legfontosabb történeti vonatkozásait. A többi természettudományban szerzett tudással egyre több ponton érintkezve tovább fejlesztjük a tanulók ismeretrendszerét, világképét és képességeit, ezáltal a tanulók rendelkezni fognak a természettudományos gondolkodás alapjaival és a felsőfokú tanulmányokhoz szükséges természettudományos alapismeretekkel. Ezen alapvető kémiai fogalmak és összefüggések, és természettudományos megismerési módszerek birtokában a tanulók *későbbiekben önálló ismeretszerzésre lesznek képesek*.

A diákok ebben a korban már igénylik és képesek is az elvontabb fogalmak befogadására, ismereteik általánosítására, ezért az értelmezés és alkalmazás dominál a kémiatanulásukban. Már nem csupán a megismert anyagok tulajdonságainak ismeretén van a hangsúly, hanem ezeket a tulajdonságokat az általános kémiai ismeretei alapján értelmezni tudják, és a periódusos rendszer alapján az elemek és vegyületek tulajdonságainak változását is értelmezzék.

A kísérletezésben már gyakorlattal rendelkező gyerekek új, összetettebb eszközök használatát sajátítják el, műszereket és számítógépet is használnak a kísérletek, mérések során. Már nem csak tanári felügyelet mellett, leírás alapján készítenek elő, hajtanak végre és értelmeznek kísérleteket, méréseket, hanem a problémamegoldás eszközeként képesek használni tudásukat: kísérletet önállóan terveznek egy-egy probléma vizsgálatára, megoldására, és e kísérletek elvégzése után következtetéseket tudnak levonni.

A molekulamodellek használata a kovalens és a másodrendű kémiai kötések, valamint a szerves kémia feldolgozása során elengedhetetlen. A modellezés segít megérteni a bonyolultabb térbeli viszonyokat, fejleszti a térszemléletet és nagyon szívesen végzik a gyerekek. A bonyolultabb molekulák modelljeinek elkészítése izgalmas kihívás számukra.

Különösen nagy hangsúlyt helyezünk a számolási készség fejlesztésére. A számítások elvégzéséhez képes legyen a megfelelő táblázatokat kiválasztani, adatait használni. Tudja, hogy a számításai végeredményét milyen pontossággal kell megadni, és ezeket az eredményeket képes legyen értelmezni illetve következtetéseket tudjon levonni belőlük.

A 16-18 éves korban szellemileg és érzelmileg is nagyon fogékonyak a környezeti gondokra a gyerekek. Már a korábbi kémiai, biológiai oktatás során megismerkedtek a legfontosabb környezeti problémákkal. Most a kémiai elveken és módszereken alapuló környezetvédelmi módszerek megismerése a feladat. Ismerje a kémia tudomány gyakorlati, műszaki alkalmazását, hasznosságát, a kémia tudomány és a vegyipar fejlődésének irányát. Ezen felül ismernie kell a gyakorlati alkalmazások veszélyeit is, a környezetre gyakorolt negatív hatását, és tudja, hogy ezeket a hatásokat hogyan lehet elkerülni, kiküszöbölni. Ismerje, hogy milyen európai normáknak kell érvényesülniük a környezetvédelemben. Ismeretei alkalmasak legyenek a korszerű ökológiai világkép kialakulásához.

A kémiatanulás során olyan ismeretrendszer és képességkészletet sajátítsanak el a diákok, amely továbbépíthető alapot ad az anyagok és a velük kapcsolatos információk kezeléséhez, és így lehetővé teszi az alaptudományok vagy az alkalmazott tudományok területén eredményes felsőfokú tanulmányok folytatását.

Fejlesztési követelmények

Ismeretszerzés és alkalmazás

Szerezzenek alapos jártasságot a diákok a nyomtatott, sugárzott és digitális média kritikus használatában. Nyelvi, kommunikációs, számítástechnikai ismereteiket és a helyi audiovizuális lehetőségeket kiaknázva legyenek képesek tudományos igényű előadás tartására, tanulmány megírására.

A kísérletek megismétlése és leírás után történő elvégzése után olyan problémákkal kell szembesíteni a tanulókat, melyeket kísérletek önálló tervezésével és végrehajtásával oldhatnak meg.

A molekulamodellek elkészítésében szerezzenek a diákok rutinszintű gyakorlatot. Az elkészített modellek segítségével legyenek képesek értelmezni a molekulák szerkezetét, fizikai és kémiai sajátosságait.

Látniuk kell, hogy a környezeti problémák hátterében a tudományos-technikai fejlődés, az ipari, gazdasági, társadalmi folyamatok állnak, és kérdéses, hogy a társadalom meg tudja-e oldani ezeket a gondokat a tudomány segítségével. Legyenek tudatában annak, hogy a lehetséges megoldások egy részének politikai, gazdasági ellenérdekeltségből eredő akadályai vannak. Ismerjék fel a tanulók a saját mindennapi életükben a környezeti problémákat, és tanárok valamint szülők segítségével közösen keressenek megoldást az egyszerűbb gondokra. Jelenjen meg mindennapi életükben a környezettudatos életvitel minél több eleme.

Családjukban, iskolájukban, tágabb környezetükben szerzett személyes tapasztalataik és tanulmányaik nyomán diákjainknak meg kell érteniük, hogy az egészség és a környezet épsége semmivel nem pótolható érték az egyén és a kisebb-nagyobb közösségek számára. Ismerniük kell azokat a környezeti tényezőket és életmódunk azon összetevőit, amelyek veszélyeztetik ezeket az értékeket. Legyen ezekről a kérdésekről saját véleményük.

Tájékozottság az anyagról

Az anyag részecsketermészetéről rendelkezzenek a tanulók megfelelő ismeretekkel. Vizsgálataik és tanulmányaik eredményeként ismerjék a környezetükben előforduló szervetlen és szerves anyagok részecskeszintű szerkezetét, a szerkezetből következő és egyéb fontos tulajdonságait, esetleges veszélyeit és biztonságos, szakszerű használatukat.

Ismerjék a diákok az anyag különböző szerveződési szintjeinek jellegzetességeit, tudják mi az azonos és mi az eltérő ezek között.

Környezetünk anyagai közül az elfogyasztott tápanyagokkal kerülünk a legközvetlenebb, hosszú ideig tartó kapcsolatba. Legyenek tájékozottak a diákok a szervezetükbe kerülő természetes és mesterséges anyagokról. Legyen áttekintésük ezen anyagok szerepéről, értékéről, veszélyeiről. Legyenek tudatában a táplálkozás egészségmegőrző szerepével, ismerjék az egészséges étkezési szokásokat.

Az egészségkárosító anyagok közül a nikotin, az alkohol és a tudatállapotot befolyásoló drogok jelentenek közvetlen veszélyt erre a korosztályra. Olyan formát kell találnunk ezen anyagok veszélyeinek, élveztük személyes és társadalmi hosszú távú következményeinek bemutatására, hogy ennek hatására a gyerekek elhatárolják magukat ezen anyagok használatától. A diákoknak ismerniük kell az őket veszélyeztető anyagok hatásait, el kell utasítaniuk ezek fogyasztását.

Legyenek képesek a diákok saját környezetükben felismerni a káros anyagokat. Önállóan vagy megfelelő segítséggel előzzék meg és csökkentsék felhalmozódásukat.

Tájékozódás az időben. Az idő és a természeti jelenségek

Tudniuk kell a diákoknak, hogy az idő alapmennyiség, amelynek segítségével meghatározhatók más mennyiségek is. Lássák, hogy a kémiai folyamatok időbeli lefolyása különböző lehet (a rozsdásodástól a robbanásokig).

Legyenek tudatában egyes kémiai folyamatok megfordítható jellegének. Példákon keresztül értelmezzék az egyensúlyi helyzet megváltoztatásának lehetőségeit. Tudják a diákok, hogy a kémiai, dinamikus egyensúly élettelen rendszerekben fordul elő, az élő rendszereket más jellegű egyensúlyok jellemzik.

Tájékozódás a térben. A tér és a természeti jelenségek

Legyen a diákoknak elképzelésük az atomon belüli méretarányokról, valamint a kémiai részecskék és a közvetlenül érzékelhető méretű testek méretének nagyságrendi eltéréséről.

Rendelkezzenek ismeretekkel a molekulák térbeli alakjáról, ennek változásáról és az ezen alapuló izomériáról. Ismerjék a részecskékből felépülő halmazok alapvető térbeli viszonyait.

Tájékozódás a természettudományos megismerésről, a természettudomány fejlődéséről

A diákoknak tudniuk kell, hogy a sokszínű anyagi világ egységes a felépítő részecskék és a kapcsolatukban érvényesülő törvények, szabályszerűségek tekintetében. Érteniük kell azt, hogy a természet egységes rendszer, melyet csupán az emberi megismerés vizsgál különböző szempontok és módszerek, tudományágak alapján. Tudatában kell lenniük annak, hogy a tudományos megismerés kanyargós utakat bejárva fejlődik. A felhalmozott tudás az egész emberiség közös eredménye, melyben testet ölt a letűnt generációk minden tapasztalata, az életüket a tudományos problémák megoldásának szentelő tudósok munkája, tehetsége. Ismerjék a tanulók a kémiai ismereteikhez kapcsolódó legnevesebb hazai és külföldi kutatókat.

11. évfolyam

Évi óraszám: 74

Belépő tevékenységformák

A gimnázium 9. évfolyamának kerettantervében szereplő általános kémia oktatás során megszerzett ismeretek, tevékenységek, képességek rögzítése, gyakorolása, rendszerezése, elmélyítése. Kémiai számítások megoldási módszereinek elsajátítása. Kísérletek, megfigyelések önálló tervezése, elvégzése, értelmezése. Következtetések, általánosítások megfogalmazása a kísérleti eredmények alapján. A kísérletben felhasznált és keletkezett anyagok egészségügyi, környezeti hatásainak megfelelő kezelése. Rendszerezést igénylő feladatok önálló elvégzése. Táblázatok, diagramok, grafikonok, ábrák, rajzok értelmezése, használata. Az ismeretterjesztő irodalom, a tudományos és a napi sajtó, a lexikonok, kézikönyvek, a könyv- és médiatár, a sugárzott és a digitális média kritikus, igényes használata. A megfigyeléssel, méréssel és a médiából összegyűjtött információk összehasonlítása, szelektálása, csoportosítása. A verbális és a képi információk egymásba alakítása. A számítástechnikai készségek és az elérhető programok adta lehetőségek alkalmazása a fenti tevékenységekben. Segítséggel vagy önállóan szerkesztett, szemléltető eszközöket is alkalmazó előadás tartása az ismeretekről. A megismert kémiai fogalmak szabatos használata írásban és szóban. A magyarázatra szoruló egyszerű vagy összetettebb természeti jelenségek és folyamatok, technikai alkalmazások felismerése, és ezek önálló magyarázata.

Az anyagokat felépítő atomok ismerete. Az atomok között fellépő elsőrendű kötések ismerete. Az anyagi halmazokon belül fellépő másodrendű kötések ismerete. Az anyagi halmazok tulajdonságainak ismerete. Az anyagot összetartó erők okozta energiaviszonyok megállapítása, és ezekből következtetés a lejátszódó folyamatokat kísérő energiaváltozásokra. Következtetés az anyag szerkezetéből tulajdonságára. A tanult anyagszerkezeti ismeretek alkalmazása elemekre, vegyületekre. A reakcióban szereplő anyagok szerkezetváltozásainak megállapítása. A megismert kémiai reakciók osztályozása típusuk szerint; a besoroláshoz szükséges lényeges tulajdonságok felismerése. A redoxireakciók értelmezése az oxidációszám-változások alapján, reakcióegyenletek rendezése az oxidációszám-változások alapján. A redoxifolyamatok irányának becslése a standardpotenciálok összehasonlítása alapján. Ionegyenlet írása. A kémiai jelek és a kémiai egyenlet mennyiségi értelmezésére vonatkozó ismeretek alkalmazása. Számítási feladatok megoldása (sztöchiometria, képlet meghatározása, gázegyenlet alkalmazása, keverékek, elegyek összetétele, oldatok koncentrációja, termokémia, egyensúlyi feladatok, elektromotoros erő és standardpotenciál, pH számolás); a megoldás során a kémiai jelek mennyiségi értelmezésére és az SI mértékegységek használatára vonatkozó ismeretek alkalmazása. Az eredmények nagyságrendjének ellenőrzése fejben. Az eredmények értelmezése.

TÉMAKÖRÖK

TARTALMAK

I. *Alapfogalmak:*
(1 óra)

Tájékozódás a részecskék világában

II. *Atomszerkezet:*
(7+2 óra)

Anyagmennyiség, relatív atomtömeg, moláris tömeg, sűrűség.

Atommodellek a tudománytörténetben.

Az elemi részecskék szerepe az atom felépítésében. Izotópok.

A radioaktivitás alkalmazása és veszélyei.

Az elektronfelhő szerkezete: elektronhéjak, alhéjak, atompályák, elektronpár, párosítatlan elektron.

Vegyértékelektronok, atomtörzs.

Az atomszerkezet kiépülésének törvényszerűségei.

Periódusos rendszer. A periódusos rendszerben megmutatkozó tendenciák.

Ionok képződése atomokból. Ionizációs energia. Elektronegativitás.

A periódusos rendszerben megmutatkozó tendenciák.

III. *Elsőrendű kötések:*
(6+2 óra)

Ionos kötés.

Molekulák képződése.

Kovalens kötés: szigma- és pi-kötés, delokalizált kötés, datív kötés, poláris és apoláris kötés. Kötési energia.

A molekulák téralkatát meghatározó főbb tényezők.

Apoláris molekula, dipólusmolekula, a dipólusosság feltételei.

Molekulák, összetett ionok képletének meghatározása.

Fémes kötés.

IV. *Anyagi halmazok:*
(6+2 óra)

Az anyagi halmazok csoportosítása és jellemzésük különböző szempontok szerint. (komponensek száma, halmazállapot, homogenitás)

Állapotjelzők.

Másodrendű kötések, fajtái, jellemzői és kialakulásuk feltételei.

Gázok állapotegyenlete és alkalmazása. Avogadro-törvény. A gázok moláris térfogata, sűrűsége, relatív sűrűsége.

Folyadékok.

Kristályrács típusok, amorf anyagok.

V. *Oldatok, kolloid rendszerek:*
(6+2 óra)

Oldatok és kolloid rendszerek legfontosabb tulajdonságai.

Oldódás.

Oldatok százalékos összetételének és koncentrációjának alkalmazása.

Keverési egyenlet és alkalmazása.

Oldhatóság.

Oldatok hígítása.

A kémiai reakciók

VI. *A kémiai reakciók:*
(5+2 óra)

Kémiai reakciók csoportosítása. (egyesülés, bomlás, cserereakció, molekulán belüli átalakulások, transzfer reakciók)
Kémiai reakciók jelölése, reakcióegyenletek írása. (sztöchiometriai és ionegyenletek írása, rendezése)
Számítási feladatok megoldása kémiai egyenlet alapján.
A reakciók lezajlásának feltételei.
Aktiválási energia.

VII. *Termokémia, egyensúly:*
(8+2 óra)

Termokémiai fogalmak és törvények. (reakcióhő, exoterm és endoterm reakciók, képződéshő, Hess-tétele)
Termokémiai számítások. (reakcióhő és a képződéshő, illetve más energiaértékek, például a rácsenergia, az ionizációs energia stb. közötti kapcsolat és annak alkalmazása)
Reakciósebesség.
A reakciósebességet befolyásoló tényezők (koncentráció, hőmérséklet, katalizátorok).
Dinamikus egyensúly értelmezése a megfordítható folyamatokra. Az egyensúly törvénye, egyensúlyi állandó. Le Chatelier-elv.
Feladatok a kémiai egyensúly témaköréből. (kiindulási és egyensúlyi koncentrációk valamint az egyensúlyi állandó kapcsolata)

VIII. *Sav-bázis reakciók:*
(6 óra)

Vizes közegben lejátszódó protolitikus reakciók értelmezése.
Sav-bázis párok, erős és gyenge savak és bázisok.
Közömbösítés. Hidrolízis.
A víz autoprotolízise, vízionszorzat (25 C°-on), kémhatás, pH.
pH számolás erős savak és bázisok esetén.
Disszociációfok fogalma.
pH és a disszociációfok közötti kapcsolat alkalmazása gyenge savak és bázisok esetében egyszerűbb példákban.

X. *Redoxireakciók:*
(2+2 óra)

Redoxi-reakciók értelmezése (elektronátmenet) oxidáló- és redukálószer, a két fogalom viszonylagossága.
Az oxidációs szám. Reakcióegyenletek rendezése

XI. *Elektrokémia:*
(7+2 óra)

A galvánelem működési elve. Elektród, katód és anód.
Katód- és anódfolyamatok a galvánelemben.
A galvánelemek gyakorlati jelentősége (pl. zsebtelepek, ólomakkumulátor) és környezetvédelmi vonatkozásai.
Katód- és anódfolyamatok elektrolízis során.
Elektródpotenciál fogalma és meghatározó tényezői. Standardpotenciál.
Redoxi-reakciók iránya és a standardpotenciál kapcsolata.
Táblázatok adatainak használata a redoxifolyamatok irányának meghatározásában. Standardpotenciál és az elektromotoros erő kapcsolata.
Faraday-törvények és alkalmazásuk.
Az elektrolízis gyakorlati jelentősége (pl. alumíniumgyártás, kősó elektrolízise).

XIII. *Év végi ismétlés:*
(4 óra)

A továbbhaladás feltételei

Az anyagok atomos szerkezetének ismerete. Alkalmazza a tömeg-darabszám-anyagmennyiség kapcsolatát. Állapítsa meg az atomok elektronszerkezetét a periódusos rendszer használata segítségével. Következtessen az atom vegyértékelektron-számából a belőle keletkező ion töltésszámára. Említsen példákat a radioaktív folyamatok alkalmazására és ezek veszélyeit, kockázatait is ismerje. Szerkessze meg vegyületek, összetett ionok képletét. Molekulák modelljét készítse el önállóan és értelmezze alakjukat a modell segítségével. Önállóan mutasson be tanulókísérleteket, ezek során használja szakszerűen a laboratóriumi eszközöket. Értelmezze az elvégzett vagy bemutatott kémiai reakciókat. Értelmezze a kémiai reakció és a fizikai változás közti különbséget. Ismerje fel redoxireakciókat és sav-bázis reakciókat. Mondjon példát az elektrolízis és a galvánelem gyakorlati felhasználására, ismerje ezek veszélyeit, környezetbarát alkalmazásukat. Legyen jártassága a kémiai számítások területén. Szerkesszen kémiai egyenleteket. Értelmezzen kémiai ismereteket tartalmazó ábrákat, grafikonokat, táblázatokat.

12. évfolyam

Évi óraszám: 64

Belépő tevékenységformák

Az általános iskola 8. osztályában elsajátított szerves kémiai és a gimnázium 10. évfolyamán elsajátított szerves kémiai ismeretek bővítése, rögzítése, gyakorolása, rendszerezése, elmélyítése. Az egyes témakörökben szereplő vegyületek megismerése közben használják, rögzítik, gyakorolják a tanulók a 11. évfolyam kerettantervében szereplő ismereteket, tevékenységeket, képességeket. A szerves és szerves kémiai vegyületek fizikai és kémiai sajátosságainak igazolása a megfelelő kísérletekkel. Egyszerűbb majd összetettebb kérdések megválaszolására kísérletek tervezése és végzése önállóan. A tanult anyagok molekulamodelljének elkészítése és jellemzése; annak megítélése, milyen erők hatnak a vegyület halmazában és milyen fizikai tulajdonságok következnek ebből. Anyagok tulajdonságainak magyarázata a bennük lévő elsőrendű és másodrendű kötések alapján. Következtetés az anyag szerkezetéből tulajdonságára, tulajdonságából a szerkezetére. A tanult anyagszerkezeti ismeretek alkalmazása elemekre, vegyületekre. Az anyagszerkezeti ismeretek alkalmazása a szerves vegyületek fizikai tulajdonságainak magyarázatára: összefüggés keresése a funkciós csoport, a moláris tömeg és a molekula térszerkezete, polaritása, valamint az olvadási- és a forráspont, illetőleg az oldhatóság között. A szerves vegyületben előforduló funkciós csoport felismerése az anyag fizikai sajátosságai, kémiai viselkedése alapján. Szerkezeti képlet alapján az izoméria fajtájának felismerése. A szerves vegyületek és elemek tulajdonságainak összehasonlítása, a periódusos rendszer csoportjain belüli tendencia magyarázata anyagszerkezeti ismeretek alapján. Képlet alapján az elemek, vegyületek besorolása a megfelelő rácstípusba. Előadás tartása összegyűjtött és megszerkesztett információk alapján a kémiai szaknyelv szabatos használatával és az iskolában rendelkezésre álló audiovizuális eszközök alkalmazásával. A mindennapi életben előforduló ártalmas anyagok felsorolása; az élő rendszerekre és a környezetre gyakorolt hatásuk kifejtése; tájékozódás szakszerű használatukról a mellékelt tanácsok, utasítások alapján. Kolloid rendszerek említése a hétköznapi életből, összetevőik elemzése. Kémiai egyenletek szerkesztése az egyenletírás megismert szabályai szerint. A kémiai tulajdonságok alapján következtetés az anyagok előfordulására. Elemek, vegyületek laboratóriumi előállításai. A kémiai ismereteken alapuló vegyipari technológiai eljárások ismerete, fontosabb vegyületek ipari előállításának ismerete. A megismert anyagok felhasználásának, élettani hatásának, gyógyító, károsító hatásának ismerete. Környezetkárosító anyagok hatásainak megelőzési módjai.

TÉMAKÖRÖK

TARTALMAK

Szervetlen kémia

I. Nemfémek és vegyületeik:

(9+2 óra)

Nemesgázok.

Hidrogén és hidrogénvegyületek.

Halogénelemek (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) és vegyületeik (hidrogén-halogenidek, hipó).

Oxigéncsoport. (O_2 , O_3 , S) Oxigénvegyületek. (H_2O , H_2O_2)

Kénvegyületek. (H_2S , SO_2 , SO_3 , H_2SO_3 , H_2SO_4 , szulfitok, szulfátok, nátrium-tioszulfát)

Nitrogéncsoport. (N_2 , P)

Nitrogénvegyületek. (NH_3 , NO_2 , HNO_2 , HNO_3 , nitritek, nitrátok)

Foszforvegyületek. (P_2O_5 , H_3PO_4 , foszfátok, hidrogén-foszfátok, dihidrogén-foszfátok)

Műtrágyák.

Szénecssoport (C, Si) és vegyületeik (CO , CO_2 , H_2CO_3 , karbonátok, szilikátok, szilikon, üvegek)

Természetes és mesterséges szenek.

II. Fémek és vegyületeik:

(8+2 óra)

Fémek általános jellemzése, ötvözetek, fémek korróziója, korrózióvédelem.

Alkálifémek (Na, K) és vegyületeik. ($NaCl$, $NaOH$, Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, K_2CO_3 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$)

Alkáliföldfémek (Ca, Mg) és vegyületeik. ($CaCO_3$, CaO , $Ca(OH)_2$, gipsz, mészégetés, mészsoltás, karbonátosodás)

A természetes vizek keménysége, vízlágyítás.

Alumínium (Al), és vegyületei. (Al_2O_3) Alumíniumgyártás.

Vas (Fe), és vegyületei (vas-oxidok) Vas- és acélgártás.

Egyéb fémek (Zn, Cu, Pb, Au, Ag, Co, Ni, Hg, választóvíz, királyvíz)

Egyéb fémvegyületek ($CuSO_4$, Ag-halogenidek, fényképezés, CuO)

Szerves kémia

III. Szénhidrogének:

(10+2 óra)

Szerves kémia tárgya.

A szerves vegyületek nagy számának oka. A szén központi szerepe.

Telített szénhidrogének, alkánok, Összegképlet és szerkezeti képlet, homológ sor, általános összegképlet. Konstitúciós izomerek. A szabályos nevezéktan alapjai, alkilcsoport. Halogén-szubsztitúció

A földgáz és a kőolaj. Keletkezésük. Kőolajfeldolgozás. Kőolajpárlatok és felhasználásuk. Cikloalkánok.

Aromás szénhidrogének. A benzol (részletesen), szubsztitúciós reakciókészsége, mérgező hatása.

Alkének. Az etén (részletesen), égése, addíciós reakciói (halogén-, hidrogén-halogenid- víz-, hidrogénaddíció), polimerizáció, polietilén (PE).

	<p>Polipropilén (PP), sztírol, polisztirol (PS). Konformáció, geometriai (cisz-transz) izomerek.</p> <p>Diének (butadién, izoprén), kaucsuk, gumi, műgumi.</p> <p>Alkinek, etin, addíciós reakciói, reakciója nátriummal, ipari jelentősége.</p> <p>Szerves vegyületek képlete-számolási gyakorlat.</p>
<p>IV. <i>Heteroatomot tartalmazó szénhidrogének:</i> (9+2 óra)</p>	<p>Halogéntartalmú szénhidrogének (freon, vinil-klorid, PVC, teflon)</p> <p>Szubsztitúció és elimináció.</p> <p>Funkciós csoportok. (hidroxil-, éter-, oxo-, karboxil-, észtercsoport) Az alkoholok általános szerkezete.</p> <p>Az etanol (részletesen), főbb fizikai sajátságai, jelentősége, éghetősége, enyhe oxidációja, reakciója nátriummal, vizes oldatának kémhatása.</p> <p>A fenol.</p> <p>Éterszintézis. Dietil-éter, gyúlékonysága, jelentősége.</p> <p>Az aldehidek. A formaldehid (részletesen), formalin, redukciója és oxidációja, előállítás és jelentősége.</p> <p>Ketonok. Az aceton (részletesen), negatív ezüsttükörpróba, jelentősége.</p> <p>A hangyasav és az ecetsav (részletesen), sav-bázis tulajdonságok, jelentőség.</p> <p>A biológiai és kémiai szempontból fontos karbonsavak (zsírsavak, tejsav, benzoésav, szalicilsav).</p> <p>Az alkohol-oxovegyület-karbonsav redoxi átalakulások.</p> <p>Karbonsavészterek: Előállításuk karbonsavból és alkoholból, főbb fizikai sajátságai, előfordulásuk, felhasználásuk.</p> <p>Zsírok, olajok - gliceridek:</p> <p>Zsírok és olajok, margaringyártás, elszappanosítás, főbb sajátságai.</p> <p>Szappanok, mosószer:</p>
<p>V. <i>Szénhidrátok:</i> (5 óra)</p>	<p>Monoszacharidok, funkciós csoportjaik, a glükóz (részletesen), a fruktóz, biológiai jelentőségük.</p> <p>Konfiguráció, optikai izoméria (léte).</p> <p>Diszacharidok. A maltóz, a szacharóz, biológiai jelentőségük.</p> <p>A mono- és diszacharidok redukáló hatása (ezüsttükörpróba, Fehling-reakció).</p> <p>Poliszacharidok. A cellulóz, papír, a keményítő, a glikogén, a redukációs készség hiánya.</p>
<p>VI. <i>Aminok, amidok, fehérjék, nukleinsavak, műanyagok:</i> (6+2 óra)</p>	<p>Az aminok, aminocsoport, bázikusság. Amidok, az amidcsoport szerkezete.</p> <p>A természetes eredetű aminosavak általános szerkezete, ikerion, amfotéria.</p> <p>Az aminosavak kapcsolódása, polipeptidek, fehérjék.</p> <p>A fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezete.</p> <p>Nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületek. (piridin, pirimidin, pirrol, imidazol, purin)</p> <p>Nukleinsavak: a ribóz, a 2-dezoxi-ribóz, nukleotidok.</p> <p>A nukleotidok kapcsolódása, az RNS, bázissorrend, a DNS kettős hélix.</p>

A nukleinsavak jelentősége, a fehérjeszintézis vázlata.

Műanyagok: szintetikus és természetes eredetű műanyag, termoplasztikus és termoreaktív, illetve polimerizációs és polikondenzációs műanyag (egy-egy példa).

VII. Év végi ismétlés:

(7 óra)

A továbbhaladás feltételei

A hat éves kémiai ismeretszerzés során sajátítsa el a természettudományos gondolkodás alapjait. Rendelkezzen a felsőoktatási tanulmányokhoz szükséges alapismeretekkel. Ismerje az alapvető kémiai fogalmakat, összefüggéseket, és ezeket tudja alkalmazni az elemek és vegyületek tulajdonságainak és változásainak értelmezésénél. A kémiatanulás során megismert elemek és vegyületek szerkezetét, fizikai és kémiai tulajdonságait ismerje. Tudja előfordulásukat, előállításukat, biológiai szerepüket, felhasználásukat. Képes legyen kémiai ismeretei alapján megbecsülni különböző elemek és vegyületek tulajdonságait. Ismerje a fontosabb környezeti problémákat és az ezek hatásának csökkentésére irányuló környezetvédelmi módszereket. Képes legyen kémiai kísérleteket megtervezni, elvégezni és ezekből következtetéseket levonni. Ismerje a kémiai számítások alapvető módszereit, számításaihoz tudja a táblázatok adatait használni. Számításai végeredményét megfelelő pontossággal adja meg, és értelmezze is ezeket az eredményeket.