

SZAKMACSOPORTOS ALAPOZÓ OKTATÁS AVEGYIPARSZAKMACSOPORTRA

11. évfolyam

Vegyipari szakmacsoportos alapozó ismeretek	111 óra
Vegyipari szakmacsoportos alapozó gyakorlatok	<u>185 óra</u>
Elmélet és gyakorlat	296 óra

12. évfolyam

Vegyipari szakmacsoportos alapozó ismeretek	96 óra
Vegyipari szakmacsoportos alapozó gyakorlatok	<u>160 óra</u>
Elmélet és gyakorlat	256 óra

VEGYIPARISZAKMACSOPORTOS ALAPOZÓ ISMERETEK

11—12. évfolyam

Célok és feladatok

A szakmacsoportos alapozó oktatás lehetőséget nyújt a kiválasztott szakmacsoport közös elméleti és gyakorlati ismereteinek elsajátítására, a készségek, képességek fejlesztésére, az érettségire való felkészülésre, a pályaválasztási döntés, illetve a szakirányú felsőfokú továbbtanulás előkészítésére és az érettségi utáni szakképzés megalapozására.

A tantárgy tanításának célja, hogy továbbfejlessze és erősítse a tanulók eddig megszerzett képességeit, készségeit, bővítsse, rendszerezze és mélyítse el a közismereti és a műszaki orientációs tantárgyak keretében tanult ismereteket.

Alakítsa ki a vegyész és műszaki szemléletet, fejlessze a tanulók kreativitását, logikus gondolkodását, célirányos műszaki feladatmegoldó képességét.

A vegyészet gyakorlatias, sokszínű, tartalmas, aktív tanulói magatartást és tanulási élményeket is eredményező bemutatásával keltse fel és folyamatosan tartsa fenn a tanulók érdeklődését a szakterület iránt, bizonyítsa be számukra annak gazdasági jelentőségét, fejlődési tendenciáit.

Keltse fel az érdeklődést a szakmai tevékenységek elméleti alapjai iránt, mutassa be a technológiai és termelési fejlődést.

Adjon alkalmakat, teremtsen feladathelyzeteket a szakmai tantárgyak elsajátításához, a szakterület munkaköreinek ellátásához szükséges magatartás kialakulásához, a tanulási és szakmai motiváció fejlesztéséhez, megerősítéséhez.

Mutassa be a szakterületen dolgozók tevékenységét, a vegyészeti pályák sajátosságait, távlatait. Segítse a tanulókat leendő szakmai szerepük kiválasztásában, megfogalmazásában, egyéni életpályájuk reális megtervezésében.

Alakítsa ki a tanulóknál a minőségi munkavégzés igényét és a környezettel szembeni felelősségérzetet.

A tárgy tanulása során a tanulók megismerik a vegyiparban leggyakrabban felhasznált szerkezeti anyagokat, az általánosan előforduló gépelemek, berendezések és néhány művelet műszaki alapjait.

Fejlesztési követelmények

A tantárgy tanulása során fejlődjenek a tanulók szakmai tantárgyak tanulásához szükséges képességei, így különösen az ismeretelemző-értékelő, fogalomalkotó gondolkodás, a kreativitás, az önálló tapasztalatszerzés és ismeretalkalmazás képessége, az algoritmusalkalmazási, a konstrukciós, a számítási, a szóbeli és írásos szakmai kommunikációs és a számítástechnikai alkalmazási képességek.

Alakuljon ki, fejlődjön, erősödjön meg a tanulók saját munkájukkal kapcsolatos igényessége, szakmai tanulásuk legyen átgondolt, célszerű, eredményes, szóbeli kommunikációikban törekedjenek a szakmai nyelv szabatos és helyes használatára, írásos munkáikban, rajzfeladataikban az igényes külalakra, számításaikban a pontosságra.

A tantárgyi tevékenység során szokjanak hozzá a tanulók az önálló tanuláshoz, az önálló és produktív feladatmegoldáshoz, érezzék meg a tanulási eredmények, sikerek értékét, örömet, erősödjék a tanulási és szakmai motiváció, váljon tudatos döntéssé a szakmaválasztás.

Ismerjék meg, fogadják el és tudatosan alkalmazzák a szakmai tevékenységek végzéséhez szükséges magatartási szabályokat, magatartásformákat.

A szakmai tanulmányi tevékenység által alakuljon ki, fejlődjön és erősödjön a szakmához, a választott munkához, életpályához való kötődésük.

Fejlődjék együttműködési készségük, erősödjék bennük a kötelességtudat, a felelősségérzet, a mások munkájának, eredményeinek, teljesítményének tisztelete. Értsék meg a vegyipari termelés veszélyeit, kockázatait, érezzék át saját személyes felelősségüket, lássák meg a környezet, a technika, a szakma mögött az embert és a természetet, tiszteljék annak értékeit, ismerjék fel és utasítsák el a környezetszennyező, természet- és egészségkárosító tevékenységeket, az ilyen magatartást.

A tanulók legyenek képesek a feladatok megoldásában önállóan is felhasználni ismereteiket, alkalmazzák helyesen a tanult eljárásokat, módszereket, alkalmazzák tudásukat egyszerű számítási, méretezési feladatokban.

Ismerjék az anyagok tulajdonságait, felhasználási lehetőségeit, legyenek képesek rajzok, leírások, valóságos tárgyak, modellek alapján megérteni a gépelemek kialakításának okait, tudjanak szempontok szerint elemezni, értékelni, tudjanak véleményt alkotni szerkezeti elemekről, műszaki megoldásokról.

Értsék meg a szakmai rajz információit, műszaki ismeretforrásként tudjanak katalógusokat, szabványokat, adatbázisokat használni.

A tanulók tudásuk alapján legyenek képesek a vegyipari műszaki munkakörnyezetben a biztonságos munkavégzésre.

11. évfolyam

Évi óraszám: 111 óra

Belépő tevékenységformák

Feladattal vezetett, önállóan végrehajtott elemzési feladatok elvégzése tárgyak, anyagminták, rajzok, grafikonok, írásos, képi és elektronikus ismeretforrások felhasználásával.

Beadásra szánt feladatok, számítási jegyzőkönyvek, beszámolók készítése.

Számítások, eljárások alkalmazása tanári irányítással és segédletek felhasználásával önállóan.

Rajzvázlatok készítése statikai és szilárdságtani számítások folyamán.

A szerkezeti anyagok, alapanyagok, segédanyagok felismerése, fogalmainak tisztázása, szabványos anyagjelölések megismerése, anyag- és tárgyminták összevetése rajzokkal, leírásokkal, elemzés adott szempontok szerint.

Diagramok, állapotábrák, jelleggörbék elemzése.

Géprajzok és más műszaki területek rajzdokumentációinak elemzése, értelmezése.

A fontosabb gépelemszabványok megismerése tanári bemutatás során.

Gépelemekre vonatkozó, alapvető geometriai és szilárdsági számítások végzése.

Bemutatott valós gépelemek tanulmányozása, elemzése.

Gépelem- és egyéb katalógusok megismerése, katalógusból történő elemkiválasztás.

Műszaki ismeretek

Témakörök	Tartalmak
Gépelemek: Kötésmódok, kötő gépelemek	Csavaralkötések, elemeik, csavarbiztosítások. Ék- és reteszalkötés, szegecsesek, szegecsalkötések. Hegesztett, forrasztott, ragasztott és zsugorkötések. A kötésmódok és kötés gépelemek fogalma, meghatározása. Oldható és nem oldható, alakkal és erővel működő kötések. Kötés gépelemek méretezése. Táblázatok, szabványok használata. A vegyipari berendezésekhez alkalmazott kötések.
Tengelyek, tengelykapcsolók	Tengelyek kialakítása, típusai, igénybevételek. A tengelyekkel szemben támasztott követelmények. A tengelyek méretezése. A tengelykapcsolók feladatai, típusai és alkalmazása.
Csapágyak	A csapágyak feladata, típusai. A siklócsapágyak fajtái, jellemzői, alkalmazásai. A gördülőcsapágyak fontosabb típusai, jellemzői, alkalmazásai. A csapágyak kenése. A kenőanyagok jellemzése. A csapágyak beépítési módjai és a kenőberendezések.
Hajtások	A hajtások típusai. Súrlódásos hajtások. Dörzshajtás, lapos szíjhajtás, ékszíjhajtás. Kényszerhajtások. Lánchajtás, csigahajtás, csavarhajtás. Fogaskerék-hajtás, fajtái, alkalmazásai, geometriai számítások. A hajtások áttételi és teljesítményszámításai. A hajtások alkalmazásai.
Csővezetékek, csőszerelvények	A csövek, csővezetékek feladata, a szabványos elnevezések. Csőanyagok, -méretek, -idomok. A csőalkötések típusai, tömítőanyagok, tömítések. A csőszerelvények típusai, feladatai, szerkezeti felépítésük, működésük. Üzemviteli és biztonságtechnikai szerelvények, csőkiegyenlítő és kompenzátorok, csőmegfogások, csővezetékek hőszigetelése, korrózióvédelme. A színjelölések. A csövek, csővezetékek, csőalkötések és a legfontosabb csőszerelvények vázolója és jelképesek jelölése.
Vegyipari tartályok gépelemei	A vegyipari tartályok fajtái, csoportosítása. A hengeres köpeny méretezése. A készülékfedelek és karimák kialakításának módja. A készülékmeztámasztások módja, a búvónyílás feladata, a figyelőablak elhelyezése, funkciója.
Mechanizmusok	A forgattyús mechanizmusok feladata, főbb szerkezeti egységei és működése.
Tárolás és szállítás: A tárolás és berendezései	A tárolt anyag mennyiségét befolyásoló tényezők. Szilárd halmazállapotú anyagok, folyadékok, gázok tárolása, a tárolásra alkalmazott berendezések üzemeltetése, a tárolás biztonsági berendezései. A gázpalackok biztonságos kezelése.

Témakörök	Tartalmak
A szállítás és berendezései	<p>Az anyagmozgatás célja, feladata, a szállítóberendezések csoportosítása.</p> <p>A folyadékok és gázok szállításának elvi alapjai, a folyadékszállító berendezések működési elve és alapvető tulajdonságai.</p> <p>Szivattyútípusok, a térfogat-kiszorításos és az áramlásos szivattyúk (örvényszivattyúk). A szivattyúk szabályozása.</p> <p>Szilárd anyagok szállítása, a berendezések felépítése, működése. Gázszállító berendezések.</p> <p>Számítások a hidrosztatika, a hidraulika, a szivattyúk működésével kapcsolatosan.</p> <p>A szállítóberendezések üzemeltetésével kapcsolatos jelleggörbék.</p>
Műszaki hőtan: Termodinamika	<p>A termodinamika tárgya. A belső energia, a térfogati munka.</p> <p>Az I. főtétel, az entalpia. Termokémiai egyenletek.</p> <p>A II. főtétel, az entrópia. A III. főtétel.</p> <p>A termodinamika főtételeinek alkalmazásai.</p> <p>Egyszerű számítási feladatok a belső energiával, a térfogati munkával és az entalpiával kapcsolatosan.</p> <p>A termokémiai egyenletek írása, a termokémiai számítások.</p>
Hőközlés, hőelvonás	<p>A hőátvitel. A hőhordozók fogalma. A hőátszármaztatás módjai, műveleti elvei, megoldásai. A hőcserélők szerkezete, működése. Számítások a hőcseréléssel kapcsolatban.</p> <p>A hűtés, hűtőközegek, kompresszoros hűtés, abszorpciós hűtés.</p> <p>A kompresszoros és az abszorpciós hűtőgépek gazdaságossági összehasonlítása.</p> <p>A különböző hőcserélők, kemencék, kazánok vázlatos rajza.</p>

A továbbhaladás feltételei

A tanulók tárgyak, ábrák, leírások alapján ismerjék fel a tanult kötő gépelemeket, csapágyakat és hajtáselemeket, rendeljék hozzájuk a szokásos igénybevételeket, mondjanak példát felhasználásukra.

Adják meg az egyes hajtási feladatokhoz alkalmas hajtásfajtákat.

Készítsenek rajzvázlatot a tanult egyszerűbb gépelemekről.

Helyesen értelmezzenek műszaki rajzokat.

Helyesen adják meg az adott célt szolgáló csőrendszerek anyagait, szerelvényezését, szigetelésének módját, fogalmazzák meg a biztonsági követelményeket.

Határozzák meg a vegyipari tartályok célját, ismertessék a biztonságos kezelés szabályait.

Tudják ismertetni a különböző halmazállapotú anyagok szabályos tárolásával, biztonságos szállításával kapcsolatos előírásokat.

Értsék meg és számítási feladatokban helyesen alkalmazzák a termodinamika főtételeit, az entalpia fogalmát.

Jussanak helyes eredményre egyszerű termokémiai számításokban (reakció-, illetve képződéshő-számítások).

Mutassák be az iparban használatos hőközlési és hűtési módokat, berendezéseket.

12. évfolyam

Évi óraszám: 96 óra

Belépő tevékenységformák

Feladattal vezetett, önállóan végrehajtott elemzési feladatok elvégzése tárgyak, anyagminták, rajzok, grafikonok, írásos, képi és elektronikus ismeretforrások felhasználásával.

Beadásra szánt feladatok, számítási jegyzőkönyvek, beszámolók készítése.

Számítások, eljárások alkalmazása tanári irányítással és segédletek felhasználásával önállóan.

Diagramok, állapotábrák, jelleggörbék elemzése.

Fizikai kémia

Témakörök	Tartalmak
Homogén egykomponensű rendszerek	Gázok, folyadékok, szilárd anyagok. Az anyagi rendszerek főbb típusai, jellemzői, az anyagi halmazok jellemző tulajdonságai.
Halmazállapot-változások	Párolgás. Forrás. Olvadás, fagyás. Szublimáció.
Heterogén rendszerek	A heterogén rendszerekkel kapcsolatos alapfogalmak. A fázistörvény. Eutektikumok.
Homogén többkomponensű rendszerek	Gázelegyek, folyadékelegyek, a folyadékelegyek szétválasztása. A homogén többkomponensű rendszer alapjellemezői, alaptörvénye. Az elegyek összetételének megadási módjai, a koncentrációk. Az elegyek forráspontját befolyásoló tényezők. A tenzió- és a forráspontgörbék. Az elegyek szétválasztásának alapösszefüggései.
Híg oldatok	A híg oldatok törvényei. A törvények gyakorlati alkalmazása.
Heterogén egyensúlyok	Az abszorpció, az adszorpció, az oldhatóság, az extrakció. A heterogén egyensúlyok kialakulása, jellemzői, eltolásának módja, gyakorlati jelentősége. Az anyagátadási műveletek gyakorlati alkalmazása.
Reakciókinetika	A reakciók fajtái. A kémiai reakciók létrejöttének feltételei. A reakciósebesség fogalma, befolyásoló tényezők.
A kémiai egyensúlyok	A dinamikus egyensúly fogalma. A Le Chatelier—Braun-elv. A tömeghatás törvénye, annak matematikai kifejezése. Az egyensúly eltolásának lehetőségei, ennek gyakorlati szerepe.
Elektrolit-egyensúlyok	A víz autoprotolízise. A pH, az elektrolitos disszociáció, az elektrolit fogalma, vizes oldatokban a sav—bázis-erősség.
Elektrokémia	Az elektromosságtani alapfogalmak. Az áramvezetés mechanizmusa. Az elektród-folyamatok. Az elektrólízis mennyiségi törvényei, gyakorlati alkalmazása. Az elektródpotenciál fogalma. Az elektrokémiai áramforrások. A standardpotenciál-táblázat használata.

A továbbhaladás feltételei

A tanulók elemzési feladatokban alkalmazzák, illetve szöveges formában ismertessék a tanult kémiai, fizikai törvényeket, az anyagi rendszerek főbb típusait, az anyagi halmazok jellemző tulajdonságait, a reakciók mechanizmusát, a reakciók befolyásolásának módjait, a heterogén rendszerek alapfogalmait, a homogén többkomponensű rendszer jellemzőit, törvényeit, az elegyek forráspontját befolyásoló tényezőket.

Tudásukat alkalmazva magyarázzák meg a tanult folyamatokat, az anyagszerkezet változásait.

Alkalmazzák az elméletben tanult ismereteiket a gyakorlatban.

Használják ismereteik bővítésére a szakirodalmi forrásokat, szabatosan, pontosan használják a tanult műszaki, szakmai kifejezéseket.

Adatokból készítsenek grafikonokat, táblázatokat.

Helyesen alkalmazzák a kémiai jelrendszert, a vegyipari táblázatokat, nomogramokat.

Helyes eredménnyel számítsák ki az egykomponensű rendszerek, az oldatok és a halmazállapot-változások, a kristályosodás adatait, az anyagok összetételét, koncentrációját, az anyagok elektrokémiai adatait, alkalmazzák a híg oldatok és a tömeghatás törvényeit.

Használjanak feladataik megoldásához számítógépet.

VEGYIPARISZAKMACSOPORTOSALAPOZÓGYAKORLATOK**11—12. évfolyam***Célok és feladatok*

A szakmacsoportos alapozó oktatás lehetőséget nyújt a kiválasztott szakmacsoport közös elméleti és gyakorlati ismereteinek elsajátítására, a készségek, képességek fejlesztésére, az érettségire való felkészülésre, a pályaválasztási döntés, illetve a szakirányú felsőfokú továbbtanulás előkészítésére és az érettségi utáni szakképzés megalapozására.

A *Vegyipari szakmacsoportos alapozó gyakorlatok* tantárgy bemutatja az elméletben tanultak gyakorlati alkalmazásait. A közismereti tárgyakra és a műszaki orientációs gyakorlatokra építve fejleszti, formálja a tanulók vegyész és műszaki szemléletét, bővíti a tevékenységek körét.

A vegyipari labortevékenységek tartalmas, aktív tanulói magatartást és tanulási élményeket is eredményező bemutatása és elvégzése felkelti a tanulók aktivitását, tapasztalatokat nyújt az alapvető laboratóriumi eszközök kezelésében.

Adjon alkalmakat, lehetőségeket, teremtsen feladathelyzeteket a szakmai tantárgyak elsajátításához szükséges képességek, készségek fejlődéséhez, alapszintű laboratóriumi gyakorlottság megszerzéséhez, a tanulási és szakmai motiváció fejlődéséhez, megerősödéséhez. Neveljen körültekintő, pontos, igényes, biztonságos munkavégzésre, a szakterület munkaköreiben szükséges tudatos, felelősségteljes szakmai magatartásra.

Tárja fel a mindennapi élet és a vegyipari gyakorlat közötti hasonlóságokat és különbözőségeket, mutassa be a vegyipari szakmák sajátosságait, összetettségüket, mutassa be a szakterületen dolgozók tevékenységét, segítse a tanulót leendő szakmai szerepük kiválasztásában, megfogalmazásában, egyéni életpályájuk reális megtervezésében.

Fejlesztési követelmények

A tantárgy tanulása során fejlődjenek a tanulók szakmai gyakorlati tantárgyak tanulásához szükséges képességei, így különösen az ismeretelemző-értékelő gondolkodás, az önálló tapasztalatszerzés képessége, a kreativitás, a számítástechnikai képességek, alkalmazzák ismereteiket a folyamatok, jelenségek megértésében, magyarázata során.

Gyakorlati tevékenységük során maradéktalanul tartásuk be a balesetmentes és biztonságos munkavégzés szabályait, fejlődjön munkabírásuk, kitartásuk.

A tantárgyi tevékenység során szokjanak hozzá a produktív munkavégzéshez, az önálló gyakorlati feladatmegoldáshoz, érezzék meg a gyakorlati munka eredményeinek, sikereinek értékét, örömet.

A tanulók legyenek képesek a tanult egyszerű műveleteket önállóan is elvégezni, az idejüket beosztani, munkájukat megtervezni, az eszközöket célszerűen és szakszerűen használni, ismerjék meg a felhasznált anyagokat, alkalmazott eljárásokat és ezek környezeti hatását.

A tantárgyi tevékenység végzése során alakuljon ki bennük kötelességtudat, felelősségérzet, a társakra is figyelő, segítőkész, szabálykövető magatartás, a mások munkájának, eredményeinek, teljesítményeinek tisztelete, folyamatosan erősödjék a tanulási és szakmai motiváció, váljon tudatos döntéssé a szakmaválasztás. Ismerjék meg, fogadják el és tudatosan alkalmazzák a szakmai tevékenységek végzéséhez szükséges magatartási szabályokat, magatartásformákat.

A szakmai tanulmányi tevékenység által alakuljon ki, erősödjön a szakmához, a választott munkához, életpályához való kötődésük.

Értsék meg a vegyipari termelés veszélyeit, kockázatait, érezzék át saját személyes felelősségüket, lássák meg a szakmai tevékenységeik mögött az embert és a természetet, tiszteljék ezek értékeit, ismerjék fel és utasítsák el a környezet-szennyező, természetkárosító tevékenységeket, az ilyen magatartást.

Önállóan válasszák ki, állítsák össze a laboratóriumi mérésekhez, műveletekhez szükséges eszközöket, készülékeket, anyagokat, munkavédelmi felszereléseket, legyenek képesek leírás alapján önállóan elvégezni egyszerű laboratóriumi műveleteket, alkalmazni egyszerű módszereket, használni a vegyipari táblázatokat, grafikonokat; elvégezni a laboratóriumi munkákkal kapcsolatos számításokat, használni a kémiai jelrendszert, munkájuk eredményeit megfelelő formában írásban rögzíteni.

11. évfolyam

Évi óraszám: 185 óra

Belépő tevékenységformák

Önálló munkavégzés laboratóriumi körülmények között.

Az egyes laborműveletek elvégzése bemutatás, magyarázat, szöveges, képi és egyéb ismeretforrások alapján.

A munkavégzéshez, mérésekhez szükséges eszközök, anyagok kiválasztása, berendezések, mérőeszközök leírás alapján történő összeszerelése, üzemeltetése, tisztítása, egyszerű karbantartása.

Mérési, kísérleti eredmények becslése.

Grafikonok, táblázatok szerkesztése, a szakirodalom, a vegyipari táblázatok, nomogramok használata.

A saját munka elemzése, korrigálása, az eredmények ellenőrzése, értékelése.

Az elvégzett műveletek eredményeinek mérése, elemzése, értékelése, minősítése, összehasonlítása, az adatok rögzítése táblázatos, grafikonos, szöveges és egyéb formában. A tapasztalatok általánosítása, megfogalmazása.

A munkaműveletek tervezése, szervezése, egyéni és csoportos munka.

A tanult kémiai, fizikai törvények gyakorlati alkalmazása, a folyamatok, anyagi változások anyagszerkezeti magyarázatának megadása.

A laboratóriumi munkarend, a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek gyakorlatban történő maradéktalan betartása.

A számítástechnikai kiértékelő módszerek és az általánosan használt szoftverek alkalmazása.

Laboratóriumi gyakorlatok I.

Témakörök	Tartalmak
A laboratóriumban használt anyagok, eszközök és berendezések	Üveg-, fém- és porceláneszközök. A laboratóriumi eszközök alkalmazási területei, kezelésük, szerelésük. A laboratóriumi eszközök tisztítása. Vegyszerek. A laboratóriumban használt vegyszerek kezelése, tárolása.

Témakörök	Tartalmak
Fizikai jellemzők mérése:	
Tömegmérés	Mérés táramérlegen, mérés analitikai mérlegen.
Térfogatmérés	Mérőhenger, mérőlombik, buretta, pipetta használata.
Sűrűségmérés	A sűrűség mint anyagi jellemző. A szilárd testek sűrűségének meghatározása számítással, piknométeres módszerrel. A folyadékok sűrűségének meghatározása areométerrel, piknométeres módszerrel, sűrűségmérő berendezéssel.
Olvasás- és forráspont meghatározása	Olvasáspont. Készülékkel való mérés. Gömbi módszerrel forráspontmérés.
Viszkózitás meghatározása	A viszkozitás fogalma, mérési elve. A viszkoziméterek fajtái, felépítésük. Mérés viszkoziméterrel.
Laboratóriumi műveletek:	
A hőátadás művelete	Alapfogalmak. A melegítés módja és eszközei. A hűtési módok a laboratóriumban. Hűtőközegek.
Oldás, oldatkészítés	Oldatkészítés szilárd anyagból, kristályvizes sóból. Oldatkészítés ismert összetételű oldatokból hígítással, keveréssel, töményítéssel.
Az anyag-előkészítési műveletek	Az aprítás, aprítóberendezések. A rázás és a keverés. Homogenizálás.
Az anyagok kinyerése	A nedvességtartalom eltávolítása. A szárítás módjai, különböző halmazállapotú anyagok szárítása. Szárítóberendezések és használatuk. Oldatok bepárlása, a bepárlás sebességére ható tényezők. A bepárlás berendezései. Kristályosítás, a kristályosodás folyamata és befolyásoló tényezői, eszközei és módszerei. A lecsapás művelete, általános szabályai. A kisózás. Az elválasztás alapelve, a csapadékok üleptése, szűrése és mosása, az üleptés, szűrés, mosás módjai és eszközei.
Szervetlen anyagok laboratóriumi előállítása	Tetszőleges szervetlen preparátum készítése (kalcium-karbonát, krómsárga festék, timsó stb.).

A továbbhaladás feltételei

A tanulók maradéktalanul tartsák be a laboratórium munkarendjét, munkájukhoz önállóan válasszák ki és alkalmazzák a munkavédelmi eszközöket. Hárítsák el az esetlegesen felmerülő veszélyeket, cselekedjenek, viselkedjenek az előírásoknak megfelelően veszélyhelyzetekben.

Tudják bemutatni a laboratóriumi munka veszélyeit, tudják ismertetni a laboratóriumi műveletekre, vegyszerekre, eszközökre, magatartásra vonatkozó szabályokat.

Rendeltetésüknek megfelelően kezeljék, használják fel a vegyszereket, szabályosan kezeljék a laboratóriumi gázégőket, az infralámpát, a különböző közvetett fűtőeszközöket, a hűtőket, a hűtőközegeket.

A célnak megfelelően válasszák ki és állítsák össze a munkájukhoz a szükséges munkaeszközöket, készülékeket, végezzék el önállóan az egyszerű mérési műveleteket a kiadott leírások szerint.

Szakszerűen végezzenek el tisztasági szűrést, derítést, megfelelő pontosságú (töménységű) oldatot készítsenek tiszta, szilárd alapanyagból, kristályvizes sóból, ismert töménységű oldatokból hígítással, keveréssel, töményítéssel.

A kitermelést befolyásoló tényezők ismerete alapján munkájukat minél gazdaságosabban végezzék el.

Számítási feladatokban helyesen alkalmazzák, megfelelően határozzák meg az anyagok fizikai jellemzőit.

Használják munkájukhoz a szükséges táblázatokat és grafikonokat.

Reálisan becsülik meg a várható eredményeket.

Helyes eredményekre jutva számítsák át különböző oldatösszetételek, koncentrációk adatait.

12. évfolyam

Évi óraszám: 160 óra

Belépő tevékenységformák

Önálló munkavégzés laboratóriumi körülmények között.

Az egyes laborműveletek elvégzése bemutatás, magyarázat, szöveges, képi és egyéb ismeretforrások alapján.

A munkavégzéshez, mérésekhez szükséges eszközök, anyagok kiválasztása, berendezések, mérőeszközök leírás alapján történő összeszerelése, üzemeltetése, tisztítása, egyszerű karbantartása.

Mérési, kísérleti eredmények becslése.

Grafikonok, táblázatok szerkesztése, a szakirodalom, a vegyipari táblázatok, nomogramok használata.

A saját munka elemzése, korrigálása, az eredmények ellenőrzése, értékelése.

Az elvégzett műveletek eredményeinek mérése, elemzése, értékelése, minősítése, összehasonlítása, az adatok rögzítése táblázatos, grafikonos, szöveges és egyéb formában. A tapasztalatok általánosítása, megfogalmazása.

A munkaműveletek tervezése, szervezése, egyéni és csoportos munka.

A tanult kémiai, fizikai törvények gyakorlati alkalmazása, a folyamatok, anyagi változások anyagszerkezeti magyarázatának megadása.

A laboratóriumi munkarend, a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek gyakorlatban történő maradéktalan betartása.

A számítástechnikai kiértékelő módszerek és az általánosan használt szoftverek alkalmazása.

Laboratóriumi gyakorlatok II.

Témakörök	Tartalmak
Mennyiségi vizsgálatok:	
A mennyiségi vizsgálatok műveleti lépései	Mintavétel. A minta előkészítése a vizsgálatához.
A tömeg szerinti elemzés	A csapadékos módszer. A lecsapás művelete. A csapadékok szűrése és mosása. A csapadékok hőkezelése. A gravimetriás mérési eredmények értékelése.

Témakörök	Tartalmak
A térfogatoss elemzés	A térfogatoss elemzések elve. A titrálási görbék. A térfogatoss elemző eljárások csoportosítása. A mérőoldatok. A titrálás művelete. A titrálás hibalehetőségei. Sav—bázis-meghatározások. Csapadé- kos titrálások. Komplexometriás mérések. Redoxititrálások.
Szerves anyagok előállítása és vizsgálata	A szerves alapfolyamatok elmélete. A műveletet végrehajtó reagensek. A műveletek megvalósítási módszerei. A műveletek alapanyagai. A halogénezés, nitrálás, észterezés, hidrolízis, oxidálás, redukálás, acilezés. A műveleteket befolyásoló tényezők. A lehetséges mellékreakciók. Számítások a műveletekkel kapcsolatosan. A műveletek végrehajtásának munka- és környezetvédelmi rendszabályai.

A továbbhaladás feltételei

A tanulók maradéktalanul tartsák be a laboratórium munkarendjét, munkájukhoz önállóan válasszák ki és alkalmaz-
zák a munkavédelmi eszközöket. Hárítsák el az esetlegesen felmerülő veszélyeket, cselekedjenek, viselkedjenek az
előírásoknak megfelelően veszélyhelyzetekben.

Tudják bemutatni a laboratóriumi munka veszélyeit, tudják ismertetni a laboratóriumi műveletekre, vegyszerekre,
eszközökre, magatartásra vonatkozó szabályokat.

A tanulók a laboratóriumi munkájukat önállóan, folyamatosan, előrelátóan végezzék el.

Tervezzék és szervezzék meg az elvégzendő műveleteket.

Az alapvető laboratóriumi műveleteket szakszerűen hajtás végre.

Megfelelően készítsék el a kívánt koncentrációjú mérőoldatokat.

Pontosan határozzák meg az oldatok koncentrációját.

Megfelelő eredményekre jutva végezzék el a nagy pontosságú tömeg- és térfogatméréseket, a titrálást, a lecsapást, a
csapadékok kezelésének műveleteit.

Munkájuk tapasztalatait és eredményeit előírt formájú jegyzőkönyvben rögzítsék.

Helyesen írják le reakcióegyenletekkel a lejátszódó folyamatokat.

Tudják bemutatni a reakciótípusokat, azok mechanizmusát, a hibalehetőségeket, azok elhárításának módját.

Helyes eredményeket határozzanak meg a sztöchiometriai számításokban a reakcióegyenletek alapján.

Helyesen azonosítsák a tanult reakciók termékeit, biztosítsák az előírt paramétereket, válasszák szét a reakciótermé-
keket fizikai módszerekkel.