

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

VEGYÉSZ TECHNIKUS SZAKMA

1 A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Vegyipar
- 1.2 A szakma megnevezése: Vegyész technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0711 24 08
- 1.4 A szakma szakmairányai: Általános laboráns,
Termelési folyamatirányító
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Vegyipar
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -
- 1.9 Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):
 - 1.9.1 Tanulói jogviszonyban: 5 éves technikumi oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.
 - 1.9.2 Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1 pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.
- 1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: szakképző iskolai oktatásban: -, technikumi oktatásban: 70 óra, kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 80 óra.

A szakmai oktatás teljes időtartama tanulói és felnőttképzési jogviszonyban egyaránt az 1.9 és 1.10 pontok alatti oktatási idők összege.

2 A szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása

2.1 Szakmairány: Általános laboráns

Az általános laboráns vegyipari üzemi-, minőségellenőrző, minőségbiztosító és kutató laboratóriumokban előírások, szabványok szerint, magasabb képzettségű munkatárs szakmai irányítása és felügyelete mellett, önállóan végzi munkáját. Kémiai és fizikai vizsgálatokat, klasszikus mennyiségi és minőségi analitikai és műszeres elemzéseket készít elő, végez és dokumentál. Közreműködik utasítások, előírások alapján laboratóriumi műveletek, kísérletek önálló végrehajtásában, ellenőrzésében, vegyi anyagok előállításában; szerves és szervetlen preparatív laboratóriumi vagy félüzemi munkát végez. Elvégzi a vizsgálatokhoz szükséges mintavételezést, a mintákat előkészíti a vizsgálatokhoz. Kezeli a vegyszereket, és előkészíti a vizsgálatokhoz a szükséges anyagokat, eszközöket és műszereket. Elvégzi és kiértékeli a laboratóriumi szabványok szerinti vizsgálatokat, az eredményeket dokumentálja. Gondoskodik a laboratórium általános rendjéről. Munkáját munkavédelmi és környezetvédelmi előírások szerint végzi.

2.2 Szakmairány: **Termelési folyamatirányító**

A termelési folyamatirányító önállóan vagy mérnöki irányítással részt vesz nagyüzemi vegyi folyamatok végrehajtásában, ellenőrzésében, részleges vagy teljes irányításában, készülékek, berendezések üzemeltetésében. Munkája során részt vesz a folyamatosan vagy szakaszosan működő vegyipari technológiák üzemeltetésében, a működés közben esetlegesen fellépő hibákat felismeri, és a hibaforrás elhárításával kapcsolatos biztonsági intézkedéseket és beavatkozásokat megteszi. Folyamatosan figyel, ellenőrzi és biztosítja a technológiák működési paramétereit, a technológiákban előforduló anyagáramok előírt specifikációnak megfelelő minőségét. Ellenőrzi a berendezések, tárolók tisztaságát és a helyiségek gyártásra megfelelő állapotát, részt vesz a karbantartási munkákban. Üzemi minőségellenőrzési vizsgálatokat végez. Munkáját a vegyipari munkavédelmi és speciális környezetvédelmi előírások betartásával végzi.

3 **A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám**

Szakma szakmairányainak FEOR számai

Szakmairány megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Általános laboráns	3115	Vegyésztechnikus
	3134	Környezetvédelmi és vízminőségi laboráns Környezetvédelmi mérés-technikus Vízminőség-vizsgáló laboráns
Termelési folyamatirányító	3115	Vegyésztechnikus
	3134	Környezetvédelmi technikus
	3153	Vegyipari alapanyag-feldolgozó berendezés vezérlője
	8132	Vegyi alapanyagot és terméket gyártó gép kezelője
	8133	Gyógyszergyártó gép kezelője

4 **A szakképzésbe történő belépés feltételei**

4.1 Iskolai előképzettség: alpfokú iskolai végzettség.

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

5 **A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek**

5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra:

- vegyifülke, elszívó berendezés;
- egyéni védőfelszerelések;
- tűzvédelmi és munkabiztonsági eszközök;
- biztonsági adatlapok és GHS kódok;
- tömegmérő eszközök: tára- és analitikai mérlegek;
- térfogatmérő eszközök: pipetta, automata pipetta, pipettalabda, büretta, mérőhenger, mérőlombik;
- sűrűségmérésre alkalmas eszközök: digitális sűrűségmérő, areométer, piknométer;
- hőmérsékletmérésre alkalmas eszközök: digitális vagy nem higanyos hőmérők;
- olvadáspontmérő, forráspontmérő, viszkozitásmérő, törésmutató-mérő: refraktométer, pH mérő;

- laboratóriumi műveletek eszközei: desztilláló berendezés, különböző üvegeszközök, vízfürdők, elektromos melegítőlapok, exszikkátorok, laboratóriumi mikrohullámú sütők; fém-eszközök: fogók, állványok;
- nyomás-, mennyiség-, és hőmérséklet mérésére, áramlás beállítására alkalmas egyszerű csőhálózat szivattyúval, vízre; és laboratóriumi műszerlevegő kompresszorral előállított levegőre
- IKT eszközök: számítógépek, nyomtatók, projektorok;
- számítógépes programok, szövegszerkesztő, táblázatkezelő szoftverek;
- kémiai táblázatok.

5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra (Az alapoktatásra meghatározottakon túl)

Az **Általános laboráns** szakmairányú eszközjegyzéke:

- Laboratóriumi helyiség: kiscsoportos gyakorlati foglalkozások megtartására alkalmas, ami lehetővé teszi interaktív órák megvalósítását is. A laboratórium kiszolgálóhelyiségei: előkészítő, raktár, öltöző, pihenő.
- A vegyszerek tárolására vegyszerszekrény, az anyagok és az eszközök tárolására zárható szekrények és falipolcok.
- Infrastruktúra: megfelelő teljesítményű elektromos hálózat. Vákuumvezeték csapdával egybeépített vákuumgéppel. Gázok vételezésére alkalmas gázhálózat, az azokhoz csatlakozó gázpalackokkal. Ioncserélt víz előállítás. Vegyifülke, szemmosó, vészszuhany, elsősegélynyújtáshoz szükséges anyagok és eszközök.
- Helyiségenként legalább egy kézi tűzoltó készülék.
- Jól látható helyen vagy elektronikusan hozzáférhető módon legyenek elérhetők a laboratóriumban használt anyagok biztonsági adatlapjai és a GHS-kódok.
- Általános eszközök: főzőpohár, tölcsérek, kémcsövek, csiszolatos gömblombikok; fém-eszközök: fogók, állványok; tara- és analitikai mérlegek, exszikkátorok, óraüvegek, porüvegek, folyadéküvegek, üvegbotok, mérőpipetták, kristályosítótálak, mérőhengerek, hőmérők (digitális), szívópalack, Büchner-tölcsér, üvegszűrő, vegyszeradagolók, spricc flaskák.
- Általános berendezések: vákuum-száritószekrény, ultrahangos fürdő, mikrohullámú melegítő, vízfürdő, melegítőlapok, vegyszertároló hűtőszekrény, rotációs vákuumbepárló, fűthető mágneses keverők keverőbabával, a mintavétel eszközei.
- Klasszikus analitikai eszközök: buretta, automata buretta, digitális buretta, titrátor, automata pipetta, pipetta, pipettalabda, diszpenzer, mérőlombik.
- Műszeres analitikai vizsgálatok elvégzésére alkalmas eszközök: elektroanalitikai mérőeszközök: pH/mV-mérő műszer kombinált üvegelektróddal, Pt-vonatkozási elektróddal, pH/mV/ionmérő készülék ionszelektív elektródokkal (pl.: klorid-, jodid-, nitrát-, fluorid-), elektródaállványok keverővel; konduktométer mérőcellával, keverőállvánnyal; automata mintaadagolók, automata titrálók (EP/IP) adatgyűjtő szoftverrel.
- Optikai mérőműszerek: polariméter, refraktométer, fotométer, spektrofotométer (UV-VIS), atomabszorpciós spektrométer.
- Kromatográfiai mérések elvégzésére alkalmas eszközök: gázkromatográf, folyadékkromatográf, vékonyréteg-kromatográfiai felszerelés.
- Analitika kiegészítő eszközei: táramérleg, analitikai mérleg, ultrahangos mosó, mágneses keverő, fűthető mágneses keverő, fűtőlap, mikrohullámú melegítő, vízfürdő.
- Preparatív labor felszerelése: többnyakú csiszolatos gömblombik, talpas gömblombik, rázó-tölcsér, Liebig-hűtő, spirálhűtő, golyós hűtő, Vigreux-kolonna, nagyteljesítményű léghűtő, Soxhlet-extraktor, desztilláló feltétek, gázmosó palackok, quickfit feltét, oldalszárás csepegtetőfeltétek, vízleválasztó feltét (Dien-Stark-feltét), melegítőkráterek mágneses kevertetéssel.
- Preparátumok ellenőrzéséhez szükséges eszközök: VRK-futtatókádák, UV-előhívó, olvadásponmérő készülék, fotométer, digitális refraktométer, kromatográfiai oszlopok, flash kromatográfia, digitális sűrűségmérő készülék.

- Biotechnológiai vizsgálatokhoz: mikroszkópok a mikroorganizmusok vizsgálatához, táptalaj, előre elkészített metszetek; biokémiai vizsgálatokhoz szükséges laboratóriumi anyagok (pl. fehérje, lipid, szénhidrát, sejtfestékek, indikátorok) és eszközök (pl. kémcső, főzőpohár, Petri-csésze); anyagcsere-folyamatok vizsgálatához növényi részek (pl. magok) és állati szövetek.
- IKT- és számítástechnikai felszereltség: asztali számítógép, notebook, nyomtató, szövegszerkesztő és táblázatkezelő szoftverek, projektorok és táblák.

További ajánlott eszközök:

- Optikai mérőműszerek: polariméter; lángfotométer, atomabszorpciós spektrométer láng- és grafitatomizálással, illetve Hg- és hidridgenerátorral felszerelve; folytonos sugárforrású atomabszorpciós rendszer.
- Potenciosztát SPE (Screen printed electrode) elektródokkal, mikromérleg, mikrohullámú roncsoló, rotációs vákuumbepárló, liofilizátor.
- Kromatográfiához: nagyhatékonyságú vékonyréteg-kromatográf, denzitometriás kiértékelővel. Gázkromatográf, folyadékkromatográf számítógépes kiértékelő rendszerrel
- Induktív csatolású plazmaemissziós spektrométer; hordozható Raman-spektrométer; energiadiszperzív röntgenspektroszkóp; Fourier-transzformációs infravörös spektroszkóp, különféle mérőfeltétekkel; spektrofluoriméter.
- Tömegszelektív detektorral, automata mintaadagolóval és szoftverrel; gázkromatográf hődeszorpciós mintabevitelrel és gőztér-analizátorral; ultrahatékony (vagy ultragyors) folyadékkromatográfiás rendszer, diódasoros, fluoreszcens, refrakciós detektorral, szoftverrel; folyadékkromatográfiás rendszer tömegszelektív detektorral; preparatív folyadékkromatográfiás rendszer; szuperkritikus fluid-kromatográfiás rendszer.
- Vegyipari műveleti laboratórium (ún. félüzem vagy kisüzem) – legalább egy tanulócsoporthoz egyidejű foglalkoztatására – a vegyipari műveletek és technológiai alapeszközök működtetésének és vizsgálatának elvégzésére alkalmas modellezett körülmények között való gyakorláshoz, anyagtaroláshoz, szállító-, keverő- és hőcserélő és desztilláló berendezésekkel. A laboratórium az alaphálózati kiépítés mellett vákuumvételi lehetőséggel, energiaellátó hálózattal rendelkezzen.

A Termelési folyamatirányító szakmairányú eszközigénye:

- Laboratóriumi helyiség: kiscsoportos gyakorlati foglalkozások megtartására alkalmas, ami lehetővé teszi interaktív órák megvalósítását is. A laboratórium kiszolgálóhelyiségei: előkészítő, raktár, öltöző, pihenő.
- A vegyszerek tárolására vegyszerszekrény, az anyagok és az eszközök tárolására zárható szekrények és falipolcok.
- Infrastruktúra: megfelelő teljesítményű elektromos hálózat. Vákuumvezeték csapdával egybeépített vákuumgéppel. Gázok vételezésére alkalmas gázhálózat, az azokhoz csatlakozó gázpalackokkal. Ioncserélt víz előállítás. Vegyifülke, szemmosó, vészzuhany, elsősegélynyújtáshoz szükséges anyagok és eszközök.
- Helyiségenként legalább egy kézi tűzoltó készülék.
- Jól látható helyen vagy elektronikusan hozzáférhető módon legyenek elérhetők a laboratóriumban használt anyagok biztonsági adatlapjai és a GHS-kódok.
- Általános eszközök: főzőpohár, tölcsérek, kémcsövek, csiszolatos gömblombikok; fémeszközök: fogók, állványok; tara- és analitikai mérlegek, exsikkátorok, óraüvegek, porüvegek, folyadéküvegek, üvegbotok, mérőpipetták, kristályosítótálak, mérőhengerek, hőmérők (digitális), szívópalack, Büchner-tölcsér, üvegszűrő, vegyszeradagolók, spricc flaskák.
- Általános berendezések: vákuum-száritószekrény, ultrahangos fürdő, mikrohullámú melegítő, vízfürdő, melegítőlapok, vegyszertároló hűtőszekrény, rotációs vákuumbepárló, fűthető mágneses keverők keverőbabával, a mintavétel eszközei.
- Klasszikus analitikai eszközök: buretta, automata buretta, digitális buretta, titrátor, automata pipetta, pipetta, pipettalabda, diszpenzer, mérőlombik.

- Műszeres analitikai vizsgálatok elvégzésére alkalmas eszközök: elektroanalitikai mérőeszközök: pH/mV-mérő műszer kombinált üvegelektóddal, Pt-vonatkozási elektróddal, pH/mV/ionmérő készülék ionszelektív elektródokkal (pl.: klorid-, jodid-, nitrát-, fluorid-), elektródaállványok keverővel; konduktométer mérőcellával, keverőállvánnyal; automata mintaadagolók, automata titrálók (EP/IP) adatgyűjtő szoftverrel.
- Optikai mérőműszerek: polariméter, refraktométer, fotométer, spektrofotométer (UV-VIS), atomabszorpciós spektrométer.
- Kromatográfias mérések: gázkromatográf, folyadékkromatográf, vékonyrétegkromatográfias felszerelés.
- Analitika kiegészítő eszközei: táramérleg, analitikai mérleg, ultrahangos mosó, mágneses keverő, fűthető mágneses keverő, fűtőlap, mikrohullámú melegítő, vízfürdő.
- Preparatív labor felszerelése: többnyakú csiszolatos gömblombik, talpas gömblombik, rázótolcsér, Liebig-hűtő, spirálhűtő, golyós hűtő, Vigreux-kolonna, nagyteljesítményű léghűtő, Soxhlet-extraktor, desztilláló feltétek, gázmosó palackok, quickfit feltét, oldalszáras csepegtetőfeltétek, vízleválasztó feltét (Dien-Stark-feltét), melegítőkráterek mágneses kevertetéssel.
- Preparátumok ellenőrzéséhez szükséges eszközök: VRK-futtatókádak, UV-előhívó, olvadáspontmérő készülék, fotométer, digitális refraktométer, kromatográfias oszlopok, flash kromatográfia, digitális sűrűségmérő készülék.
- Vegyipari műveleti laboratórium (ún. félüzem vagy kisüzem) – legalább egy tanulócsoporthoz egyidejű foglalkoztatására – a vegyipari műveletek és technológiai alapeszközök működtetésének és vizsgálatának elvégzésére alkalmas modellezett körülmények között való gyakorláshoz, anyagároló, szállító-, keverő- és hőcserélő berendezésekkel. A laboratórium az alaphálózati kiépítés mellett vákuumvételi lehetőséggel, energiaellátó hálózattal rendelkezik.
- IKT- és számítástechnikai felszereltség: asztali számítógép, notebook, nyomtató, szövegszerkesztő és táblázatkezelő szoftverek, projektorok és táblák.

További ajánlott eszközök:

- Keverő-, szűrő-, centrifuga-, bepárló-, szárító-, extraháló-, desztilláló- és sztrippelő berendezések, fluidizációs berendezés.
- Anyagválasztás és anyagátadás műveletének berendezései.
- Vegyipari mérés- és irányítástechnikai eszközökkel, mérési adatgyűjtővel felszerelt mérés-technikai laboratórium – legalább egy tanulócsoporthoz egyidejű foglalkoztatására – az alaphálózati kiépítés mellett számítógépes ipari adatgyűjtő működtetésére alkalmas hálózati rendszerrel.
- Vegyipari reaktorok, alapanyag-előkészítő és termékkiszűrő berendezések tanműhelyben vagy üzemben.
- Gyógyszergyártó és -kiszűrő gépek, -gépsorok: pl. tablettázók, ampullázók üzemben.
- Egyéb speciális gépek: pl. nagynyomású reaktorok üzemben.
- OTS (Operator Training System) rendszer: számítógépes oktatási rendszer, amely egy ipari folyamat dinamikus szimulációs modelljét használja.
- Biotechnológiai vizsgálatokhoz: mikroszkópok a mikroorganizmusok vizsgálatához, táptalaj, előre elkészített metszetek; biokémiai vizsgálatokhoz szükséges laboratóriumi anyagok (pl. fehérje, lipid, szénhidrát, sejtfestékek, indikátorok) és eszközök (pl. kémcső, főzőpohár, Petri-csésze); anyagcsere-folyamatok vizsgálatához növényi részek (pl. magok) és állati szövetek.

6 Kimeneti követelmények

6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Előkészíti a vizsgálatokhoz, méréshez szükséges vegyszereket, anyagokat és eszközöket, az eszközök tisztítását szakszerűen végzi. Egyszerű laboratóriumi és tanműhelyi eszközöket használ, berendezéseket üzemeltet. Alapvető laboratóriumi műveleteket (ülepítés, szűrés, desztilláció, adszorpció, kristályosítás) leírás alapján végrehajt. A tömeggel, térfogattal, hőmérséklettel, sűrűséggel, viszkozitással, nedvességtartalommal kapcsolatos méréseket, alapvető számításokat és mértékegység-átváltásokat végez. Műszaki ábrákat értelmez, vegyipari mérésekhez és szerelésekhez eszközöket kiválaszt, egyszerű ipari szerelvényeket (csap, szelep, tolózár) kezel. Képes az önellenőrzésre. Munkája során a vegyiparra vonatkozó minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat alkalmazza. Megfigyeléseit, eredményeit értelmezi, digitális ismereteit felhasználva azokat jegyzőkönyvben dokumentálja.

6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Gondoskodik a különböző halmazállapotú anyagok tárolási, felhasználási és megsemmisítési feltételeinek megteremtéséről.	Ismeri a vegyszerek tárolására, kezelésére, megsemmisítésére vonatkozó szabályokat.		Önállóan használja a H, P kódokat, mondatokat.
2	A tömeggel, térfogattal, hőmérséklettel, sűrűséggel, nedvességtartalommal kapcsolatos alapvető számításokat és mértékegység-átváltásokat végez.	Tudja értelmezni a tömeg, térfogat, hőmérséklet, sűrűség, olvadás- és forráspont, viszkozitás, törésmutató, nedvességtartalom fogalmát, mértékegységét, számítási összefüggéseit.	Szem előtt tartja a szaknyelv pontos és szakszerű használatát. Törekszik, hogy a számításait és feladatmegoldásait kellő részletességgel, a szakmai jelölés- és fogalomrendszer alkalmazásával írja le.	Önállóan végez alapvető számításokat, és szükség esetén segítséggel korrigálja hibáit.
3	Anyagi rendszerek jellemzőit (tömeg, térfogat, hőmérséklet, sűrűség, olvadás- és forráspont, viszkozitás, törésmutató, nedvességtartalom) méri.	Magabiztosan ismeri a tömeg, sűrűség, olvadás- és forráspont, viszkozitás, törésmutató, nedvességtartalom mérési eljárásait, mérési szabályait és a mérési hibalehetőségeket.	Kész a pontos és precíz munkavégzésre. Munkája során szem előtt tartja a vegyiparhoz kapcsolódó természettudományos ismeretek alkalmazását.	Méréseit önállóan, felelősen, leírás alapján végzi.
4	Laboratóriumi műveletekhez eszközöket - szűrők, állványok, hűtő- és fűtő eszközök, vákuum eszközök - kiválaszt és összeállít.	Ismeri és azonosítja a laboratóriumi műveletekhez szükséges eszközöket, felismeri szerelvényeiket, alkatrészeiket. Tudja az összeszerelésük szabályait.	Elkötelezett a munkavédelmi szabályok betartására. Hajlandó az igényes munkavégzésre,	Segítséggel és irányítással végzi az eszközök kiválasztását. Önállóan végzi el a készülékek összeállítását, képes az önellenőrzésre és a hibák kijavítására.

5	Alapvető laboratóriumi elválasztó és tisztító műveleteket (ülepítés, szűrés, desztillálás, adszorpció, kristályosítás, szublimálás) leírás alapján végrehajt.	Részletesen ismeri a laboratóriumi műveletek pl. az ülepítés, szűrés, desztillálás, kristályosítás, szublimáció végrehajtását, a hibalehetőségeket.	közreműködő egyéni, páros vagy csoportfeladatokban. Figyelemmel kíséri a munkafolyamatokat és kritikusan szemléli a mérési eredményeket.	Leírás alapján, irányítás mellett hajtja végre a műveleteket.
6	Összehasonlítja a szerkezeti anyagokat (fémek, gumi, műanyag, üveg, papír) tulajdonságait (korrózió, szilárdság, keménység, ütésállóság elektromos és hővezetés) alapján.	Azonosítja a szerkezeti anyagokat tulajdonságaik alapján. Érti az összefüggéseket az anyagszerkezet és tulajdonságaik között. Ismeri a szerkezeti anyagok felhasználási területeit a tulajdonságaik alapján.	Munkája során elkötelezett a környezeti elemek megóvása iránt. Képviseli a fenntarthatóság alapelveit, munkája során szem előtt tartja a fenntarthatósági szempontokat.	A felidézett ismereteit útmutatással használja fel a szerkezeti anyagok összehasonlítása és azonosítása során.
7	Laboratóriumi hőcserélő eszközöket - vízfürdő, elektromos melegítő, desztilláló hűtője, szárító eszközök - működtet.	Alapszinten ismeri a hőcsere célját, fogalmát. Azonosítja a laboratóriumban használt hőcserélő eszközöket.		
8	Egyszerű szállító berendezéseket (szivattyú, ventilátor) működtet.	Azonosítja a különböző halmazállapotú anyagok szállítására alkalmas berendezéseket, anyagáramlási irányokat. Ismeri alapszinten a szállításra alkalmas egyszerű berendezéseket és azok üzemeltetését.		Felügyeli a hőátadási és anyagszállítási folyamatokat.
9	Egyszerű műszaki ábrákat olvas.	Felismeri a metszeti és nézeti ábrázolást, azonosítja a jelöléseket, méreteket és a folyamatábrák jelöléseit.		Segítséggel és irányítással értelmezi a műszaki rajz tartalmát.
10	Gépelemeket, vegyipari gépszerkezeteket működési módjuk és felhasználási területük szerint összehasonlít.	Műszaki ábrájuk alapján azonosítja a fontosabb gépelemeket, megnevezi az összetett gépelemek alkatrészeit.		Segítséggel elemzi és azonosítja a gépelemeket, műszaki megoldásokat, képes az önellenőrzésre.
11	Egyszerű ipari mérésekhez és szerelésekhez eszközöket	Alkalmazói szinten ismeri a vegyiparban használt alap-		Önállóan és kreatívan választja ki a feladatához szüksé-

	kiválaszt.	műszerek és csőszerelvények típusait.		ges eszközöket.
12	Egyszerű ipari szerelvényeket (csap, szelep, tolózár) kezel.	Azonosítja és megnevezi a mérőberendezésen található szerelvényeket és műszereket.		Betartja a készülékek és szerelvényeik kezelésével kapcsolatos munkavédelmi szabályokat.
13	Nyomás-, hőmérséklet és mennyiség értékeket beállít.	Felismeri és azonosítja a műszereken mért fizikai mennyiségeket.		Képes az önellenőrzésre és a mérési vagy kezelési hibák önálló javítására.
14	Számításait felhasználva oldatokat és keverékeket készít.	Érti az oldatkészítéshez szükséges számolási összefüggéseket. Magabiztosan tudja az oldat- és keverékkészítés munkamenetét.		Önállóan végez alapvető számításokat, és szükség esetén segítséggel korrigálja hibáit. Az oldat- és keverékkészítést önállóan, felelősen, leírás alapján végzi.
15	Értelmezi megfigyeléseit, és ez alapján mérési eredményeit jegyzőkönyvben, manuálisan vagy digitálisan dokumentálja. Eligazodik a világhálón, és kritikusán értékeli a megszerzhető információkat.	A munkafolyamat során felismeri az ok-okozati kapcsolatot. Részletesen ismeri a jegyzőkönyv kötelező tartalmi elemeit. Felhasználói szinten ismeri a szövegszerkesztő és táblázatkezelő szoftvereket, amelyeket a dokumentáció készítésében felhasznál.		Felelősséggel dokumentálja a munkáját, és betartja az előírt adatkezelési szabályokat. Felelősséget vállal a saját, illetve a csoport munkájának minőségéért.
16	Előkészíti a vizsgálatokhoz, méréshez szükséges vegyszereket, anyagokat, eszközöket, azok tisztítását szakszerűen végzi. Munkahelyét tisztán, rendezetten adja át.	Átfogóan ismeri az elvárt munkakörnyezet kialakításának feltételeit.		Önállóan, de másokkal együttműködve alakítja ki a munkakörnyezetét.
17	Munkája során a munkaeszközöket, felszereléseket és berendezéseket szakszerűen és biztonságosan használja, a gázpalackokat megkülönbözteti. A minőségbiztosítási, higiénés, munka-,	Ismeri a munkaeszközök, felszerelések és berendezések szakszerű és biztonságos használatát. Felismeri a gázpalackok és vezetékek színjelölését.		Munkáját a vonatkozó minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályok betartásával végzi.

	tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat betartja.			
--	--	--	--	--

6.3 Szakmairányok közös szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Vegyipari folyamatokat valósít meg a szerves és szerves anyagok kémiai reakcióinak, tulajdonságainak és az anyagi rendszerek jellemzőinek figyelembevételével.	Ismeri a szerves és szerves anyagok tulajdonságait, az anyagi rendszereket, a kémiai reakciókat, tisztában van összefüggésekkel és a törvényekkel.	A vegyipari folyamatok megvalósítása során szem előtt tartja a szerves és szerves anyagok kémiai reakcióinak, tulajdonságainak, az anyagi rendszereknek a jellemzőit. Figyelembe veszi a zöldkémiai alapelveket.	Másokkal együttműködve, tudását kamatoztatva állít elő anyagokat, törekszik az új megoldások megismerésére.
2.	Biotechnológiai folyamatokat valósít meg.	Ismeri a biotechnológiai folyamatokat, azok alapjait.	Figyelemmel kíséri a legújabb biotechnológiai megoldásokat. Törekszik azok megértésére.	Másokkal együttműködve, vagy önállóan részt vesz a biotechnológiai folyamatok megvalósításában.
3.	Szakszerűen használja a vegyipari, természettudományos és műszaki fogalmakat és jelölésrendszert.	Kémiai, műszaki, irányítástechnikai ismeretekkel rendelkezik.	Figyelemmel kíséri a műszaki és folyamatirányítási rendszer jelzéseit.	Önállóan értékeli a kapott jelzéseket, információkat.
4.	Vegyipari folyamatokkal kapcsolatos elemzéseket, számításokat végez.	Vegyipari, kémiai és műszaki ismeretekkel rendelkezik.	Törekszik a számítások pontos, szakszerű elvégzésére.	Képes az önellenőrzésre és a számítási hibák kijavítására.
5.	Kémiai, fizikai, biológiai és környezetvédelmi vizsgálatokat készít elő és végez klasszikus mennyiségi és minőségi analitikai módszerekkel.	Ismeri a vizsgálatokhoz szükséges laboratóriumi eszközöket és módszereket. Tisztában van a módszerek elvével.	Kész a pontos és precíz munkavégzésre, a másokkal való együttműködésre. Kritikusan szemléli az eredményeket. Ügyel arra, hogy laboratóriumi környezetének kialakításában érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai, mind az anyagok, eszközök, módszerek kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében.	Másokkal együttműködve, de önállóan végzi a munkáját. Felelősséget vállal az eredményekért. Szükség esetén korigálja saját vagy mások hibáit.

6.	Vegyipari hatóanyagot határoz meg műszeres analitikai méréssel.	Ismeri az analitikai műszereket, érti azok működési elvét. Ismeri a mérési módszereket.	Kész a pontos és precíz munkavégzésre, a másokkal való együttműködésre. Kritikusan szemléli az eredményeket.	Munkája során kész a másokkal való együttműködésre. Önállóan kezeli a műszereket. Felelősséget vállal a munkájáért. Szükség esetén korrigálja saját vagy mások hibáit.
7.	Kiszámítja a mérési eredményeket matematikai statisztikai módszerek figyelembevételével. A mérésekről dokumentációt készít.	Ismeri a mérési dokumentáció előírásait. Érti mérési adatokból a mérési eredmények kiszámításának módját. Alkalmazói szinten ismeri a számítás-hoz szükséges összefüggéseket, matematikai statisztikai módszereket.	Szem előtt tartja az adatok pontos, precíz megadását, az eredmények pontosságának helyességét. Figyelembe veszi a mérési hibákat.	Önállóan készíti el a mérési dokumentációt. Felelősséget vállal az eredményekért, szükség esetén a levont következtetésekért. Szükség esetén korrigálja saját vagy mások hibáit.
8.	Laboratóriumban vegyi anyagokat állít elő.	Alkalmazói szinten ismeri a szükséges laboratóriumi műveleteket és eszközöket. Ismeri az adott preparátumhoz szükséges vegyszerek minőségét, mennyiségét. Átfogóan ismeri a preparátumkészítés menetét.	Törekszik a mérési leírások pontos betartására. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait. Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az egyes előállítási módok hatékonyságának jellemzőiről, energiafogyasztásukról, környezeti hatásukról. Fontosnak tartja ezen jellemzők ismeretét, javaslatot tud tenni az alternatívák közötti választásra.	Önállóan végzi az anyagok előállítását. Felelősséget vállal a munkájáért, a biztonságos munkavégzés szabályainak betartásáért.
9.	Hőátadásra alkalmas berendezéseket alkalmaz.	Ismeri a hőátadás, hűtés, fűtés, halmazállapot-változás fizikai és kémiai jellemzőit, számításuk módját. Azonosítja az ipari hőcserélőket felhasználási terület és működési mód alapján.	Figyelemmel kíséri a legújabb technológiai megoldásokat, a szabványok változását. Törekszik a szerelési szabványok pontos betartására, minőségorientáltan végzi munkáját.	Önállóan és másokkal együttműködve működteti a felügyelete alá tartozó hőcserélő berendezéseket.

			Szem előtt tartja a biztonságos üzemvitel követelményeit.	
10.	Folyadék-, gáz- és szilárdanyag-szállító berendezéseket üzemeltet.	Ismeri az üzem belüli, üzemek közötti és földrajzi távolsági szállítás elvét. Azonosítja a különböző halmazállapotú anyagok szállítására alkalmas berendezéseket, anyagáramlási irányokat.	Figyelemmel kíséri a legújabb technológiai megoldásokat, a szabványok változását. Törekszik a szerelési szabványok pontos betartására, minőségorientáltan végzi munkáját. Szem előtt tartja a biztonságos üzemvitel követelményeit.	Önállóan és másokkal együttműködve működteti a felügyelete alá tartozó szállító berendezéseket.
11.	Munkája során a vonatkozó minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat alkalmazza.	Érti és tudja a vegyipari üzemeltetés munka-, tűz-, és környezetvédelmi szabályait. Alkalmazói szinten ismeri a kollektív és az egyéni védőeszközöket.	Elkötelezett a környezettudatos tevékenység mellett. Érdeklődik az új technológiai megoldások iránt. Munkája során alkalmazza az iparág zöld készségek iránti igényét, szem előtt tartva az energia- és erőforrás-hatékonyságot, a hulladékgyűjtés, hulladékkezelés és újrahasznosítás fontosságát.	Betartja és betartatja a vegyipari üzem biztonságtechnikai előírásait. Felügyeli a munkavédelmi eszközök használatát. Vállalja a gyártás során keletkezett hulladékok szakszerű elhelyezését, tárolását.

6.4 Szakmairányok szakmai követelményei

6.4.1 Általános laboráns szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Gondoskodik a laboratórium általános rendjéről.	Ismeri a laboratórium rendjére vonatkozó külső és belső előírásokat, szabályokat, utasításokat.	Feladata során szem előtt tartja minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat és helyi elvárásokat.	Önállóan, de másokkal együttműködve végzi a munkáját. Betartja és betartatja a laboratóriumi rendet.
2.	Elvégezi a laboratóriumi eszközök, berendezések rá vonatkozó karbantartási, tisztítási	Ismeri a laboratóriumi eszközöket, tisztában van azok karbantartási és	Belátja és szem előtt tartja a tisztítási és karbantartási munka szükségességét,	Önállóan, de másokkal együttműködve végzi a karbantartási és tisztítási

	si feladatait.	tisztítási módjával.	azok rendszerességét.	tási feladatát.
3.	Kémiai, fizikai, biológiai és környezetvédelmi vizsgálatokhoz mintát vesz. Mintavételi jegyzőkönyvet készít.	Ismeri a mintavételezés szabályait, eszközeit, a mintavételi jegyzőkönyv tartalmi előírásait.	Törekszik a pontos mintavételezésre, szem előtt tartja a mintavételezés szabályait és a szakszerű jegyzőkönyvvezetést.	Önállóan, az útmutatók betartásával végzi a munkáját.
4.	Elvégzi a szükséges minták előkészítését a vizsgálatokhoz.	Ismeri a minta-előkészítés módszereit.	Törekszik a megfelelő módszer kiválasztására. Szem előtt tartja a vonatkozó szabványokat, előírtakat, utasításokat.	Önállóan, az útmutatók betartásával végzi a munkáját.
5.	Munkája során kémiai, fizikai, analitikai vizsgálatokat végez különböző módszerekkel.	Ismeri az anyagok fizikai, kémiai jellemzőit, azok meghatározásának módjait. Magabiztosan ismeri a klasszikus és műszeres analitikai és egyéb mérési eljárásokat, mérési szabályokat és a mérési hibalehetőségeket, az analitikai eszközöket.	Törekszik a pontos munkavégzésre. Szem előtt tartja a vonatkozó szabványokat, előírtakat, utasításokat, a környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontokat, valamint a hulladékkezelést.	Önállóan, az útmutatók, szabványok betartásával végzi a munkáját.
6.	Előkészíti a vizsgálatokhoz szükséges vegyszereket, anyagokat, eszközöket és műszereket. Reagenseket készít.	Ismeri és azonosítja a vizsgálatokhoz szükséges eszközöket, műszereket. Ismeri a szükséges vegyszerek tulajdonságait, a szükséges mennyiségüket, minőségüket, koncentrációjukat. Ismeri és alkalmazza a mérések előkészítéséhez szükséges számításokat.	Törekszik a precíz munkavégzésre.	Önállóan, az útmutatók betartásával végzi a munkáját.
7.	Közreműködik utasítások, előiratok alapján laboratóriumi műveletek, kísérletek végrehajtásában, ellenőrzésében, vegyi anyagok laboratóriumi körülmények közötti előállításában.	Alkalmazói szinten ismeri a szükséges laboratóriumi műveleteket és eszközöket, az előállítás lehetőségeit. Ismeri az adott preparátumhoz szükséges vegyszerek minőségét, mennyiségét. Átfogóan ismeri a	Törekszik a precíz, pontos munkavégzésre.	Önállóan, a leírások betartásával végzi a munkáját.

		preparátumkészítés menetét. Ismeri az ellenőrzés lehetőségeit.		
8.	Félüzemi körülmények között vegyi anyagok előállításában vesz részt.	Ismeri a szükséges vegyipari műveleteket és folyamatokat.	Törekszik a pontos munkavégzésre. Szem előtt tartja a vonatkozó szabványokat, előiratokat, utasításokat.	Munkáját üzemvezető mérnök irányításával, önállóan végzi. Betartja és betartatja az üzemeltetési, gyártási és biztonságtechnikai előírásokat.
9.	Előírások alapján mikrobiológiai vizsgálatokat végez.	Ismeri a mikrobiológiai vizsgálatok módszereit.	Törekszik a munka- és egészségvédelmi szabályok betartására.	Önállóan, a leírások betartásával végzi a munkáját.
10.	Alapanyagok, intermedierek és termékek minőségének ellenőrzéséhez szükséges gyártásközi ellenőrzést végez.	Alkalmazói szinten ismeri a méréshez szükséges eszközöket, ki tudja választani a megfelelő módszert.	Törekszik a precíz, pontos munkavégzésre.	Önállóan, az útmutatók betartásával végzi a munkáját.
11.	Mérési adatok kiértékelését és dokumentálását végzi a vonatkozó előírások szerint.	Látja az összefüggéseket a mérési adatok kiértékeléséhez. Ismeri a dokumentálás előírásait.	Szem előtt tartja az adatok pontos, precíz megadását, az eredmények pontosságának helyességét. Figyelembe veszi a mérési hibákat.	Önállóan, az útmutatók betartásával végzi a munkáját. Képes az önellenőrzésre és a hibák javítására.
12.	Használja a műszerek szoftvereit. Számítógépes adatnyilvántartást vezet. Szövegszerkesztő-vel, táblázatkezelővel, adatbázis-kezelővel dolgozik.	Rendelkezik a szoftverek működéséhez szükséges számítástechnikai ismerettel.	Nyitott a folyamatos fejlődésre az informatika terén.	Önállóan, felelősséggel végzi munkáját.
13.	A laboratóriumok megfelelő működési rendjéhez igazodva összeállítja azok eszköz- és vegyszerigényét.	Átfogóan ismeri a laboratórium feladatait, az azokhoz szükséges eszköz és vegyszerigényt.	Törekszik az igények dokumentált felmérésére és teljesítésére.	Önállóan, a laborban dolgozókkal és a felettesével együttműködve végzi a munkáját.
14.	Munkája során alkalmazza a laboratóriumok minőségbiztosítására vonatkozó előírásokat.	Ismeri a minőségbiztosítási rendszereket. Tisztában van a helyes laboratóriumi gyakorlat (GLP) alapelveivel.	Elfogadja a vonatkozó minőségbiztosítási elveket, eljárásokat. Szem előtt tartja a minőségorientált munkavégzést.	Betartja és betartatja a minőségbiztosítással kapcsolatos elvárásokat.
15.	Munkája során a vonatkozó higiénés,	Ismeri a munkavédelmi, tűzvédelmi	Szem előtt tartja a veszélyes anyagok	Felelősséget vállal a saját és a beosztott-

	<p>munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat alkalmazza.</p>	<p>és balesetvédelmi fogalmakat, szabályokat, biztonsági adatlapokat.</p> <p>Ismeri az egyéni és kollektív munkavédelmi eszközök használatát.</p> <p>Alkalmazói szinten ismeri a vegyi anyagokkal való munkavégzés szabályait.</p> <p>Ismeri a környezetvédelmi fogalmakat, a vegyi anyagok környezetre gyakorolt hatásait.</p> <p>Ismeri a környezetkárosító anyagok, veszélyes hulladékok gyűjtésének, tárolásának és ártalmatlanításának előírásait.</p>	<p>kezelésével kapcsolatos hazai és nemzetközi szabályokat.</p> <p>Vállalja a környezettudatos munkavégzést, és elfogadja a technológiai változásokat.</p> <p>Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az egyes technológiák és eszközök hatékonyságának jellemzőiről, energiafogyasztásukról, környezeti hatásukról. Fontosnak tartja ezen jellemzők ismeretét, javaslatot tud tenni az alternatívák közötti választásra.</p>	<p>jai szabálykövetésért.</p> <p>Betartja és betartatja a veszélyes anyagok kezelésével kapcsolatos hazai és nemzetközi előírásokat. Felügyeli a veszélyes anyagokkal kapcsolatos biztonságos munkavégzést.</p>
--	---	---	--	---

6.4.2 Termelési folyamatirányító szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	<p>Fogadja és feldolgozásra előkészíti a különböző termékek előállításához szükséges beszállított hatóanyagokat és gyártási segédanyagokat. Szállító és tároló berendezéseket kezel.</p>	<p>Ismeri az anyagraktározás szabályait, az anyag- és eszközforgalom gyakorlatát, dokumentumait, a raktár kezelését.</p> <p>Ismeri a tároló- és szállítóberendezéseket és ezek kiegészítőit.</p>	<p>Képviseli az általa irányított munkahely szakmai érdekeit, figyelemmel kíséri munkatársai munkáját. Törekszik a partnerekkel való együttműködésre.</p>	<p>Felelősséget vállal a saját és az együttműködő partnerek munkájáért, a munka minőségéért.</p>
2.	<p>Termelési folyamatokban vesz részt. Reaktorokat üzemeltet. Vegyi anyagokat állít elő.</p>	<p>Ismeri a vegyipari technológiai eljárásokat, a technológia alapelveit. Ismeri a reaktorok főbb típusait, alkalmazási körüket.</p> <p>Ismeri a végtermékfeldolgozó és -kiszerező berendezések főbb típusait, alkalmazásuk körét.</p>	<p>Szem előtt tartja a technológiai utasításokat.</p> <p>Elkötelezett a környezettudatos tevékenység mellett.</p> <p>Figyelemmel kíséri a folyamatirányítási rendszer jelzéseit.</p> <p>Érdeklődik az új</p>	<p>Munkáját üzemvezető mérnök irányításával, önállóan végzi.</p> <p>Betartja és betartatja a vegyipari üzem üzemeltetési, gyártási és biztonságtechnikai előírásait. Felügyeli a folyamatirányító rendszereket, ellenőrzi a</p>

			<p>eljárások iránt.</p> <p>Törekszik arra, hogy tájékozott legyen az egyes technológiák és eszközök hatékonyságának jellemzőiről, energiafogyasztásukról, környezeti hatásukról. Fontosnak tartja ezen jellemzők ismeretét, javaslatot tud tenni az alternatívák közötti választásra.</p>	<p>munkavédelmi eszközök használatát.</p>
3.	<p>A technológiai utasítások és gyártási előírások szerint kezeli a nagy értékű gyártó- és analitikai vizsgáló berendezéseket.</p>	<p>Ismeri a vegyiparban és a gyógyszeriparban a leggyakrabban használt gyártóberendezések alapvető működési elvét, az előírások pontos betartása mellett megbízhatóan kezeli azokat.</p>	<p>Motivált a minőségi munkavégzésben, és hajlandó elfogadni, tiszteletben tartani munkatársai javaslatát, véleményüket.</p>	
4.	<p>Vegyipari műveleti berendezéseket működtet. Megszervezi és irányítja a vegyipari műveleti berendezések (hőcserélők, duplikátorok, keverők és egyéb anyag-elválasztó rendszerek) ellenőrzését és karbantartását.</p>	<p>Ismeri az ipari gyakorlatban használt szakaszos és folyamatos desztilláló, extraháló és szorpciós készülékeket. Ismeri az ülepítés, szűrés, centrifugálás és gáztisztítás jellemző készülékeit, tulajdonságaikat. Ismeri a szállítás, tárolás eszközeit.</p>	<p>Érdeklődik a hazai alapanyag, köztes anyag és végtermék gyártás technológiai folyamatai iránt.</p>	<p>Munkáját üzemvezető mérnök irányításával, önállóan végzi. Önálló javaslatokat fogalmaz meg és új megoldásokat kezdeményez a minőségi munkavégzés érdekében.</p>
5.	<p>Ellenőrzi a gyártás folyamata közben az előírt technológia betartását, ellenőrzi és biztosítja a technológiák működési paramétereit, a technológiákban előforduló anyagáramok előírt specifikációnak megfelelő minőségét.</p>	<p>Technológiai, műszaki, irányítástechnikai és vegyipari műveleti ismeretekkel rendelkezik. Ismeri az üzemanalitikai vizsgálatok menetét, az üzemi mintavételezést, felismeri a mérési eredményeket, az elvárttól való</p>	<p>Szem előtt tartja a gyártás érdekeit, a minőségirányítási szabályok betartásának fontosságát.</p> <p>Kész a team-munkára a gyártási tevékenység során.</p>	<p>Műszerek kezelését önállóan végzi. Méréseit utasítás alapján, részben önállóan végzi, eredményeit segítséggel értékeli.</p>

	Gyártásközi ellenőrzést végez.	eltéréseket.		
6.	Alkalmazza a technológiák üzemeltetésére vonatkozó gazdasági- és üzemszervezési alapismereteket.	Rendelkezik gazdasági és üzemszervezési ismeretekkel.	Kész a különböző szakterületek munkáiban érintett partnerekkel való együttműködésre, közös munkára.	Munkáját a más szakterületi szakemberekkel, csoportban végzi; felelősséget vállal az általa végzett munka minőségéért.
7.	Ellenőrzi a gyártás berendezéseit, a tárolók tisztaságát és a helyiségek gyártásra megfelelő állapotát.	Ismeri a gyártás berendezéseit, tisztában van az előírt tisztasági követelményekkel.	Szem előtt tartja a vonatkozó utasításokat, a környezetvédelmi szempontokat.	Felelősséget vállal az általa végzett munka minőségéért.
8.	Részt vesz új berendezés üzembe helyezésében. Hatósági vizsgálatot előkészít. Nyomáspróba eredményét diagnosztizálja.	Ismeri a vegyipari berendezések telepítésének és üzembe helyezésének szabályait. Érti a hatósági vizsgálatok előírásait.	Kritikusan szemléli a vizsgálat eredményeit. Motivált a hibák okának feltárásában.	Betartja a szabványutasításokat, korrigálja a nyomáspróba közben elkövetett hibáit.
9.	Gondoskodik a felügyelete alá tartozó gépek, gyártó berendezések vagy laboratóriumi eszközök termék- vagy műszakváltást megelőző beállításáról.	Ismeri a felügyelete alá tartozó gépeket, gyártó berendezéseket és laboratóriumi eszközöket. Tisztában van azok beállításával.	Törekszik a gépek, gyártó berendezések vagy laboratóriumi eszközök termék-, vagy műszakváltás előtti szabályos beállításáról.	Felelősséget vállal a saját és munkatársai munkájáért, a munka minőségéért.
10.	Folyamirányítási feladatokat lát el.	Ismeri a korszerű vezérlés- és szabályozástechnikai elveket, műszeres megoldásokat, fontosabb típuseszközöket. Érti az analóg és digitális szabályozási körök műszereit, működésüket, alkalmazási lehetőségeiket.	Törekszik a vegyipari folyamatábrák, folyamatirányítási eszközök, P&ID technológiák szakszerű használatára, a gyártási paraméterek pontos betartására.	Munkáját önállóan, vagy közvetlen munkahelyi vezetője, üzemvezető mérnöke útmutatásai alapján végzi.
11.	Szakszerű információt ad a gyártott termékről.	Behatóan ismeri a termék fizikai és kémiai tulajdonságát. Tisztában van a termék biztonsági adatlapjában levő információkkal. Ismeri a termék előállításának technológiáját.	Figyelemmel kíséri a változásokat, hogy ismeretei naprakészek legyenek mind szakmai, mind környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontból.	Önállóan, felelősséggel tud tájékoztatást adni feletteseinek, beosztottjainak, munkatársainak a gyártott termékről.
12.	Használja a műszerek szoftvereit. Számítógépes adatnyilvántar-	Rendelkezik a szoftverek működéséhez szükséges	Nyitott a folyamatos fejlődésre az informatika terén.	Önállóan, felelősséggel végzi munkáját.

	tást vezet. Szöveg-szerkesztővel, táblázatkezelővel, adatbázis-kezelővel dolgozik.	számítástechnikai ismerettel.		
13.	Alkalmazza, és beosztottjaitól/kollégáitól is elvárja az alapvető minőségbiztosítási elveket, eljárásokat.	Ismeri a minőségbiztosítási rendszereket. Tisztában van a helyes gyógyszer-gyártási gyakorlat (Good Manufacturing Practice, GMP) alapelveivel.	Elfogadja a vonatkozó minőségbiztosítási elveket, eljárásokat.	Betartja és betartatja a minőségbiztosítással kapcsolatos elvárásokat.
14.	Munkáját a gyártó üzemekre és gyártási folyamatokra vonatkozó szigorú higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályok betartásával végzi. EBK (HSE) és PSM tudatos a munkavégzése.	Alkalmazói szinten ismeri a vegyi anyagokkal való munkavégzés szabályait. Ismeri az anyagok fontosabb fizikai és kémiai tulajdonságait, azonosítja veszélyességüket. Ismeri a biztonságtechnikai és minőségirányítási dokumentumokat. Megismeri a veszélyes technológiák üzemeltetésére vonatkozó EBK és PSM szabályokat, eljárásokat.	Szem előtt tartja a veszélyes anyagok kezelésével kapcsolatos hazai és nemzetközi szabályokat. Vállalja a környezettudatos munkavégzést és elfogadja a technológiai változásokat. Munkája során betartja a megismert EBK és PSM szabályokat. Alkalmazza a megismert eljárásokat.	Betartja és betartatja a veszélyes anyagok kezelésével kapcsolatos hazai és nemzetközi előírásokat. Felügyeli a veszélyes anyagokkal kapcsolatos biztonságos munkavégzést. Képes felismerni az EBK és PSM szempontból nem megfelelő helyzeteket és a tanultak szerint jár el: pl. elsősegélynyújtás, teendők hávária helyzetben.

7 Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

7.1 Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: a tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy ágazati alapvizsgára az ágazati alapoktatásban való részvétele alapján bocsátható.

7.2 Írásbeli vizsga

7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: -

7.2.2 A vizsgatevékenység leírása: -

7.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: -

7.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: -

7.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai: -

7.3 Gyakorlati vizsga

7.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Vegyipari alapgyakorlatok**

7.3.2 A vizsgatevékenység leírása

A tanuló egy mérési, vizsgálati vagy adatgyűjtési feladatot végez. A feladathoz kapcsolódóan dokumentációt készít a megadott utasítások alapján. Az elvégzett méréshez vagy vizsgálathoz kapcsolódó szakmai számításokat végez, a tevékenységre vonatkozó kérdésekre válaszol.

A vizsgát szervező szakképző intézmény a feladatot az alábbi szempontok figyelembevételével állítja össze:

A mérési, vizsgálati vagy adatgyűjtési feladat a helyi adottságoknak és felszereltségnek megfelelően az alábbi tevékenységekből tetszőlegesen, akár komplex módon állítható össze:

- mérések eszköz- és anyagigényének összegyűjtése,
- fizikai jellemzők, pl. tömeg, térfogat, hőmérséklet, olvadás-, forráspont, sűrűség mérése; viszkozitás, törésmutató és nedvességtartalom meghatározása,
- halmazállapotok és halmazállapot-változások vizsgálata,
- oldatok, keverékek készítése,
- alapvető laboratóriumi műveletek (pl. ülepítés, szűrés, kristályosítás) végrehajtása,
- a vegyipar ágazat szakmáihoz tartozó ipari alapfeladatok - például folyadékok vagy gázok szállítása, nyomás és anyagáramlás beállítása - végrehajtása a tanműhely adottságainak megfelelő eszközökkel,
- a vegyipar ágazat szakmáihoz tartozó ipari alpmérések - nyomás, hőmérséklet és áramló mennyiség mérés - végrehajtása a tanműhely adottságainak megfelelő műszerekkel,
- a mért adatokkal kapcsolatos egyszerű számítások elvégzése,
- az eredmények dokumentálása.

7.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 150 perc

7.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 100%

7.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgát szervező szakképző intézmény részletes értékelő lapot állít össze az alábbi szempontok figyelembevételével:

Értékelési szempontok	%
<i>Mérési, vizsgálati vagy adatgyűjtési feladat elvégzése:</i>	
- feladat értelmezése	10%
- feladat elvégzése	20%
- megfelelő eszközhasználat	20%
- munka-, tűz- és balesetvédelmi előírások betartása, védőeszközök használata	10%
<i>Elméleti és számítási kérdések</i>	20%
<i>A munka dokumentálása</i>	20%
Összesen:	100%

7.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

7.3.5.2 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma: -

Ágazati alapoktatás megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgával betölthető munkakör(ök), tevékenységek
Vegyipar	-	-	-

7.5 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8 A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

8.1 Szakmairány megnevezése: **Általános laboráns**

8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.2.1 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.2.2 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

8.3 **Központi interaktív vizsga**

8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Vegyész technikus (Általános laboráns) szakmai ismeret**

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása

Az interaktív vizsga a vizsgafeladatokkal az alábbi tanulási eredményt méri:

Vegyipari folyamatok megvalósítása szerves és szervetlen anyagok tulajdonságainak, az anyagi rendszereknek, és a kémiai reakciók jellemzőinek ismeretében.

A vizsgafeladatok tartalma:

- Általános kémiai ismeretek: kölcsönhatások, halmazok, oldatok és elegyek, kémiai reakciók, anyagi rendszerek, homogén többkomponensű rendszerek, kémiai egyensúly, elektrokémia.
- Szervetlen és szerves kémiai ismeretek: nemfémes elemek és vegyületeik, fémek és vegyületeik, szénhidrogének és származékaik, oxigéntartalmú szerves vegyületek, nitrogéntartalmú szerves vegyületek tulajdonságai, előállításuk, előfordulásuk és felhasználásuk.
- Alapvető technológiai folyamatok értelmezése: szerves alapfolyamatok (halogénezés, nitrálás, szulfonálás, acilezés, észterezés, oxidáció, redukció) főbb jellemzői, szerves alapfolyamatok alkalmazása az alapanyagok gyártásában és a gyógyszeriparban (pl.: aszpirin előállítása). Paraméterek és katalizátorok hatása a kémiai reakciókra a kontakt katalitikus folyamatok (pl.: kén-trioxid előállítás, ammónia előállítása és oxidációja, metanol szintézis) vonatkozásában. Elektrotechnológiai folyamatok (pl.: klór-alkáli gyártási technológiák, alumíniumgyártás). Kőolaj feldolgozása, atmoszférikus- és vákuumdesztillációja, termékei és jellemzőik, felhasználásuk. Természetes (kaucsuk, gumi) és mesterséges alapú műanyagok (polimerizációs PE, PVC, PP, PTFE, PS, polikondenzációs PET, poliamid, poliészter, poliaddíciós PUR) előállításai, monomerjei, jellemzői és tulajdonságai.
- Számítási feladatok, teszt jellegű megoldással a helyes válasz kiválasztásával: egyszerű sztöchiometriai számítások, gázok, gázelegyek jellemzőinek meghatározása, állapotváltozások, halmazállapot-változások látens hőinek meghatározása, elegyek, oldatok összetétele, híg oldatok számításai, koncentrációk egymásba történő átszámítása, megoszlás két oldószer között, termokémiai számítások, reakcióhő meghatározása, tömeghatás törvényének alkalmazása, erős elektrolitok pH-jának számítása, elektrokémiai számítások, oldhatóság, oldhatósági szorzat számítása.

A tanulási eredmény mérésének feladattípusai:

- tesztfeladatok: igaz-hamis állítások eldöntése, egyszerű választás, többszörös választás, négyféle asszociáció,
- hibajavítás, hibakeresés,
- párosításos feladatok,
- sorrendbe rendezés,
- definíciók kiválasztása: a vizsgafeladatok megoldása során előre definiált magyarázathoz egy adott értékkészletből szükséges kiválasztani a helyes definíciót (fogalmat),

- diagramhoz, ábrához kapcsolódó feleletválasztós magyarázat, csoportosítás: a vizsgafeladatok megoldása során rövid megjelölhető válaszokból szükséges kiválasztani az ábrához, rajzhoz (képhez) kapcsolódó helyes vagy helytelen választ, válaszokat, több jó válasz is előfordulhat, vagy az ábrára vonatkozóan igaz-hamis kérdésekre szükséges választ adni,
- tesztfeladatokkal megoldható egyszerű számítások (nem egymásra épülő feladatok, amelynek csak egy megoldása lehet).

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t. Az igaz-hamis állítások eldöntésének kivételével minden feladat esetében minimum négy válaszlehetőség közül kell választani.

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik.

A tanulási eredmény mérésekor törekedni kell arra, hogy a vizsgafeladatok arányosan tartalmazzák a témaköröket: szervetlen és szerves, általános kémiai és technológiai jellegű ismereteket és számítási feladatokat.

A tanulási eredmények mérésére szolgáló kérdésekből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

– általános kémiai ismeretek	20-30%
– szervetlen és szerves kémiai ismeretek	20-30%
– alapvető technológiai folyamatok értelmezése	20-30%
– számítási feladatok	20-30%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Vegyész technikus (Általános laboráns) projektfeladat**

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása

A projektfeladat az alábbi tanulási eredményt méri a vizsgafeladatokkal

- Analitika vizsgálatok elvégzése klasszikus analitikai módszerekkel, dokumentációkészítés.
- Preparatív gyakorlat, szervetlen preparátumok előállítása, szerves preparátumok előállítása.
- Analitikai szabványvizsgálatokkal vegyipari termékek hatóanyag-tartalmának meghatározása, környezeti analitikai vizsgálatok elvégzése.
- Műszeres analitika gyakorlat során mintavételezés, minta-előkészítés, spektrofotometriás mérések elvégzése, elektroanalitikai mérések elvégzése, kromatográfiai mérések elvégzése.
- Mérési adatok rögzítése, dokumentálása, szükség esetén az eredmények grafikus ábrázolása.
- A projektfeladat elvégzéséhez, az adott vizsgálatokhoz kapcsolódóan reakcióegyenletek felírása, sztöchiometriai, klasszikus és műszeres analitikai számítások, vegyipari technológiai jellegű számítások, szervetlen- és szerves savakkal és lúgokkal történő számítások, szerves alapfolyamatokkal előállított termékek anyagszükségleteinek, kitermelésének, konverziójának számításai, elegyek, oldatok számításai, elektrolit egyensúllyal kapcsolatos számítások szükségesek.

A projektfeladat készítése

A lehetséges projektfeladatokat az akkreditált vizsgaközpont állítja össze a képzési és kimeneti követelmények alapján. A vizsgázó a projektfeladat feladatközlő lapját véletlenszerűen választja ki. A projektfeladatok számát úgy kell meghatározni, hogy egy vizsgahelyszínen egyidejűleg vizsgázók számánál legalább kettővel több projektfeladat kerüljön összeállításra. A feladatközlő lap tartalmazza az elvégzendő vegyipari vizsgálatok leírását, a szükséges segédleteket, valamint az elvégzendő gyakorlati feladathoz a kapcsolódó elméleti kérdést vagy kérdéseket a szóbeli beszélgetéshez.

A projektfeladat elvégzése és a feladathoz kapcsolódó szakmai beszélgetés

A vizsgázó a vizsgaközpont által készített feladatközlő lap szerint vegyipari vizsgálatot végez, mely során a gyakorlat részeként, annak elvégzéséhez szükséges számítási feladatot vagy feladatokat old meg, valamint szakmai beszélgetést folytat a vizsgálatokkal kapcsolatban. Az elvégzett feladról jegyzőkönyvet készít. A vegyipari vizsgálat során klasszikus vagy műszeres analitikai mérést végez, vagy preparátumot állít elő, vagy analitikai szabványvizsgálatokat végez, és az ahhoz kapcsolódó dokumentációt, vagy mintavételezést végrehajtja, eredményét szükség szerint grafikusán ábrázolja.

A feladat elvégzése közben betartja a munkavédelmi szabályokat és használja az egyéni és kollektív védőeszközöket. A vizsgafeladatot a vizsgázó önállóan, a feladatközlő lapon levő információk és utasítások alapján végzi el, ehhez segítséget csak veszély esetén kér.

A szakma jellegéből adódóan a vizsgázó az adott feladat megoldásáról dokumentációként jegyzőkönyvet vezet a megadott szempontok, vagy előre elkészített sablon szerint.

A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:

- a szükséges egyenleteket, a számítások részletes levezetését,
- a mérés menetét, a szükséges anyagok és eszközök listáját,
- a betartandó biztonsági szabályokat,
- a mérések és kísérletek tapasztalatait, következtetéseit,
- az adatok megadását, az adatok alapján a mérési eredmények kiszámításának menetét, illetve
- ha a számítógépes adatfeldolgozás során kapott információk alapján történik a mérési eredmények kiszámítása, akkor a mérési eredményeket kinyomtatva kell csatolni a jegyzőkönyvhöz.

A vizsgálatok elvégzésének igazolása és a feladatok eredményeinek bemutatása jegyzőkönyvvel történik. A vizsgázó a jegyzőkönyvet a vizsgafeladat megoldására rendelkezésre álló időn belül a vizsgabizottságnak átadja, amelyet a vizsgabizottság értékel.

A feladat befejezését követően a vizsgabizottság szakmai beszélgetést folytat a vizsgázóval az elvégzett vizsgálatról, kifejti a kapcsolódó elméleti kérdést, ezzel bizonyítva kommunikációs készségét és logikus gondolkodását.

A vizsgatevékenység javasolt időbeosztása: Az elvégzendő projektfeladatra összesen 240 perc áll rendelkezésre, amely során a vizsgázók a mérési és a gyakorlathoz kapcsolódó számítási feladatokat elvégzik, és a teljes vizsgajegyzőkönyvet elkészítik. Ezen felül 10 perc áll rendelkezésre a szóbeli beszélgetésre.

8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 250 perc

- 240 perc a projektfeladat
- 10 perc a szóbeli szakmai beszélgetés

8.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Értékelés szempontjai	%
A mérési jegyzőkönyv tartalmi és formai követelményei. A projektdokumentáció minősége.	5
A feladat értelmezése, a végrehajtásához szükséges eszközök és műszerek kiválasztása, az eszközök, készülékek összeállítása a méréshez. A mérési adatok szakszerű rögzítése.	15
Az eszközök, műszerek, készülékek szakszerű kezelése, szabályos, szakszerű, pontos munkavégzés. A munka-, tűz- és környezetvédelmi szabályok betartása, az egyéni védőeszközök kiválasztása és használata. Projektfeladatban megfogalmazott célok elérésének szakmai minősége. A tapasztalatok szakszerű leírása és következtetések. Az eredmények számításainak helyessége, az eredmények pontossága.	60*
Szóbeli szakmai beszélgetésnél szakmai kifejezések szakszerű használata, a kommunikáció megfelelősége. A munkavégzés bemutatása, a kérdésekre adott válaszok tartalmi helyessége.	20%

*A projektfeladathoz tartozó javítási-értékelési útmutatónak tartalmaznia kell a 60% részletes megoszlását a megadott értékelési szempontok, valamint, ha szükséges, a feladat specialitásának megfelelő egyéb szempontok szerint.

A projektfeladat jegyzőkönyvének javítása a részletesjavítási-értékelési útmutató alapján történik, kizárólag a javítási-értékelési útmutató alapján adható pont.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

- A központi interaktív vizsgán informatikus vagy oktatástechnikus jelenléte javasolt a vizsga informatikai eszközeinek zavar- és akadálymentes használatához.
- A projektfeladat végrehajtása során vizsgacsoportonként, illetve feladattípusonként, a szakma oktatásához szükséges végzettséggel és szakképzettséggel rendelkező szakember, valamint a vállalati gyakorlólhelyen lebonyolított vizsgához a vállalat által delegált, megfelelő szakképzettséggel és a vizsgaberendezések kezelésében, működtetésében gyakorlattal rendelkező helyi szakember jelenléte szükséges a zavartalan és biztonságos munkavégzés lebonyolítása érdekében.

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

A vizsgaközpont biztosítja:

- Interaktív vizsgatevékenységhez a vizsgázók számának elegendő számítógép, internet-elérési lehetőséggel; piszkozati lapok.
- Projektfeladat gyakorlati munkájához szükséges: berendezésekkel, műszerekkel felszerelt laboratórium, vagy tanműhely, vagy tanüzem.

Vizsgázó biztosítja:

- szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas számológép,
- függvénytáblázat,
- íróeszköz.

8.7 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8.8 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

8.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok:

Interaktív vizsgatevékenység során a vizsgázó a feladat megoldásához jegyzetet, a számításokhoz vázlatot készíthet, a piszkozatlapon lévő információ nem kerül értékelésre. Projektfeladat során a vizsgázó a feladat megoldásához és a számításaihoz jegyzetet készíthet. A vizsgatevékenység befejezésekor a készített jegyzetekre piszkozat felirat kerül, a piszkozatlapon lévő információ nem kerül értékelésre. Értékelésre a beadott jegyzőkönyv kerül. A vizsga befejezésekor mind a piszkozati lapokat, mind a jegyzőkönyvet át kell adni a vizsgabizottságnak.

8.10 Szakmairány megnevezése: **Termelési folyamatirányító**

8.11 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.11.1 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.11.2 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

8.12 **Központi interaktív vizsga**

8.12.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Vegyész technikus (Termelési folyamatirányító) szakmai ismeret**

8.12.2 A vizsgatevékenység leírása

Az interaktív vizsga a vizsgafeladatokkal az alábbi tanulási eredményt méri:

Vegyipari folyamatok megvalósítása szerves és szervetlen anyagok tulajdonságainak, az anyagi rendszereknek, és a kémiai reakciók jellemzőinek ismeretében.

A vizsgafeladatok tartalma

- Általános kémiai ismeretek: kölcsönhatások, halmazok, oldatok és elegyek, kémiai reakciók, anyagi rendszerek, homogén többkomponensű rendszerek, kémiai egyensúly, elektrokémia.
- Szervetlen és szerves kémiai ismeretek: nemfémes elemek és vegyületeik, fémek és vegyületeik, szénhidrogének és származékaik, oxigéntartalmú szerves vegyületek, nitrogéntartalmú szerves vegyületek tulajdonságai, előállításuk, előfordulásuk és felhasználásuk.
- Alapvető technológiai folyamatok értelmezése: szerves alapfolyamatok (halogénezés, nitrálás, szulfonálás, acilezés, észterezés, oxidáció, redukció) főbb jellemzői, szerves alapfolyamatok alkalmazása az alapanyagok gyártásában és a gyógyszeriparban (pl.: aszpirin előállítása). Paraméterek és katalizátorok hatása a kémiai reakciókra a kontakt katalitikus folyamatok (pl.: kén-trioxid előállítás, ammónia előállítás és oxidációja, metanol szintézis) vonatkozásában. Elektrotechnológiai folyamatok (pl.: klór-alkáli gyártási technológiák, alumíniumgyártás). Kőolaj feldolgozása, atmoszférikus- és vákuumdesztillációja és termékei és jellemzőik, felhasználásuk. Természetes (kaucsuk, gumi) és mesterséges alapú műanyagok (polimerizációs PE, PVC, PP, PTFE, PS, polikondenzációs PET, poliamid, poliészter, poliaddíciós PUR) előállításai, monomerjei, jellemzői és tulajdonságai.
- Számítási feladatok, teszt jellegű megoldással a helyes válasz kiválasztásával: egyszerű sztöchiometriai számítások, gázok, gázelegyek jellemzőinek meghatározása, állapotváltozások, halmazállapot-változások látens hőinek meghatározása, elegyek, oldatok összetétele, híg oldatok számításai, koncentrációk egymásba történő átszámítása, megoszlás két oldószer között, termokémiai számítások, reakcióhő meghatározása, tömeghatás törvényének alkalmazása, erős elektrolitok pH-jának számítása, elektrokémiai számítások, oldhatóság, oldhatósági szorzat számítása.

A tanulási eredmény mérésének feladattípusai:

- tesztfeladatok: igaz-hamis állítások eldöntése, egyszerű választás, többszörös választás, négyféle asszociáció,
- hibajavítás, hibakeresés,
- párosításos feladatok,
- sorrendbe rendezés,
- definíciók kiválasztása: a vizsgafeladatok megoldása során előre definiált magyarázathoz egy adott értékkészletből szükséges kiválasztani a helyes definíciót (fogalmat),

- diagramhoz, ábrához kapcsolódó feleletválasztós magyarázat, csoportosítás: a vizsgafeladatok megoldása során rövid megjelölhető válaszokból szükséges kiválasztani az ábrához, rajzhoz (kép) kapcsolódó helyes vagy helytelen választ, válaszokat, több jó válasz is előfordulhat, vagy az ábrára vonatkozóan igaz-hamis kérdésekre szükséges választ adni,
- tesztfeladatokkal megoldható egyszerű számítások (nem egymásra épülő feladatok, amelynek csak egy megoldása lehet).

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t. Az igaz-hamis állítások eldöntésének kivételével minden feladat esetében minimum négy válaszlehetőség közül kell választani.

8.12.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

8.12.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.12.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik.

A tanulási eredmény mérésekor törekedni kell arra, hogy a vizsgafeladatok arányosan tartalmazza a témaköröket: szervetlen és szerves, általános kémiai és technológiai jellegű ismereteket és számítási feladatokat.

A tanulási eredmények mérésére szolgáló kérdésekből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

– általános kémiai ismeretek	20-30%
– szervetlen és szerves kémiai ismeretek	20-30%
– alapvető technológiai folyamatok értelmezése	20-30%
– számítási feladatok	20-30%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

8.13 Projektfeladat

8.13.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Vegyész technikus (Termelési folyamatirányító) projektfeladat**

8.13.2 A vizsgatevékenység leírása

A projektfeladat az alábbi tanulási eredményt méri a vizsgafeladatokkal

- Vegyipari műveletek és irányításuk alkalmazása az üzemeltetés során, a vegyi üzem berendezéseinek üzemeltetése biztonságtechnikájuk figyelembevételével.
- Folyadék- és gáz-halmazállapotú anyagokkal műveletek végzése, hőátadási feladatok elvégzése, vegyipari reaktorok működtetése; anyagátadási feladatok elvégzése,
- Folyamatellenőrzéssel és folyamatirányítással kapcsolatos feladatok elvégzése, a képzőhely speciális termelő berendezéseinek kezelése.
- Gyártásközi ellenőrzés végzése műszeres analitika módszerrel, mintavételezés, minta-előkészítés végrehajtása, spektrofotometriás mérések elvégzése, elektroanalitikai mérések elvégzése, kromatográfiás mérések elvégzése.
- Mérési adatok rögzítése, dokumentálása, szükség esetén az eredmények grafikus ábrázolása.
- A projektfeladat elvégzéséhez, az adott vizsgálatokhoz kapcsolódóan reakcióegyenletek felírása, sztöchiometriai, klasszikus és műszeres analitikai számítások, vegyipari technológiai jellegű számítások, művelettani számítások, szervetlen- és szerves savakkal és lúgokkal történő számítások, szerves alapfolyamatokkal előállított termékek anyagszükségletei-

nek, kitermelésének, konverziójának számításai, elegyekkel, oldatokkal, valamint elektrolit egyensúllyal kapcsolatos számítások szükségesek.

A projektfeladat készítése

A lehetséges projektfeladatokat az akkreditált vizsgaközpont állítja össze a képzési és kiemelési követelmények alapján. A vizsgázó a projektfeladat feladatközlő lapját véletlenszerűen választja ki. A projektfeladatok számát úgy kell meghatározni, hogy egy vizsgahelyszínen egyidejűleg vizsgázók számánál legalább kétszeresével több projektfeladat kerüljön összeállításra.

A feladatközlő lap tartalmazza az elvégzendő vegyipari vizsgálatok leírását, a szükséges segédleteket, valamint egy vizsgacsoportban valamennyi vizsgázó számára azonos, összetett számítási feladatot vagy feladatokat, és az elvégzendő gyakorlati feladathoz a kapcsolódó elméleti kérdést vagy kérdéseket a szóbeli beszélgetéshez.

A projektfeladat elvégzése és a feladathoz kapcsolódó szakmai beszélgetés

A vizsgázó a vizsgaközpont által készített feladatközlő lap szerint üzemeltetési és mérési feladatokat végez, mely során a gyakorlat részeként, annak elvégzéséhez szükséges számítási feladatot vagy feladatokat old meg, valamint szakmai beszélgetést folytat a vizsgálatokkal kapcsolatban. Az elvégzett feladatról jegyzőkönyvet készít. Az üzemeltetési és mérési feladatok elvégzése során vegyipari műveleteket és irányításukat vagy műszeres analitikai vizsgálatokat végez, és az ahhoz kapcsolódó dokumentációt, vagy mintavételezést végrehajtja.

A feladat elvégzése közben betartja a munkavédelmi szabályokat és használja az egyéni és kollektív védőeszközöket. A vizsgafeladatot a vizsgázó önállóan, a feladatközlő lapon levő információk és utasítások alapján végzi el, ehhez segítséget csak veszély esetén kér.

A szakma jellegéből adódóan a vizsgázó az adott feladat megoldásáról dokumentációként jegyzőkönyvet vezet a megadott szempontok, vagy előre elkészített sablon szerint.

A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:

- a számítási feladatok részletes megoldásait,
- a mérés menetét, a szükséges anyagok és eszközök listáját,
- a betartandó biztonsági szabályokat,
- a mérések és kísérletek tapasztalatait, következtetéseit,
- az adatok megadását, az adatok alapján a mérési eredmények kiszámításának menetét, illetve
- ha a számítógépes adatfeldolgozás során kapott információk alapján történik a mérési eredmények kiszámítása, akkor a mérési eredményeket kinyomtatva kell csatolni a jegyzőkönyvhöz.

A vizsgálatok elvégzésének igazolása és a feladatok eredményeinek bemutatása jegyzőkönyvvel történik. A vizsgázó a jegyzőkönyvet a vizsgafeladat megoldására rendelkezésre álló időn belül a vizsgabizottságnak átadja, amelyet a vizsgabizottság a részletes útmutató alapján értékel.

A feladat befejezését követően a vizsgabizottság szakmai beszélgetést folytat a vizsgázóval az elvégzett vizsgálatról, kifejti a kapcsolódó elméleti kérdést, ezzel bizonyítva kommunikációs készségét és logikus gondolkodását.

A vizsgatevékenység javasolt időbeosztása: Az elvégzendő projektfeladatra összesen 240 perc áll rendelkezésre, mely során a vizsgázók a mérési és számítási feladatokat elvégzik, és a teljes vizsgajegyzőkönyvet elkészítik. Ezen felül 10 perc áll rendelkezésre a szóbeli beszélgetésre.

8.13.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 250 perc

- 240 perc a projektfeladat

- 10 perc a szóbeli szakmai beszélgetés

8.13.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.13.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai

Értékelés szempontjai	%
A mérési jegyzőkönyv tartalmi és formai követelményei. A projektdokumentáció minősége.	5
A feladat értelmezése, a végrehajtásához szükséges eszközök és műszerek kiválasztása, az eszközök, készülékek összeállítása a méréshez. A mérési adatok szakszerű rögzítése.	15
Az eszközök, műszerek, műveletti berendezések, készülékek szakszerű kezelése, szabályos, szakszerű, pontos munkavégzés. A munka-, tűz- és környezetvédelmi szabályok betartása, az egyéni védőeszközök kiválasztása és használata. Projektfeladatban megfogalmazott célok elérésének szakmai minősége. A tapasztalatok szakszerű leírása és következtetések. Az eredmények számításainak helyessége, az eredmények pontossága.	60%*
Szóbeli szakmai beszélgetésnél szakmai kifejezések szakszerű használata, a kommunikáció megfelelése. A munkavégzés bemutatása, a kérdésekre adott válaszok tartalmi helyessége.	20%

*A projektfeladathoz tartozó javítási-értékelési útmutatónak tartalmaznia kell a 60% részletes megoszlását a megadott értékelési szempontok, valamint, ha szükséges, a feladat specialitásának megfelelő egyéb szempontok szerint.

A projektfeladat jegyzőkönyvének javítása a részletes javítási-értékelési útmutató alapján történik, kizárólag a javítási-értékelési útmutató alapján adható pont.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

8.14 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

- A központi interaktív vizsgán informatikus, rendszergazda vagy oktatástechnikus jelenléte javasolt a vizsga informatikai eszközeinek zavar- és akadálymentes használatához.
- A projektfeladat végrehajtása során vizsgacsoportonként, illetve feladattípusonként a szakma oktatásához szükséges végzettséggel és szakképzettséggel rendelkező szakember, valamint a vállalati gyakorlólóhelyen lebonyolított vizsgához a vállalat által delegált, megfelelő szakképzettséggel és a vizsgaberendezések kezelésében, működtetésében való gyakorlattal rendelkező helyi szakember jelenléte szükséges a zavartalan és biztonságos munkavégzés lebonyolítása érdekében.

8.15 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- A vizsgaközpont biztosítja:
 - Interaktív vizsgatevékenységhez a vizsgázók számának elegendő számítógép internet-elérési lehetőséggel; piszkozati lapok.
 - Projektfeladat gyakorlati munkájához szükséges: eszközökkel, berendezésekkel, műszerekkel felszerelt laboratórium, vagy tanműhely, vagy tanüzem.
- A vizsgázó biztosítja:
 - szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas számológép,
 - függvénytáblázat,
 - íróeszköz.

8.16 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8.17 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

8.18 A vizgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok

Interaktív vizsgatevékenység során a vizsgázó a feladat megoldásához jegyzetet, a számításokhoz vázlatot készíthet, a pizkozatlapon levő információ nem kerül értékelésre. Projektfeladat során a vizsgázó a feladat megoldásához és a számításaihoz jegyzetet készíthet. A vizsgatevékenység befejezésekor a készített jegyzetekre pizkozat felirat kerül, a pizkozat lapon lévő információ nem kerül értékelésre. Értékelésre a beadott jegyzőkönyv kerül. A vizsga befejezésekor mind a pizkozati lapokat, mind a jegyzőkönyvet át kell adni a vizsgabizottságnak.

9 A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek: -

Jelen képzési és kimeneti követelmény alkalmazása a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján a jóváhagyás napját követő naptól kötelező.

Csák János
kultúraért és innovációért felelős miniszter nevében és megbízásából