

# 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 ágazati alapoktatás
- 1.8** Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -
- 1.9** Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: -, Technikumi oktatásban: 70 óra, Érettségire épülő oktatásban: 80 óra

### **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 figyeli, 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
	3153	Vegyipari alapanyag-feldolgozó berendezés vezérlője
	8132	Vegyi alapanyagot és terméket gyártó gép kezelője
	8133	Gyógyszergyártó gép kezelője
	3134	Környezetvédelmi technikus

## 4 A szakképzésbe történő belépés feltételei

4.1 Iskolai előképzettség: Alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozáségszégügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat: 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;
- olvadáspont mérő, forráspontmérő, viszkozitásmérő, törésmutató mérő: refraktométer, pH mérő;
- laboratóriumi műveletek eszközei: desztilláló berendezés, különböző üvegeszközök, vízfürdők, elektromos melegítőlapok, exszikkátorok, laboratóriumi mikrohullámú sütők; fémeszközök: 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

### Általános laboráns eszközigénye

- 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.

### Speciális, ajánlott eszközök:

- Induktív csatolású plazmaemissziós spektrométer; hordozható Raman-spektrométer; energiadiszperzív röntgenspektroszkóp; Fourier-transzformációs infravörös spektroszkóp, különféle mérőfeltétekkel; spektrofluoriméter.
- Tömegszelektív detektorral, automata mintaadagolóval és szoftverrel; gázkromatográf hődeszorpciós mintabevitellel és gőztér-analizátorral; ultrahatékony (vagy ultragyors) folyadékkromatográfiás rendszer, diódasoros, fluoreszcens, refrakciós detektorral, szoftverrel; folyadékkromatográfiás rendszer tömegszelektív detektorral; preparatív folyadékkromatográfiás rendszer; szuperkritikus fluid-kromatográfiás rendszer.
- 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 előállítása. Vegyifülke, szemmosó, vészzuhany, elsősegélynyújtáshoz szükséges anyagok és eszközök.
- Helyiségenként legalább egy kézi tűzoltó készülék.
- Jól látható helyen vagy elektronikusan hozzáférhető módon legyenek elérhető a laboratóriumban használt anyagok biztonsági adatlapjai és a GHS-kódok.
- Általános eszközök: főzőpohár, tölcsérek, kémcsövek, csiszolatos gömblombikok; fémeszközök: fogók, állványok; tára- és analitikai mérlegek, exszikkátorok, óraüvegek, porüvegek, folyadéküvegek, üvegbotok, méregpipetták, kristályosítótálak, mérőhengerek,

hőmérők (digitális), szívópalack, Büchner-tölcsér, üvegszűrő, vegyszeradagolók, spricc flaskák.

- Általános berendezések: vákuum-szárítószekrény, 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 elvégzésére alkalmas eszközök: gázkromatográf, folyadékkromatográf, vékonyréteg-kromatográfias 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, rázótölcsér, 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 tanulócsoport egyidejű foglalkoztatására – a vegyipari műveletek és technológiai alapeszközök működtetésének és vizsgálatának elvégzésére alkalmas modellezett körülmények között való gyakorláshoz, anyagtároló, szállító-, keverő- és hőcserélő berendezésekkel. A laboratórium az alaphálózati kiépítés mellett vákuumvételi lehetőséggel, energiaellátó hálózattal rendelkezzen.
- 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.

Termelési folyamatirányító speciális, ajánlott eszközigénye

- Keverő-, szűrő-, centrifuga-, bepárló-, szárító-, extraháló-, desztilláló- és sztrippelő berendezések, fluidizációs berendezés.
- Anyagelválasztás és anyagátadás műveletének berendezései.
- Vegyipari mérés- és irányítástechnikai eszközökkel, mérési adatgyűjtővel felszerelt méréstechnikai laboratórium – legalább egy tanulócsoport egyidejű foglalkoztatására – az alaphálózati kiépítés mellett számítógépes ipari adatgyűjtő működtetésére alkalmas hálózati rendszerrel.
- Vegyipari reaktorok, alapanyag-előkészítő és termékkiszerező berendezések tanműhelyben vagy üzemben.
- Gyógyszergyártó és -kiszerező 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.
- 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 elérhetőek a laboratóriumban használt anyagok biztonsági adatlapjai és a GHS-kódok.
- Általános eszközök: főzőpohár, tölcsérek, kémcsövek, csiszolatos gömblombikok; fémeszközök: fogók, állványok; tára- és analitikai mérlegek, exszikkátorok, óraüvegek, porüvegek, folyadéküvegek, üvegbotok, mérőpipetták, kristályosítótálak, mérőhengerek, hőmérők (digitális), szívópalack, Büchner-tölcsér, üvegszűrő, vegyszeradagolók, spricc flaskák.
- Általános berendezések: vákuum-szárítószekrény, 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, vékonyréteg-kromatográfias 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, oldalszáras csepegtetőfeltétek, vízválasztó feltét (Dien-Stark-feltét), melegítőkráterek mágneses kevertetéssel.
- Preparátumok ellenőrzéséhez szükséges eszközök: VRK-futtatókádák, 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, anyagtaroló, szállító-, keverő- és hőcserélő berendezésekkel. A laboratórium az alaphálózati kiépítés mellett vákuumvételi lehetőséggel, energiaellátó hálózattal rendelkezzen.
- 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.

## 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.	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. Kész a pontos és precíz munkavégzésre. Munkája során szem előtt tartja a vegyiparhoz kapcsolódó természettudományos ismeretek alkalmazását. Elkötelezett a munkavédelmi szabályok betartására. Hajlandó az igényes munkavégzésre,	Önállóan használja a H, P kódokat, mondatokat.
2.	A tömeg, térfogat, hőmérséklet, sűrűség, nedvességtartalommal kapcsolatos számításokat és mértékegység átváltásokat végez.	Tudja értelmezni a tömeg, térfogat, hőmérséklet, sűrűség, olvadás és forráspont, viszkozitás, törésmutató, nedvességtartalom fogalmát, mértékegységét, számítási összefüggéseit.		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		Méréseit önállóan, felelősen, leírás alapján végzi.

		és a mérési hibalehetőségeket.	közreműködő egyéni, páros vagy csoportfeladatokban. Figyelemmel kíséri a munkafolyamatokat és kritikusan szemléli a mérési eredményeket.	
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, alkatrészeit. Tudja az összeszerelésük szabályait.		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.		Leírás alapján, irányítás mellett hajtja végre a műveleteket.
6.	Összehasonlítja a szerkezeti anyagokat (fémek, gumi, műanyag, üveg, papír) tulajdonságaik (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.		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.		Felügyeli a hőátadási és anyagszállítási folyamatokat.
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.		
9.	Egyszerű műszaki ábrákat olvas.	Felismeri a metszeti és nézeti ábrázolást, azonosítja a jelöléseket, méreteket és a folyamat ábrák jelöléseit.		Segítséggel és irányítással értelmezi a műszaki rajz tartalmát.
10.	Gépelemeket, vegyipari gépszerkezeteket működési módjuk és felhasználási területük szerint összehasonlít.	Műszaki ábrájuk 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 kiválaszt.	Alkalmazói szinten ismeri a vegyiparban használt alaplászerek, és csőszerelvények típusait.		Önállóan és kreatívan választja ki a feladatához szükséges eszközöket.
12.	Egyszerű ipari szerelvényeket (csap, szelep, tolózáár) 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.	<p>Értelmezi megfigyeléseit, és ez alapján mérési eredményeit jegyzőkönyvben, manuálisan vagy digitálisan dokumentálja. Eligazodik a világhálón és kritikusan értékeli a megszerezhető információkat.</p>	<p>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.</p>	<p>Felelősséggel dokumentálja a munkáját, és betartja az előírt adatkezelési szabályokat. Felelősséget vállal a saját, illetve a csoport munkájának minőségéért.</p>
16.	<p>Előkészíti a vizsgálatokhoz, méréshez szükséges vegyszereket, anyagokat, eszközöket, azok tisztítását szakszerűen végzi. Munkahelyét tisztán, rendezetten adja át.</p>	<p>Átfogóan ismeri az elvárt munkakörnyezet kialakításának feltételeit.</p>	<p>Önállóan, de másokkal együttműködve alakítja ki a munkakörnyezetét.</p>
17.	<p>Munkája során a munkaeszközöket, felszereléseket és berendezéseket szakszerűen és biztonságosan használja, a gázpalackokat megkülönbözteti. A minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat betartja.</p>	<p>Ismeri a munkaeszközök, felszerelések és berendezések szakszerű és biztonságos használatát. Felismeri a gázpalackok és vezetékek színjelölését.</p>	<p>Munkáját a vonatkozó minőségbiztosítási, higiénés, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályok betartásával végzi.</p>

### 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 szervetlen 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 szervetlen anyagok kémiai reakcióinak, tulajdonságainak az anyagi rendszereknek a jellemzőit.	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.	Másokkal együttműködve, de önállóan végzi a munkáját. Felelősséget vállal az eredményekért. Szükség esetén korrigálja saját vagy mások hibáit.
6.	Vegyipari hatóanyagot határoz meg műszeres analitikai méréssel.	Ismeri az analitikai módszereket, 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 másokkal való együttműködésre. Önállóan kezeli a módszereket. Felelősséget vállal a munkájáért. Szükség esetén korrigálja

				saját vagy mások hibáit.
7.	Kiszámítja a mérési eredményeket matematikai statisztikai módszerek figyelembevételével. A mérésekről dokumentációt.	Ismeri a mérési dokumentáció előírásait. Érti mérési adatokból a mérési eredmények kiszámításának módját. Alkalmazói szinten ismeri a számításokhoz 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 preparátumkészít és menetét.	Törekszik a mérési leírások pontos betartására. Szem előtt tartja a biztonságos munkavégzés szabályait.	Önállóan végzi az anyagok előállítását. Felelősséget vállal a munkájáért, a biztonságos munkavégzés 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, 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 hőcserélő berendezéseket.
10.	Folyadék-, gáz- és szilárdanyag-szállító berendezéseket üzemeltet.	Ismeri az üzemben belüli, üzemek közötti és földrajzi	Figyelemmel kíséri a legújabb technológiai megoldásokat,	Önállóan és másokkal együttműködve működteti a

		távolsági szállítás elvét. Azonosítja a különböző halmazállapotú anyagok szállítására alkalmas berendezéseket, anyagáramlási irányokat.	szabványok változását. Törekszik a szerelési szabványok pontos betartására, minőségorientáltan végzi munkáját. Szem előtt tartja a biztonságos üzemvitel követelményeit.	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.	Betartja és betartatja a vegyipari üzem biztonságtechnikai előírásait. Felügyeli a munkavédelmi eszközök használatát.

## 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 feladatait.	Ismeri a laboratóriumi eszközöket, tisztában van azok karbantartási és tisztítási módjával.	Belátja és szem előtt tartja a tisztítási és karbantartási munka szükségességét, azok rendszerességét.	Önállóan, de másokkal együttműködve végzi a karbantartási és tisztítási 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.	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, előíratok alapján laboratóriumi műveletek, kísérletek végrehajtásában, ellenőrzésében, vegyi anyagok laboratóriumi körülmények	Alkalmazói szinten ismeri a szükséges laboratóriumi műveleteket és eszközöket, az előállítás lehetőségeit. Ismeri az adott preparátumhoz szükséges vegyszerek minőségét,	Törekszik a precíz, pontos munkavégzésre.	Önállóan, a leírások betartásával végzi a munkáját.

	közötti előállításában.	mennyiségét. Átfogóan ismeri a 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, előíratokat, 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 az 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. Szövegszerkesztővel, táblázatkezelővel, adatbáziskezelővel 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 é a felettesével együttműködve végzi a munkáját.

14.	Munkája során alkalmazza a laboratóriumok minőségbiztosítására vonatkozó előírásokat.	Ismeri a minőségbiztosítási rendszereket. Tisztában van az 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, munka-, tűz-, környezetvédelmi és biztonságtechnikai szabályokat alkalmazza.	Ismeri a munkavédelmi, tűzvédelmi és balesetvédelmi fogalmakat, szabályokat, biztonsági adatlapokat. Ismeri az egyéni és kollektív munkavédelmi eszközök használatát. Alkalmazói szinten ismeri a vegyi anyagokkal való munkavégzés szabályait. Ismeri a környezetvédelmi fogalmakat, a vegyi anyagok környezetre gyakorolt hatásait. Ismeri a környezetkárosító anyagok, veszélyes hulladékok gyűjtésének, tárolásának és ártalmatlanításának előírásait.	Szem előtt tartja a veszélyes anyagok kezelésével kapcsolatos hazai és nemzetközi szabályokat. Vállalja a környezettudatos munkavégzést és elfogadja a technológiai változásokat.	Felelősséget vállal a saját és a beosztottjai szabálykövetéséért. Betartja és betartatja a veszélyes anyagok kezelésével kapcsolatos hazai és nemzetközi előírásokat. Felügyeli a veszélyes anyagokkal kapcsolatos biztonságos munkavégzést.

#### 6.4.2 Termelési folyamatirányító szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Fogadja és feldolgozásra előkészíti a különböző termékek előállításához szükséges beszállított hatóanyagokat és	Ismeri az anyagraktározás szabályait, az anyag- és eszközforgalom gyakorlatát, dokumentumait, a raktár kezelését. Ismeri a tároló- és	Képviseli az általa irányított munkahely szakmai érdekeit, figyelemmel kíséri munkatársai munkáját. Törekszik a partnerekkel való együttműködésre.	Felelősséget vállal a saját és az együttműködő partnerek munkájáért, a munka minőségéért.

	gyártási segédanyagokat. Szállító és tároló berendezéseket kezel.	szállítóberendezéseket és ezek kiegészítőit.		
2.	Termelési folyamatokban vesz részt. Reaktorokat üzemeltet. Vegyi anyagokat állít elő.	Ismeri a vegyipari technológiai eljárásokat. A technológia alapelveit. Ismeri a reaktorok főbb típusait, alkalmazási körüket. Ismeri a végtermék-feldolgozó és -kiszerező berendezések főbb típusait, alkalmazásuk körét.	Szem előtt tartja a technológiai utasításokat. Elkötelezett a környezettudatos tevékenység mellett. Figyelemmel kíséri a folyamatirányítási rendszer jelzéseit. Érdeklődik az új eljárások iránt.	Munkáját üzemvezető mérnök irányításával, önállóan végzi. Betartja és betartatja a vegyipari üzem üzemeltetési, gyártási és biztonságtechnikai előírásait. Felügyeli a folyamatirányító rendszereket, ellenőrzi a munkavédelmi eszközök használatát.
3.	A technológiai utasítások és gyártási előírások szerint kezeli a nagy értékű gyártó és analitikai vizsgáló berendezéseket.	Ismeri a vegyiparban és a gyógyszeriparban a leggyakoribb technológiákat, a leggyakrabban használt gyártóberendezések alapvető működési elvét, az előírások pontos betartása mellett megbízhatóan kezeli őket.	Motivált a minőségi munkavégzésben, és hajlandó elfogadni, tiszteletben tartani munkatársai javaslatát, véleményüket.	
4.	Vegyipari műveleti berendezéseket működtet. Megszervezi és irányítja a vegyipari műveleti berendezések (hőcserélők, duplikátorok, keverők és egyéb anyagelválasztó rendszerek) ellenőrzését és karbantartását.	Ismeri az ipari gyakorlatban használt szakaszos és folyamatos desztilláló, extraháló és szorpciós készülékeket. Az ülepítés, szűrés, centrifugálás és gáztisztítás jellemző készülékeit, tulajdonságaikat. A szállítás, tárolás eszközeit.	Érdeklődik a hazai alapanyag, köztes anyag és végtermék gyártás technológiai folyamatai iránt.	Munkáját üzemvezető mérnök irányításával, önállóan végzi. Önálló javaslatokat fogalmaz meg és új megoldásokat kezdeményez a minőségi munkavégzés érdekében.
5.	Ellenőrzi a gyártás folyamata közben	Technológiai, műszaki,	Szem előtt tartja a gyártás érdekeit, a	Műszerek kezelését önállóan végzi.



	az előirt technológia betartását, ellenőrzi és biztosítja a technológiák működési paramétereit, a technológiákban előforduló anyagáramok előirt specifikációnak megfelelő minőségét. Gyártás közti ellenőrzést végez.	irányítástechnikai és vegyipari műveleti ismeretekkel rendelkezik. Ismeri az üzemanalitikai vizsgálatok menetét, az üzemi mintavételezést, felismeri a mérési eredményeket, az elvárttól való eltéréseket.	minőségirányítási szabályok betartásának fontosságát. Kész a team-munkára a gyártási tevékenység során.	Méréseit utasítás alapján, részben önállóan végzi, eredményeit segítséggel értékeli.
6.	Alkalmazza a technológiák üzemeltetésére vonatkozó gazdasági- és üzem szervezési alapismereteket.	Rendelkezik gazdasági és üzem szervezési 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, tárolók tisztaságát és a helyiségek gyártásra megfelelő állapotát.	Ismeri a gyártás berendezéseit, tisztában van az előirt tisztasági követelményekkel.	Szem előtt tartja a vonatkozó utasításokat.	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,	Törekszik a vegyipari folyamatábrák, folyamatirányítási eszközök, P&ID technológiák szakszerű	Munkáját önállóan, vagy közvetlen munkahelyi vezetője, üzemvezető mérnöke útmutatásai alapján végzi.

		fontosabb típuseszközöket. Érti az analóg és digitális szabályozási körök műszereit, működésüket, alkalmazási lehetőségeiket.	használatára, a gyártási paraméterek pontos betartására.	
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.	Önállóan, felelősséggel tud tájékoztatást adni feletteseinek, beosztottjainak, munkatársainak a gyártott termékről.
12.	Használja a műszerek szoftvereit. Számítógépes adatnyilvántartást vezet. Szövegszerkesztővel, táblázatkezelővel, adatbázis kezelővel dolgozik.	Rendelkezik a szoftverek működéséhez szükséges számítástechnikai ismerettel.	Nyitott a folyamatos fejlődésre az informatika terén.	Önállóan, felelősséggel végzi munkáját.
13.	Alkalmazza, és beosztottjaitól/kollégáitól is elvárja az alapvető minőségbiztosítási elveket, eljárásokat.	Ismeri a minőségbiztosítási rendszereket. Tisztában van a helyes gyógyszergyártási 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.	Alkalmazói szinten ismeri a vegyi anyagokkal való munkavégzés szabályait. Ismeri az anyagok fontosabb fizikai és kémiai tulajdonságait, azonosítja veszélyességüket. Ismeri a biztonságtechnikai	Szem előtt tartja a veszélyes anyagok kezelésével kapcsolatos hazai és nemzetközi szabályokat. Vállalja a környezettudatos munkavégzést és elfogadja a technológiai változásokat.	Betartja és betartatja a veszélyes anyagok kezelésével kapcsolatos hazai és nemzetközi előírásokat. Felügyeli a veszélyes anyagokkal kapcsolatos biztonságos munkavégzést.

		és minőségirányítási dokumentumokat.		
--	--	--	--	--

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

A vizsgaszervező 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 anyagiigényének 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. ülepités, szűrés, kristályosítás) végrehajtása,
- a vegyipar ágazat szakmáihoz tartozó ipari alapeladatok - 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 vizsgaszervezőnek értékelő lapot kell összeállítania 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

<b>Ágazati alapoktatás megnevezése</b>	<b>FEOR-szám</b>	<b>FEOR megnevezése</b>	<b>Alapvizsgával betölthető munkakör(ök), tevékenységek</b>
Vegyipar ágazati alapoktatás	-	-	-

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: -

### **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:***

A vizsgafeladatok a PTT-ben leírtak alapján kerülnek összeállításra az alábbi területekből:

- 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, oxigéntartalmú szerves vegyületek, nitrogéntartalmú szerves vegyületek tulajdonságai, előállításuk, előfordulásuk és felhasználásuk,
- Alapvető technológiai folyamatok értelmezése: szerves alapfolyamatok (halogénezés, nitrálás, szulfonálás, észterezés, oxidáció, redukció) főbb jellemzői, szerves alapfolyamatok alkalmazása a gyógyszeriparban (aszpirin előállítása). Paraméterek és katalizátorok hatása a kémiai reakciókra a kontakt katalitikus folyamatok (kén-trioxid előállítás, ammónia előállítás és oxidációja, metanol szintézis) vonatkozásában. Kőolaj atmoszférikus desztillációja és termékei és jellemzőik, felhasználásuk. Természetes (kaucsuk, gumi) és mesterséges alapú műanyagok (polimerizációs PE, PVC, PP, PET, polikondenzációs poliamid, poliészter) monomerjei, jellemzői, tulajdonságai.

- Egyszerű, nem részeredményre épülő számítási feladatok, teszt jellegű megoldással a helyes válasz kiválasztásával: egyszerű sztöchiometriai számítások, gázok, gázelegyek jellemzői, állapotváltozásai, halmazállapot-változások látens hői, elegyek összetétele, koncentrációk egymásba történő átszámítása, megoszlás két oldószer között, termokémiai számítások, reakcióhő meghatározására, elektrolízis (timföld, kősó), elektrokémiai számítások.

***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 értékészletből szükséges kiválasztani a helyes definíciót (fogalmat),
- diagramhoz, ábrához kapcsolódó feleletválasztós magyarázat, csoportosítás. A vizsgafeladatok megoldása során rövid megjelölhető válaszokból (a-b-c-d) 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.

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(ok)t.

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 témakörök aránya és értékelése az interaktív vizsgatevékenységben*

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

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló 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, dokumentáció készítés.
- 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, kromatográfias mérések elvégzése.
- Mérési adatok rögzítése, dokumentálása, eredmények grafikus ábrázolása.

- A projekt feladatban összetett szakmai számítások elvégzése, reakcióegyenletek felírása: sztöchiometriai, klasszikus és műszeres analitikai számítások, vegyipari technológiai jellegű számítások, szerves savak (kénsav, foszforsav, salétromsav, sósav). Szerves alapfolyamatokkal (szulfonálás, nitrálás, halogénezés, oxidáció, redukció, észterezés) előállított termékek előállításának anyagszükséglete, kitermelés számítás. Tömeghatás törvénye, az egyensúlyi állandó ( $K_c$ ) alkalmazása, konverzió számítása, elektrolitok egyensúlyai: adott koncentrációjú oldat pH-ja erős és gyenge savak, illetve bázisok esetén, disszociációfok. Oldhatóság, oldhatósági szorzat.

### ***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 feladatközlő lap tartalmazza az elvégzendő vegyipari vizsgálatokat leírását, a szükséges segédleteket, valamint a számítási feladatot vagy feladatokat a kapcsolódó elméleti kérdést vagy kérdéseket a szóbeli beszélgetéshez.

### ***A projekt feladat elvégzése és a feladathoz kapcsolódó szakmai beszélgetés***

A vizsgázó a vizsgaszervező által készített feladatközlő lap szerint vegyipari vizsgálatot végez, összetett számítási feladatot old meg, valamint szakmai beszélgetést folytat a vizsgálatokkal kapcsolatban. Az elvégzett feladatról 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 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 számítási feladat részletes megoldását, a mérés menetét,
- a szükséges anyagok és eszközök listáját,
- a betartandó biztonsági szabályokat, 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 vizsgázó a jegyzőkönyvvel igazolja az elvégzett feladatot. A vizsgálatok elvégzésének és az összetett számítási feladat eredményeinek bemutatása jegyzőkönyvvel történik. A vizsgázó a jegyzőkönyvet a vizsgafeladat megoldására 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. A számítási feladatra és a vizsgálatra összesen 260 perc áll rendelkezésre. Az első maximum 30 percben a vizsgázók megoldják az összetett számítási feladatot, az erről készült dokumentációt a vizsgabizottságnak átadják, ez a jegyzőkönyv részét fogja képezni. Ezt követően a vizsgázók a még rendelkezésre álló időben a mérési feladatokat elvégzik és a teljes jegyzőkönyvet elkészítik. Ezenfelül 10 perc áll rendelkezésre a szóbeli beszélgetésre.

- 8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 270 perc
- 260 perc a projektfeladat - vizsgálat és a számítási feladatok- elvégzése
  - 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:

<b>Értékelés szempontjai</b>	<b>%</b>
A mérési jegyzőkönyv tartalmi és formai követelményei	5 %
A feladat értelmezése, a végrehajtásához szükséges eszközök és műszerek kiválasztása, az eszközök, készülékek összeállítása a méréshez	5 %
Az eszközök, műszerek készülékek szakszerű kezelése, szabályos, szakszerű, pontos munkavégzés	5 %
A mérési, adatok szakszerű rögzítése	5 %
Az eredmények számításának helyessége, az eredmény pontossága	35 %
A munka-, tűz és környezetvédelmi szabályok betartása, az egyéni védőeszközök kiválasztása, használata	5 %
Szóbeli szakmai beszélgetésnél szakmai kifejezések használata a munkavégzés bemutatása	20 %
Számítási feladat	20 %

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

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló 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 szakképesítés oktatásához szükséges végzettséggel és szakképzettséggel rendelkező szakember, valamint a vállalati gyakorlóhelyen 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.

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:  
Vizsgaszervező biztosítja:

- Interaktív vizsgatevékenységhez a vizsgázók számának elegendő számítógép, internet elérési lehetőséggel.
- 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:

- Sajátos nevelési igényű vizsgázó kérelmére (szakértői vélemény alapján) fogyatékosága miatt egy adott vizsgafeladat eltérő lehet, vagy többlet idő adható a vizsgatevékenység végrehajtására. A vizsgaszervező a kérelem alapján javaslatot készít elő a szakmai vizsgabizottság részére.
- A szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 73. § (2) bekezdésének h) pontja szerint a szakképesítésért felelős miniszter által szervezett Országos Szakmai Tanulmányi Versenyen elért eredménye alapján a szakmai vizsga egésze (minden része) alól felmentést kap a versenyszabályzatban meghatározottak szerint.
- Súlyos fokban látás- és hallás sérült, mozgássérült tanulók részére a balesetveszély miatt nem javasolt a szakma.
- Diszkalkulációs számára nem javasolt a szakma a számítások alapvető fontossága miatt.

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

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***

A vizsgafeladatok a PTT-ben leírtak alapján kerülnek összeállításra az alábbi területekből:

- 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, oxigéntartalmú szerves vegyületek, nitrogéntartalmú szerves vegyületek tulajdonságai, előállításuk, előfordulásuk és felhasználásuk,
- Alapvető technológiai folyamatok értelmezése: szerves alapfolyamatok (halogénezés, nitrálás, szulfonálás, észterezés, oxidáció, redukció) főbb jellemzői, szerves alapfolyamatok alkalmazása a gyógyszeriparban (aszpirin előállítása). Paraméterek és katalizátorok hatása a kémiai reakciókra a kontakt katalitikus folyamatok (kén-trioxid előállítás, ammónia előállítása és oxidációja, metanol szintézis) vonatkozásában. Kőolaj atmoszférikus desztillációja és termékei és jellemzőik, felhasználásuk. Természetes (kaucsuk, gumi) és mesterséges alapú műanyagok (polimerizációs PE, PVC, PP, PET, polikondenzációs poliamid, poliészter) monomerjei, jellemzői, tulajdonságai.
- Egyszerű, nem részeredményre épülő számítási feladatok, teszt jellegű megoldással a helyes válasz kiválasztásával: egyszerű sztöchiometriai számítások, gázok, gázelegyek jellemzői, állapotváltozásai, halmazállapot-változások látens hői, elegyek összetétele, koncentrációk egymásba történő átszámítása, megoszlás két oldószer között, termokémiai számítások,



reakcióhő meghatározására.

**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 értékészletből szükséges kiválasztani a helyes definíciót (fogalmat),
- diagramhoz, ábrához kapcsolódó feleletválasztós magyarázat, csoportosítás. A vizsgafeladatok megoldása során rövid megjelölhető válaszokból (a-b-c-d) 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.

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

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 tartalmazzák a témaköröket: szervetlen és szerves, általános kémiai és technológiai jellegű ismereteket és számítási feladatokat.

A témakörök aránya és értékelése az interaktív vizsgatevékenységben:

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

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló 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 gázhalmazállapotú 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, eredmények grafikus ábrázolása.
- A projekt feladatban összetett szakmai számítások elvégzése, reakcióegyenletek felírása: sztöchiometriai, klasszikus és műszeres analitikai számítások, vegyipari technológiai jellegű számítások, szerves savak (kénsav, foszforsav, salétromsav, sósav). Szerves alapfolyamatokkal (szulfonálás, nitrálás, halogénezés, oxidáció, redukció, észterezés) előállított termékek előállításának anyagszükséglete, kitermelés számítás. Tömeghatás törvénye, az egyensúlyi állandó ( $K_c$ ) alkalmazása, konverzió számítása, elektrolitok egyensúlyai: adott koncentrációjú oldat pH-ja erős és gyenge savak, illetve bázisok esetén, disszociációfok. Oldhatóság, oldhatósági szorzat.

### ***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 feladatközlő lap tartalmazza az elvégzendő üzemeltetési és mérési feladat leírását, a szükséges segédleteket, valamint a számítási feladatot a kapcsolódó elméleti kérdést vagy kérdéseket a szóbeli beszélgetéshez.

### ***A projekt feladat elvégzése és a feladathoz kapcsolódó szakmai beszélgetés***

A vizsgázó a vizsgaszervező által készített feladatközlő lap szerint üzemeltetési és mérési feladatokat végez, összetett számítási feladatot 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 feladat részletes megoldását, a mérés menetét,
- a szükséges anyagok és eszközök listáját,
- a betartandó biztonsági szabályokat, 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 vizsgázó a jegyzőkönyvvel igazolja az elvégzett feladatot. A vizsgálatok elvégzésének és az összetett számítási feladat eredményeinek bemutatása jegyzőkönyvvel történik. A vizsgázó a jegyzőkönyvet a vizsgafeladat megoldására 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: A számítási feladatra és a vizsgálatra összesen 260 perc áll rendelkezésre. Az első maximum 30 percen belül a vizsgázók megoldják az összetett számítási feladatot, az erről készült dokumentációt a vizsgabizottságnak átadják, ez a jegyzőkönyv részét fogja képezni. Ezt követően a vizsgázók a még rendelkezésre álló időben a mérési feladatokat

elvégezik és a teljes jegyzőkönyvet elkészítik. Ezenfelül 10 perc áll rendelkezésre a szóbeli beszélgetésre.

8.13.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 270 perc

- 260 perc a projektfeladat - vizsgálat és a számítási feladatok - elvégzése
- 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

<b>Értékelés szempontjai</b>	<b>%</b>
A mérési jegyzőkönyv tartalmi és formai követelményei	5 %
A feladat értelmezése, a végrehajtásához szükséges eszközök és műszerek kiválasztása, az eszközök, készülékek összeállítása a méréshez	5 %
Az eszközök, műszerek készülékek szakszerű kezelése, szabályos, szakszerű, pontos munkavégzés	5 %
A mérési, adatok szakszerű rögzítése	5 %
Az eredmények számításának helyessége, az eredmény pontossága	35 %
A munka-, tűz és környezetvédelmi szabályok betartása, az egyéni védőeszközök kiválasztása, használata	5 %
Szóbeli szakmai beszélgetésnél szakmai kifejezések használata a munkavégzés bemutatása	20 %
Számítási feladat	20 %

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

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló 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 oktatás technikus jelenléte javasolt a vizsga informatikai eszközeinek zavar- és akadálymentes használatához.
- A projektfeladat végrehajtása során vizsgacsoportonként, illetve feladattípusonként, a szakképesítés oktatásához szükséges végzettséggel és szakképzettséggel rendelkező szakember, valamint a vállalati gyakorlóhelyen 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:  
Vizsgaszervező biztosítja

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

Vizsgázó biztosítja

- Szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas számológép.
- Függvénytáblázat.

- Íróeszköz.

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

- Sajátos nevelési igényű vizsgázó kérelmére (szakértői vélemény alapján) fogyatékosága miatt egy adott vizsgafeladat eltérő lehet, vagy többlet idő adható a vizsgatevékenység végrehajtására. A vizsgaszervező a kérelem alapján javaslatot készít elő a szakmai vizsgabizottság részére.
- A szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 73. § (2) bekezdésének h) pontja szerint a szakképesítésért felelős miniszter által szervezett Országos Szakmai Tanulmányi Versenyen elért eredménye alapján a szakmai vizsga egésze (minden része) alól felmentést kap a versenyszabályzatban meghatározottak szerint.
- Súlyos fokban látás- és hallás sérült, mozgássérült tanulók részére a balesetveszély miatt nem javasolt a szakma.
- Diszkalkuliás számára nem javasolt a szakma a számítások alapvető fontossága miatt.

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

8.18 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok

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

Csák János  
kultúráért és innovációért felelős miniszter nevében és megbízásából