**«БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ» КУРСЫ БОЙЫНША ХИМИЯЛЫҚ ӨНДІРІСКЕ БАҒЫТТАЛҒАН ЕСЕПТЕР МЕН ЖАТТЫҒУЛАР ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ**

***Тыныштықбай Г.Т.***

*Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті*

*Алматы, Қазақстан*

*e-mail: [tynyshtykbay00@mail.ru](mailto:tynyshtykbay00@mail.ru)*

*Аңдатпа*

Мақалада жоғары оқу орнының студенттеріне арналған “Бейорганикалық химия курсы” бойынша химиялық өндіріске бағытталған есептер мен жаттығулар жүйесін құру жөнінде айтылады. Химия пәнін игеруде болашақ мамандар үшін өндірістерде орын алатын үдерістердің химиялық сипаттамасын, механизмдері мен кинетикасын терең білу шарт. Мемлекеттік жалпыға білім беру стандарты бойынша негізгі міндетті компоненттердің бірі саналатын Бейорганикалық химия курсы кәсіби білікті маман даярлауда да маңызды. Авторлар “Металлургия” мамандығының студенттері мысалында химиялық кәсіби құзыреттілікті дамытуға арналған есептер мен жаттығулар жүйесін ұсынады.

**Кілт сөздер:** бейорганикалық химия, өндіріс, есептер, химиялық жаттығулар, бейімділік, кәсібилік.

*Аннотация*

В статье рассказывается о создании системы задач и упражнений, направленных на химическое производство по “курсу неорганической химии” для студентов вузов. Для будущих специалистов в освоении химии необходимо глубокое знание химической характеристики, механизмов и кинетики процессов, происходящих на производствах. Курс неорганической химии, который является одним из основных обязательных компонентов государственного стандарта общего образования, также важен для подготовки профессионально квалифицированных специалистов. Авторы представляют систему задач и упражнений на развитие химических профессиональных компетенций на примере студентов специальности” Металлургия".

**Ключевые слова:** неорганическая химия, производство, задачи, химические упражнения, способности, профессионализм.

*Abstract*

The article describes the creation of a system of tasks and exercises aimed at chemical production in the “course of inorganic chemistry” for university students. For future specialists in the development of chemistry, it is necessary to have a deep knowledge of the chemical characteristics, mechanisms and kinetics of processes occurring in production. The course of inorganic chemistry, which is one of the main mandatory components of the state standard of general education, is also important for the training of professionally qualified specialists. The authors present a system of tasks and exercises for the development of chemical professional competencies on the example of students of the specialty ”Metallurgy".

**Keywords:** inorganic chemistry, production, reports, chemical training, aptitude, professionalism.

**Кіріспе.** ЖОО студенттеріне, яғни болашақ мамандарға уақыт өткен сайын талаптар күшейіп келеді. Басты үдеріс ретінде білім беру саласындағы ғылымдардың дифференциациясы мен интеграциясын және кәсіби бағыттылығын айтуға болады.

Мемлекеттік білім беру стандартындағы өзгерістер оның мақсаты мен білім беру әдіс-тәсілдерінің, бағалау жүйесінің өзгерісіне әкелді. Студенттердің де мотивациясы өзгеріп, заманауи еңбек нарығында білікті және сұранысқа ие маман атанудың қажеттілігі оянды. Бұл мақсат орындалу үшін студенттер тек теориялық білімді игеріп қана қоймай, оларды кәсіби тұрғыда қолдана алуды білу қажет. Басты бағыт шығармашылық ойлауға беріліп, стандартты шаблондағы ойлау жүйесінен алшақтатады [1]. Сәйкесінше, техникалық білім беру жүйесіндегі өзгерістер мәселесі өзекті саналады.

Педагогика саласындағы әдебиеттерді зерделей келе, бірқатар ғалымдар мен авторлар химияның интеграциясын былай сипаттайды: “заманауи білім беру үшін шығармашылық ьұлғаны, белсенділік пен жан-жақтылықты қалыптастыру мақсатында интеграциялау жолдарын іздеу өзекті мәселе болып табылады. Химия, соның ішінде бейорганикалық химия заманауи жаратылыстану дисциплиналарының фундаменті іспеттес. Физикалық және биологиялық ғылымдарды біріктіріп көптеген экологиялық кризисті жағдайлардың түсінігіне негіз болатын пән саналады. Замануи химиялық білім берудің көптеген міндеттерінің ішінде студенттердің фундаменталды заңдылықтары мен химияның экологиялық, биологиялық, әлеуметті жәнебасқа адамзат баласының тұрақты даму мәселелерімен байланысын қалыптастырады” [2]. Бейорганикалық химия бойынша маман иесінің біліктілігі мен академиялық дәрежесі - металлургиялық, агрохимиялық, аралас өнеркәсіп салалары өнімдерін өндіру, сертификациялық қызметтердің өндірістік зертханалары саналады. Бұл курс төмендегі қабілеттерге ие мамандарды қалыптастыруға бағытталады:

* Техникалық және жаратылыстану ғылымдары саласындағы іргелі теориялық білім;
* Технологиялық үдерістердің негізгі сипаттамаларын талдау мен бағалау дағдылары;
* Кәсіби, өндірістік, коммериялық ортада өзара әрекет жасау дағдысы.

Аталған қабілеттер мен дағдыларды студент бойына дарыту мақсатында мақалада химиялық өндіріске бағытталған есептер мен жаттығулар жүйесін құру ұсынылады. Критикалық ойлау қабілетін дамытуға арналған есептер мен тапсырмалар химиялық үдерістерді терең түсініп, оларға кәсіби көзқарас тудыруға көмектеседі. Бейорганикалық химия курсын химиялық өндірспен байланыстыру үшін, металлургия саласындағы маманды қарастырайық.

**Негізгі бөлім.** Металлург жұмысы негізі интегративті болып есептеледі, себебі оны орындау үшін бірнеше арнайы пәндердің және оқу жоспарындағы жалпы білім беретін дисциплиналарды кешенді түрде білу қажет. Біздің елімізде металлургия өнеркәсібі Қазақстанның экономика саласының 21,2% құрайды. Сондықтан мемлекет техник-металлург мамандарын көптеп даярлау қажет. Болашақ металлургтардың химиялық білімі мен химиялық үдерістер туралы түсініктері балқу үдерістері мен металл құюды терең түсінуге мүмкіндік береді [3-5].

Олардың басты мақсаты - рудадан мақсатты консистенциядағы металл құймасын дайындау. Металлургиялық өндірістің негізгі соңғы міндеті өндірілетін шикізаттан бос металл күйінде немесе химиялық қосылыс түрінде металл алу. Практикада ьұл тапсырмалар технологиялық операциялар көмегімен шешіледі. Металлургиялық өндірістің мағынасын түсіну үшін көптеген әртүрлі заттарды игеру қажет. Нағыз металлург болып жатқан үдерістің химиясы мен физикасын білу керек. Бұл өндіріс саласындағы жұмыс металлдардың химиялық формуласын, легирленетін металл элементтері мен олардың қасиеттерін, металлдар мен балқымалардың қасиеттерін, қара мен түсті металлдар айырмашылығын, құймалардың маркаларының айырмашылығны, легирленген болаттың қасиеттері мен құрылысы сияқты сұрақтардың жауабын білуі міндетті. Химиялық қоспалар металл құймаларын жасау кезінде үлкен рөл атқарады. Мысалы, шойын мен болат көміртектің металл құрамындағы проценттік құрамы бойынша айырмашылық жасайды [6-8].

Білікті болашақ металлург мамандарды даярлау кезінде осындай фундаменттік теорияларды дұрыс түсіндіре алмау себептері дәстүрлі оқу бағдарламасымен химиялық білімді игеруге кедергі жасайтын кейбіо негативті факторлардың пайда болуында. Алдымен оған абитуриенттердің химияның негізі саналатын бейорганикалық химиядан білімдерінің төмен болуы. Бұл мәселені жоғарыда айтылғандай кәсіби бағыттағы химияық тапсырмалар негізіндегі оқу бағдарламасын құрастыру арқылы шешуге болады.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Бейорганикалық химия курсындағы кәсіби бағыттағы оқу тапсырмалары оқытушы мен білім алушы арасындағы өзара қатынасты айқындап, келесідей құрылым бойынша жұмыс жасауға бейімдейді: тапсырманы беру; оның шешімін көрсету; шешімі және бақылау. Бейорганикалық курс бойынша кешенді кәсіби тапсырмалар “Металлургия” мамандығының студенттеріне арналады. Оларды білім алушылардың ынтасын көтеру мақсатында тек сабақта ғана емес сабақтан тыс шаралар мен химиялық викториналық кештерде де ұсынуға болады.

**Зерттеу нәтижелері мен талқылау.** Бейорганикалық химия курсы бойынша кәсіби құзыреттілікті дамытуға арналған есептер мен жаттығулар жиыны.

1. Негізгі цинкты материал – сфалерит. Цинк минералын алу үшін тотығу арқылы күйдіру әдісі таңдалған. Құрамында 75% сфалерит бар 10 кг руданы жағу үшін оттегінің қандай көлемі қажет?
2. Мыс электролитті өндірісте мысты шламнан мыссыздандыру әдісі арқылы жоюды ұсынады. Бұл үшін шлам сұйылтылған күкірт қышқылы ерітіндісімен өңделеді. Реакция нәтижесінде алынған өнім (мыс сульфаты) алынған ерітіндінің оттегімен ауада аэрациялануы нәтижесінде түзіледі:

2Cu + O2+2H2SO4 = 2CuSO4+2H2O

Құрамында 40% мыс бар 15 кг шламды өңдеуге арналған ауаның шығымын есептеу қажет. Оттегінің ауадағы көлемі 21%.

1. Металл мырышты алу үшін мырыш сульфатының мырышты анодтағы электролизін қолданады. Сульфатты ерітінді дайындау үшін кристаллогидратты ZnSO4\*7H2O суда еріту керек. 500 мл 7% мырыш сульфаты ерітіндісін (тығыздық 1,04 г/мл) дайындау үшін кристаллогидраттың қандай массасы қажет?

Жаттығулар.

1. Қоспалардан қалайы концентратын тазарту. Қалайы концентраты қалайы минералынан басқа – SnO2 касситериттен, темір оксидінен Fe2O3 және қоспалардан құралады CaO, CuO, PbO, Bi2O3. Касситериттен қалайыны тотықсыздану балқымасы арқылы аладыү Тотықсыздану кезінде қалайы концентраты коксом жоғары температурады темірмен және басқа да қоспалармен ластанады. Таза қалайы алу мақсатында балқытудан бұрын қалайы концентратын концентрлі тұз қышқылында сілтілендіру үдерісін жүргізеді.

* Қалайы концентратын сілтілендіру үдерісін енгізу шығатын қалайының сапасына әсер етеді ме? Жауапты сәйкес химиялық реакция теңдеуімен дәлелдеңіз.
* Қалайы концентратын сілтілендіру кезінде металлдар қандай қасиеттер көрсетеді?

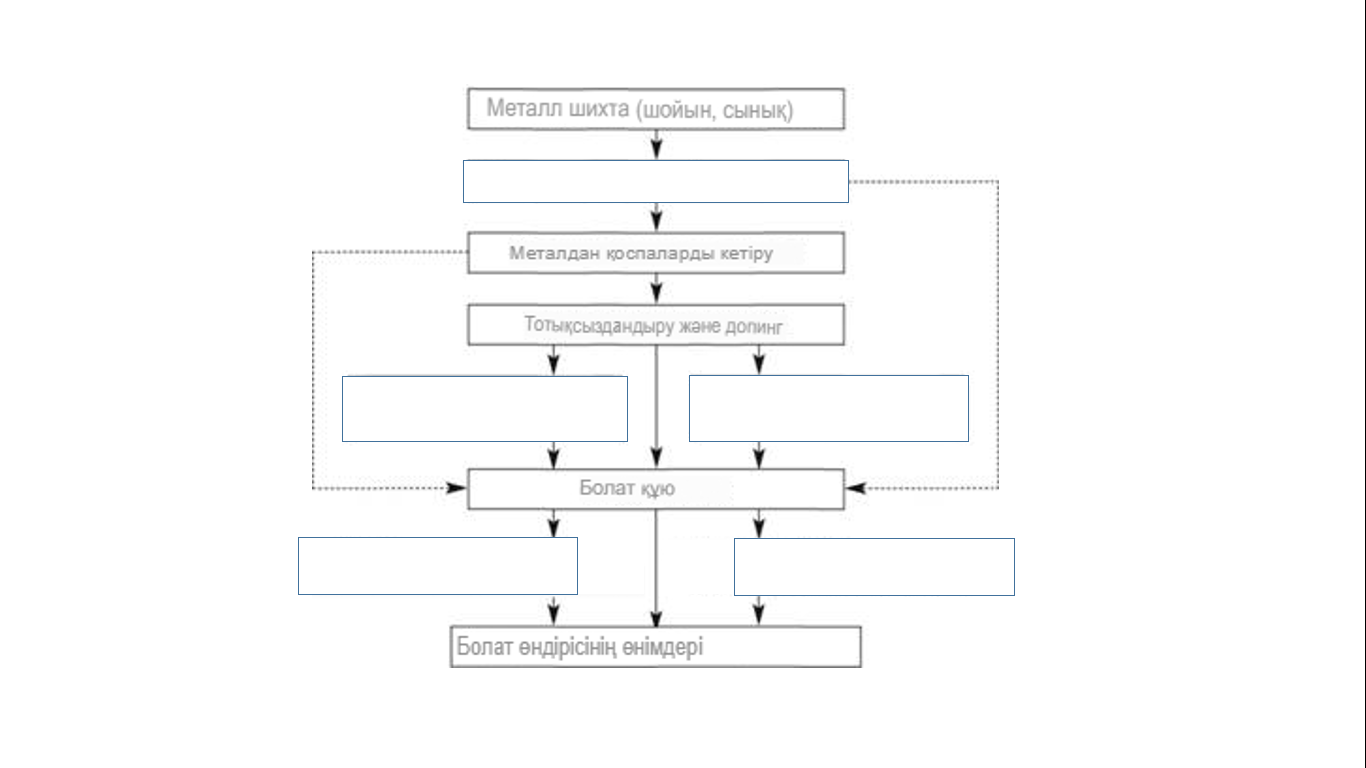
1. Шеелитті өңдеу. Шеелит – вольфрамның табиғи минералы. Оны өңдеудің бір жолы шеелитті концентратты содамен күйдіру. Түзілген өнім – натрий силикатынан, натрий фосфатынан, натрий ферриті мен натрий карбонаты мен молибдатынан тұрады. Алынған өнім сумен өңделеді. Шаймалау кезінде ерітінді натрий вольфраматына өтеді. Шаймалау кезіндегі басқа компоненттердің қасиетін бағалау қажет.

* Қандай компоненттер гидролизденеді?
* Қандай химиялық әдіс вольфрамды қоспалардан тазартуға мүмкіндік береді?

1. Индий концентратын алу. Индий сульфатты ерітінділерле концентрленеді. Бұл ерітіндіден индий гидроксидін тұндырып алады. Бұл жағдайда алюминий, темір, қалайы гидроксидтерінің де тұнуы жүреді. Алынған ерімейтин тұнбаны натрий гидроксидінің 15% ерітіндісімен өңделіп, қыздырылады. Сілтілік ерітіндіге алюминий, мырыш, қалайы гидроксидтері өтіп, индий тұнбада қалады.

* Индий концентратын алу кезіндегі химиялық реакция теңдеуін жаз;
* Алюминий, мырыш, қалайы гидроксидтерінің сілтідегі еруін түсіндіріңіз;
* Индий концентратын алу кезінде қандай химиялық әдістерді анықтадыңыз?

1. Төменде 1-суретте көрсетілген болаттың алынуының технологиялық сызбасын толықтырыңыз, әр сатыны сипаттап беріңіз.



1-сурет. Болаттың алынуының технологиялық сызбасы.

Ұсынылатын кәсіби бағыттағы есептер мен жаттығулар металлургиялық біліктілікті дамытып, Бейорганикалық химия бөлімдерін терең игерудің кәсіби-практикалық маңызын көрсетеді.

Бейорганикалық химия курсын игеру барысында білім алушылар тек металл құймаларының қасиетін ғана емес, оның құрамының өзгеруін дәлелдей алу қажет. Мысалы:

1. Болат пен шойынның арасындағы айырмашылық қандай? Олардың физикалық қасиеттерін атап өт.
2. Мыс пен жездің арасындағы айырмашылықты тап. Кем дегенде 2 дәлел келтіріңіз.

- Мыс тұз қышқылымен әрекеттеспейді. Металл бетінде жай ғана майлылықтан тазарады.

- Жез тұз қышқылымен реакцияға түседі. Себебі, құйма құрамында мырыш бар. Нәтижесінде ақ түсті мырыш тұзы түзіледі.

Химиялық тәжірибе – химияны оқыту кезіндегі бірден бір маңызды әрі дамытушы құрал іспеттес. Химиялық эксперимент көмегімен студентті жоспарлау дағдыларына және туындайдын мәселеге анализ жасап, алынған нәтижелерді қорытындылауды үйретуге мүмкіндік береді [9,10]. Бұндай дағдыларды дамыту үшін берілетін эксперименттер мысалы төменде көрсетілген:

1. Алюминий мен тоттанбайтын болат арасындағы айырмашылықты мыс купоросы арқылы зерттеңіз. Қандай химиялық құбылысты бақылағаныңыз турады қорытынды жазыңыз.
2. Алюминий мен тоттанбайтын болат арасындағы айырмашылықты екі металға натрий гидроксидін қосу арқылы зерттеңіз. Үдерісті бақылаңыз.

Химиялық тәжірибені өткізу кезінде студенттер металдар мен құймалардың эксперименттік үлгілерін зерттеп олардың табиғаты жөнінде қорытынды жасайды. Осылайша, олар тек теорияның эксперименттік дәлелдемесін ғана емес, бейорганикалық курс бойынша зертханалық жұмыс жүргізіп білімдерін кәсіби тұрғыдан сынап көреді.

**Қорытынды.** “Бейорганикалық химия” курсын игеру барысында химиялық өндіріске бағытталған есептер мен жаттығулар студенттердің кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастыру мақсатында сабақ кезінде немесе сабақтан тыс уақытта ұсынуға болады. Ұсынылған тапсырмалар жүйесі интегративті формада шынайы кәсіби қызметке байланысты болашақ мамандардың өндірістік біліктіліктерін шыңдайды.

**Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Ермухамедов Е.Н. Интеграция на уроках химии при преподавании специальности «металлургия чёрных металлов» // Педагогическая наука и практика. 2021. №4 (34). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-na-urokah-himii-pri-prepodavanii-spetsialnosti-metallurgiya-chyornyh-metallov (дата обращения: 30.03.2023).
2. Акмаева Т.А., Кожина Л.Ф. Преемственность и метапредметная интеграция в курсе химии. - Учебно-методическое пособие. — Саратов: СГУ имени Н.Г. Чернышевского, 2020. — 87 с.
3. [https://www.ektu.kz/files/eor/EOR\_ Semenova\_kprsm/Data/Tema\_4/](https://www.ektu.kz/files/eor/EOR_%20Semenova_kprsm/Data/Tema_4/)
4. Тупикин Е.И., Соколов. Ю.В., Жгун Ж.И. Курс Химии - базис формирования умений студентов интегрированных профессиональных колледжей в области химической безопасности // Международный Журнал Экспериментального Образования. – 2012. – № 4-2. – С. 253-256
5. Полякова Татьяна Юрьевна Современные тенденции развития инженерной педагогики // Высшее образование в России. 2019. №12. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-razvitiya-inzhenernoy-pedagogiki (дата обращения: 30.03.2023).
6. Чернова Ольга Павловна, Брагазина Ольга Александровна Интеграция курсов химии и металлургии в инновационной деятельности кафедры // ИТС. 2013. №2 (71). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-kursov-himii-i-metallurgii-v-innovatsionnoy-deyatelnosti-kafedry (дата обращения: 30.03.2023).
7. Коган В.Е., Шахпаронова Т.С. Химия как основа для решения экологических проблем // Записки Горного института. 2017. №. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/himiya-kak-osnova-dlya-resheniya-ekologicheskih-problem (дата обращения: 30.03.2023).
8. Бахтиёр Ёдгоров Новый подход к преподаванию общей и неорганической химии // ОИИ. 2021. №5/S. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-podhod-k-prepodavaniyu-obschey-i-neorganicheskoy-himii (дата обращения: 30.03.2023).
9. Чекмарева Л.И. Проектные технологии для бакалавриата при изучении химии элементов / Л.И. Чекмарева, Е.В. Хромцова // Образование. Наука. Карьера: Материалы междунар. науч.-метод. конф. (Курск, 24 янв. 2018 г.). В 2- х т. Т. 2 / Редкол.: А.А. Горохов (отв. ред.); Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2018. – С. 188–192.
10. Панасюк Т.Б. Химия. Многовариантные задания и примеры их выполнения: Учеб. пособие / Т.Б. Панасюк, В.А. Яргаева. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. унта, 2014. – C. 43–64