



Әдістемелік  
ұсыныстар мен  
әдістемелік  
ұсыныстардың  
титул парағы

Нысан  
ПМУ ҰС Н 7.18.3/40

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі  
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті  
Химия және химиялық технологиялар кафедрасы

Тұздар, негіздер және қышқылдардың химиялық технологиясы пәні бойынша

5В072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы  
мамандығының студенттеріне арналған

Пәнді оқып игерудің

**ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАРЫ МЕН НҰСҚАУЛЫҚТАРЫ**

Павлодар



елік ұсыныстар мен  
әдістемелік ұсыныстарды;  
нұсқауларды бекіту парағы

Нысан  
ПМУ ҰС Н 7.18.3/41

## **БЕКІТЕМІН**

ОІ жөніндегі проректор  
\_\_\_\_\_ Пфейфер Н.Э.

20\_\_ж.«\_\_»\_\_\_\_\_

Құрастырушы: аға оқытушы \_\_\_\_\_

Химия және химиялық технология

Тұздар, негіздер және қышқылдардың химиялы, \_\_\_\_\_  
5В072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы  
мамандығының студенттеріне арналған

## **әдістемелік ұсыныстар мен нұсқаулар**

Пәнді оқып игерудің

Кафедраның отырысында ұсынылды

20\_\_ж. «\_\_»\_\_\_\_\_, №\_\_ хаттама

Кафедра меңгерушісі м.а. \_\_\_\_\_ Несмеянова Р.М. 20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_

Химиялық технологиялар және жаратылыстану факультетінің ОӘК  
мақұлданды

20\_\_ж. «\_\_»\_\_\_\_\_, №\_\_ хаттама

ОӘК төрайымы \_\_\_\_\_ Каниболоцкая Ю.М. 20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_

## **МАҚҰЛДАНДЫ:**

ОӘБ бастығы \_\_\_\_\_ Жуманкулова Е.Н. 20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_

Университеттің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданды

20\_\_ж. «\_\_»\_\_\_\_\_ №\_\_ хаттама

## **Кіріспе**

Бұл тақырып бойынша 1 сағат –дәріс сабағы жүреді, сонымен қатар студенттің өздік жұмысына 2 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабақтарында келесі сұрақтар қарастырылады: Негізгі бейорганикалық қышқылдар, тұздар мен негіздердің сипаттамалары. Тұздар, қышқылдар мен негіздердің зерттеу әдістері.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Шикізаттардың пайда болу, агрегаттық күйіне және химиялық табиғатына байланысты сипаттамасы және классификация [1. 5-9 б.], [3. 4-15 б.], [6. 10-18 б.].

2. Қайтадан жаңаратын және жаңармайтын шикізаттар көздері [2. 15-21 б.], [3. 4-15 б.], [4. 10-18 б.].

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Бейорганикалық қышқылдар, тұздар мен негіздерге қандай заттар жатады?

2. Бейорганикалық қышқылдардың негізгі қасиеттері қандай?

3. Бейорганикалық тұздардың негізгі қасиеттері қандай?

4. Бейорганикалық негіздердің негізгі қасиеттері қандай?

5. Шикізаттардың қандай негізгі түрлері бар?

## **Тақырып 1. Бейорганикалық заттар технологиясындағы өндіріс газдары және синтез-газы**

Бұл тақырып бойынша 3 сағат дәріс сабағы жүреді және студенттің өздік жұмысына 8 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабақтарында келесі сұрақтар қарастырылады: Бейорганикалық қышқылдардың химиясы мен технологиясы. Негізгі бейорганикалық синтез технологиясы. Ауаны суыту арқылы бөлу. Азотты, оттегіні және сирек газдарды атмосферадан алу технологиясы, оның тиімділігі мен негізгі принциптері. Сутегіні алу әдісі: отынды газификациялау; көмірсутекті конверсиялау, өнеркәсіптік газды қоспалардан алу.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Бейорганикалық заттар технологиясындағы өндіріс газдары және синтез-газы. Олардың қасиеті мен қолданылуы. [1. 106-129 б.], [3. 96-112 б.], [8. 100-114 б.]

2. Азотты, оттегіні және сирек газдарды атмосферадан алу технологиялардың түрлері [2. 66-89 б.], [4. 78-102 б.], [5. 80-104 б.]

3. Сутегіні алу әдістері [2. 66-89 б.], [4. 78-102 б.], [5. 80-104 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Ауаны суыту арқылы бөлу қалай орындалады?
2. Азотты, оттегіні және сирек газдарды атмосферадан алу қалай орындалады?
3. Сутегіні алу әдістері қандай?
4. Азотты, оттегіні және сирек газдарды атмосферадан алуда қолданылатын аппараттар мен машиналарға қандай талаптар қойылады?
5. Атмосфералық ауадан азотты, оттегін және сирек газдарды алу үшін ауаны тазарту қалай орындалады?

### **Тақырып 2. Азот өндірісі. Аммиак және азот қышқылы өндірісі**

Бұл тақырып бойынша 3 сағат дәріс сабағы, 2 сағат зертхана сабағы жүреді, сонымен қатар студенттің өздік жұмысына 7 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабағында келесі сұрақтар қарастырылады Азотсутекті қосылыстың қазіргі кездегі алу әдістері. Азотсутекті қосылыстың технологиялық схемасы.

Аммиакты азот пен сутектен алу сатылары. Аммиак синтезіндегі катализатор. Процестің тиімді жағдайы.

Зертханалық сабақта келесі жұмыс орындалады:

1) Азот қышқылын және аммиак алу. Азот қышқылын және аммиакты алудың зертханалық әдістерін үйрену, қажетті есептеулер орындау.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Азот өндірісінің мәні. Азот құрамдас қосылыстардың мәні мен қолданылуы. [2. 158-172 б.], [5. 123-161 б.], [10. 182-215 б.]

2. Синтетикалық аммиак өндірісінің дамуы. [1. 200-224 б.], [8. 197-212 б.], [10. 107-121 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Азотсутекті қосылыстың қазіргі кездегі алу әдістері қандай?
2. Азотсутекті қосылысты алудың технологиялық схемасының қандай ерекшеліктері бар?
3. Аммиакты азот пен сутектен алу сатылары қандай?
4. Аммиак синтезіндегі катализатор түрлері қандай және оларға қандай талаптар қойылады?
5. Аммиакты синтездеу қондырғыларындағы негізгі аппараттар түрлері қандай?

### **Тақырып 3. Хлорсутек. Хлор қышқылы**

Бұл тақырып бойынша 4 сағат дәріс сабақтары, 2 сағат - зертхана сабақтары жүреді, сонымен қатар студенттің өздік жұмысына 7 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабақтарында келесі сұрақтар қарастырылады: Ингибирленген тұз қышқылы. Хлорсутекті алу: сульфатты тәсіл; Хлорсутек - кейбір өндірістердің жанама өнімі. Хлорсутек абсорбциясын суыта жүргізу, адиабаттық абсорбция. Сұйық хлорсутек желінген ерітіндіден хлорсутекті қайтара алу. Хлорсутекті хлорға айналдырып өңдеу. Шикізаты. Хлор қышқылының тұз қышқылды тәсілі. Технологияны жетілдіру перспективалары.

Зертханалық сабақтарда келесі жұмыстар орындалады:

1) Тұз қышқылын күкірт қышқылды әдіспен алу. Тұз қышқылын күкірт қышқылды әдіспен алуды зертханада орындау, қауіпсіздік техникасын қарастыру, қажетті есептеулер орындау.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Хлорсутектің физика-химиялық қасиеттері. Қолданылуы. [1. 305-319 б.], [3. 196-212 б.], [8. 300-374 б.]

2. Хлор қышқылын Қазақстанда өндіру мүмкіндіктері. [1. 305-319 б.], [3. 196-212 б.], [8. 300-374 б.]

3. Қазақстанда хлорсутек және тұз қышқылын отандық шикізаттан өңдеу. [1. 305-319 б.], [3. 196-212 б.], [8. 300-374 б.]

4. Хлор қышқылы, оның физика-химиялық қасиеттері. Қолданылуы. [1. 305-319 б.], [3. 196-212 б.], [8. 300-374 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Хлорсутекті алудың қандай әдістері белгілі? Олрадың салыстырмалы сипаттамаларын беріңдер.

2. Ингибирленген тұз қышқылының маңызы неде?

2. Хлорсутекті хлорға айналдырып өңдеу қалай орындалады?

3. Хлор қышқылының тұз қышқылды тәсілі қалай орындалады?

4. Хлор қышқылының физика-химиялық қасиеттері қандай?

5. Хлорсутек пен хлор қышқылы өндірісіндегі қауіпсіздік шаралары қандай? Хлордың және оның қосылыстарының өндірістік ғимараттардағы шектік рұқсат концентрациясы қандай?

### **Тақырып 4. Күкірт қышқылының технологиясы**

Бұл тақырып бойынша 3 сағат дәріс сабағы, 3 сағат - зертхана сабақтары жүреді, және студенттің өздік жұмысына 8 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабағында келесі сұрақтар қарастырылады: Шикізатты күйдірудің физика-химиялық негізі мен кинетикасы. Күкіртті газдарды өндірудің технологиясы. Күйдіру газының жылуын пайдалану. Күкірт қышқылын өндіру тәсілдері. Күкірт диоксидін контактты тотықтыру. Тотығудың оптималды режимін және технологиясын таңдау. Контакт торабының өндірістік үлгілері. Күкірт ангидридiнiң абсорбциясы. Абсорбция бөлімшесі және аппараттары. Екі стадиялы тотығу мен абсорбция үлгілері. Күкірт қышқылын нитроздық тәсілмен өндірудің физика-химиялық негізі, параметрлері, технологиялық үлгілері.

Зертханалық сабақтарда келесі жұмыстар орындалады:

1) Техникалық күкірт қышқылын талдау. Техникалық күкірт қышқылын талдау арқылы оның қасиеттерімен танысу, қауіпсіздік техникасын қарастыру, қажетті есептеулер орындау.

2) Сульфид шикізатын тотықтырумен күйдіру. Сульфид шикізатын тотықтырумен күйдіру арқылы күкірт қышқылын алу технологиясымен танысу, қауіпсіздік техникасын қарастыру, қажетті есептеулер орындау.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Күкірт қышқылының маңызы және өндіру масштабы. Өндірісті орналастыру принципі. [5. 226-257 б.], [6. 126-192 б.], [8. 275-299 б.]

2. Шикізат түрлері: күкірт, колчедан, сульфиттер, күкіртті сутек, сульфаттар, өндірістің күкіртқұрамдас қалдық газдары. [5. 226-257 б.], [6. 126-192 б.], [8. 275-299 б.]

3. Күйдіру газын кептіру және тазалау. [4. 196-231 б.], [5. 255-272 б.], [7. 189-203 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Күкірт қышқылының маңызы қандай және оны қолдану аймақтары қандай?

2. Күкірт қышқылы өндірісіндегі негізгі шикізат көздері қандай?

3. Күкірт қышқылын өндіру әдістері қандай?

4. Күкірт қышқылын контактты әдіспен өндіру сатылары қандай? Әрбір сатының міндеті мен маңызы неде?

5. Күкірт қышқылын нитрозалы әдіспен өндіру ерекшеліктері қандай?

6. Қандай катализаторлар қолданылады, оларға қойылатын талаптар қандай?

7. Күкірт қышқылы өндірісіндегі қоршаған ортаны қорғау шарттары қандай?

#### **Тақырып 5. Фосфор қышқылының технологиясы**

Бұл тақырып бойынша 2 сағат дәріс сабағы, 2 сағат зертхана сабағы жүреді, сонымен қатар студенттің өздік жұмысына 8 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабағында келесі сұрақтар қарастырылады: Электротермиялық әдіспен фосфорды және фосфор қышқылын өндіру. Фосфаттардан электрлі айдау арқылы фосфорды өндіру. Термиялық фосфор қышқылын алу. Концентрлі фосфор тыңайтқыштары. Экстракциялық фосфор қышқылын алу технологиясы. Өндірістің физика-химиялық қасиеті. Қолданылуы. Сапасы. Фосфор қышқылын алу технологиялық үлгілер және оларды жетілдіру перспективалары.

Зертханалық сабақтарда келесі жұмыстар орындалады:

1) Фосфор қышқылын алу және тазалау. Зертханада фосфор қышқылын алу және тазалау әдістерімен танысу, қажетті есептеулер орындау

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Фосфордың қасиеттері және оның қосылыстары. [5. 226-257 б.], [6. 126-192 б.], [8. 275-299 б.]

2. Фосфордың және термиялық  $\text{H}_3\text{PO}_4$  қолданылуы. [5. 226-257 б.], [6. 126-192 б.], [8. 275-299 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Фосфордың қасиеттері қандай және одан қандай заттар алынады?

2. Фосфор қышқылының қолданылу аймақтары қандай және оның халық шаруашылығындағы ролі қандай?

3. Термиялық фосфор қышқылын алу қалай орындалады?

4. Экстракциялық фосфор қышқылын өндіру технологиясының ерекшеліктері қандай?

5. Фосфор қышқылы өндірісіндегі экологиялық мәселелер және оларды шешу жолдары қандай?

#### **Тақырып 6. Сілтілер өндірісі. Натрий сілтісі. Калий сілтісі**

Бұл тақырып бойынша 4 сағат дәріс сабағы, 2 сағат зертхана сабағы жүреді, сонымен қатар студенттің өздік жұмысына 8 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабағында келесі сұрақтар қарастырылады: Натрий сілтісін алу технологиясы. Электрохимиялық әдіс. Қондырғы кескіні және көрсеткіштері. Ферритті және әкті әдіс. Физика-химиялық негізі.

Күйдіргіш натрды электрохимиялық тәсілмен (галит  $\text{NaCl}$  ерітіндісін электролиздеу) және қақталған содадан (ферриттік және әктік тәсілдер) химиялық тәсілдермен өндіру. Әдістердің жетімсіздігі. Аппараттар мен процестер. Темір катодты ванна, сүзгіш диафрагмалы ванна, сынап катодты ванна. Электролиз өнімдерін өңдеу.

Калий сілітісін және хлоридін алу технологиясы. Өндіру тәсілдері. Технологиялық режимдері мен аппараттарды таңдау әдістері. Физика-химиялық негізі.

Зертханалық сабақтарда келесі жұмыстар орындалады:

1) Әк тәсілімен каустикалық соданы алу. Каустикалық соданы алудың зертханалық әдісімен танысу және орындау, қауіпсіздік техникасын қарастыру, қажетті есептеулер орындау.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Натрий сілтісін алу әдістерінің ерекшеліктері мен кемшіліктері. [1. 169-177 б.], [3. 185-200 б.], [7. 182-196 б.]

2. Табиғи галлургиялық шикізаттан металл гидроксидтерін алудың жалпы өнеркәсіптік тәсілдері. [1. 169-177 б.], [3. 185-200 б.], [7. 182-196 б.]

3. Алу технологиясы, аппараттар. Өнімнің құнын есептеу. Тазалау, кептіру, дайын өнімді бөліп ыдысқа салу. [1. 169-177 б.], [3. 185-200 б.], [7. 182-196 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Натрий сілтісін алу әдістерінің ерекшеліктері мен кемшіліктері қандай?

2. Натрий сілтісі мен калий сілтісінің халық шаруашылығындағы маңызы қандай?

3. Натрий сілтісін өндірісте өндірудің қандай әдістері белгілі?

4. Күйдіргіш натрды электрохимиялық тәсілмен өндірудің қандай әдістері белгілі?

5. Электрохимиялық әдістердің қайсысы небары тиімді?

#### **Тақырып 7. Реактивті фосфор қышқылды тұздар өндірісі**

Бұл тақырып бойынша 2 сағат дәріс сабағы жүреді, сонымен қатар студенттің өздік жұмысына 7 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабағында келесі сұрақтар қарастырылады: Натрийүшкөпфосфаты, оның көрсеткіштері, сапасы. Өндірістің физика-химиялық негізі.

Реактивті фосфор қышқылды тұздар өндірісі. Натрий ортофосфаты. Натрий ортофосфатын алу. Қоснатрийфосфатты алу және қолдану. Натрий пирофосфаты. Шикізат түрлері. Процестің химизмі. Бейтараптандыру процесінің көрсеткіштері және оның әсері. Пирофосфат өндірісінің технологиялық схемасы. Аппараттар мен олардың құрылысы.  $\text{Na}_2\text{P}_3\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  сулы пирофосфатты алу. Жылу және заттардың ағындарының балансын есептеу.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:



1. Натрий фосфаттары, олардың қасиеттері, қолданылу аймақтары [2. 283-312 б.], [4. 214-227 б.], [5. 263-291 б.]

2. Натрий фосфаттары өндірістерінің қалдықтары, оларды өңдеу және зиянсыздандыру жолдары. [2. 283-312 б.], [4. 214-227 б.], [5. 263-291 б.]

3. Алу технологиясы, аппараттар. Өнімнің құнын есептеу. Тазалау, кептіру, дайын өнімді бөліп ыдысқа салу [2. 283-312 б.], [4. 214-227 б.], [5. 263-291 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Натрий фосфаттары, олардың қасиеттері, қолданылу аймақтары қандай?

2. Натрий пирофосфаты өндірісінің шикізаты қандай?

3. Натрий фосфаттары өндірісіндегі аппараттар ерекшеліктері қандай?

4. Натрий фосфаттарын өндірудегі қауіпсіздік ережелері қандай?

#### **Тақырып 8. Натрий тұздары. Калий тұздары**

Бұл тақырып бойынша 2 сағат дәріс сабағы, 2 сағат зертхана сабағы жүреді, сонымен қатар студенттің өздік жұмысына 7 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабағында келесі сұрақтар қарастырылады: Табиғи тұздықтан  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  алу. Технологиялық схемасы, қолданылатын аппараттарды таңдап алу, өндіріс қалдықтары, оның құрамы, өңдеу жолдары.

Калий тұздары. Технологиялық схемасы, қолданылатын аппараттарды таңдап алу, өндіріс қалдықтары, оның құрамы, өңдеу жолдары.

Зертханалық сабақтарда келесі жұмыстар орындалады:

1) Үшкөпфосфат натрийді алу. Үшкөпфосфат натрийді алу. Үшкөпфосфат натрийді алуды зертханада орындау, қасиеттерімен танысу, қажетті есептеулер орындау.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Натрий тұздары. Өнім түрлері, қолдану, өнімге қойылатын талаптар. [2. 315-327 б.], [3. 229-243 б.], [5. 285-299 б.]

2. Натрий сульфидін алуда қолданылатын шикізат. [2. 315-327 б.], [3. 229-243 б.], [5. 285-299 б.]

3. Калий тұздары. Өнім түрлері, қолдану, өнімге қойылатын талаптар. [2. 315-327 б.], [3. 229-243 б.], [5. 285-299 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Табиғи тұздықтан  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  алу ерекшеліктері қандай?

2. Натрий тұздарының қолданылу аймақтары қандай? Оған қандай талаптар қойылады?

3. Калий тұздарының қолданылу аймақтары қандай? Оған қандай талаптар қойылады?

4. Натрий және калий тұздарының өндірісте маңызды болатын тұздары қандай? Оларға жалпы сипаттама беру қажет№

5. Технологиялық схема ерекшеліктері қандай?

### **Тақырып 9. Сода өнімдерінің технологиясы**

Бұл тақырып бойынша 2 сағат дәріс сабағы, 2 сағат зертхана сабағы жүреді, сонымен қатар студенттің өздік жұмысына 7 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабағында келесі сұрақтар қарастырылады: Сода өнімдері өндірісіндегі бөлімдер және олардың байланысы. Қолданылатын шикізат сапасы. Әк тасын өртеу және әк сүтін дайындау.

Қақталған соданы аммиакты әдіспен алу жолдары. Абсорбция бөлімінің кескіні. Аппараттардың құрылысы, жұмыс істеу принциптері, құрамы. Абсорбция бағанасының материалды балансы.

Аммиакталған тұздықтың физика-химиялық негізі.  $\text{NaCl} - \text{NH}_4\text{HCO}_3 - \text{NaHCO}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$  тепе-теңдігі. Натрийдің (қолдану) пайдалану дәрежесі. Карбонизациялау дәрежесі. Карбонизациялау бағанасының жұмыс істеуі.  $\text{Na HCO}_3$  қақтау (кальцинация). Температураның әсері. Қолданылатын аппараттар. Аммиакты өңдеудің физика-химиялық негізі. Тұнбаның қасиеті. Аппаратуралық құрылысы.

Зертханалық сабақтарда келесі жұмыстар орындалады:

1) Қақталған соданы аммиакты әдіспен алу. Қақталған соданы аммиакты әдіспен алумен танысу, зертханада орындау, қажетті есептеулер орындау.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Сода өнімдері, оның қасиеті, өнімге қойылатын талаптар, қақталған соданы алу әдістері, өндірістің келешек жетістіктері. [2. 315-327 б.], [3. 229-243 б.], [5. 285-299 б.]

2. Сода өндірісіндегі экологиялық жағдай, қосымша өнімдерді өңдеу. Қалдықсыз әдістер. [2. 315-327 б.], [3. 229-243 б.], [5. 285-299 б.]

3 Сода өндірісіндегі тазалау. Физика-химиялық негізі. Құрғақ және ылғал әдістер. Әдістің негізгі схемасы. Өндірістің негізгі сатысы. [2. 315-327 б.], [3. 229-243 б.], [5. 285-299 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Сода өнімдері өндірісінде қандай бөлімдер бар және олардың байланысы қандай?

2. Қолданылатын шикізат сапасына қойылатын талаптар қандай?

3. Әк тасын өртеу және әк сүтін дайындау қалай орындалады?

4. Қақталған соданы аммиакты әдіспен алу жолдары қандай?

5. Қақталған соданы аммиакты әдіспен алудағы аппараттардың құрылысы, жұмыс істеу принциптері, құрамы қандай?

6. Карбонизациялау бағанасының жұмыс істеу принципі қандай?

### **Тақырып 10. Аммоний гидроксидінің технологиясы**

Бұл тақырып бойынша 1сағат дәріс сабағы жүреді, сонымен қатар студенттің өздік жұмысына 2 сағат уақыт бөлінеді.

Дәріс сабағында келесі сұрақтар қарастырылады: Аммоний гидроксидінің технологиясы. Өндірістің физика-химиялық негізі. Аммоний дихроматы, натрий, калий, хром триоксидін алу және оның технологиялары.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Аммоний гидроксидін алу әдістері, қолдану саласы, өнімнің сапасына сипаттама. [6. 191-207 б.], [7. 211-238 б.]

2. Аммоний гидроксидінің ауыл шаруашылығындағы маңызы[6. 191-207 б.], [7. 211-238 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Аммоний гидроксидінің технологиясының ерекшеліктері қандай?

2. Аммоний дихроматы, натрий, калий, хром триоксидін алу қалай орындалады, олардың қолданылу аймақтары қандай?

3. Аммоний гидроксидін алу әдістері қандай?

4. Аммоний гидроксидінің қолдану саласы қандай, өнімнің сапасына қандай талаптар қойылады?

5. Аммоний гидроксидінің ауыл шаруашылығындағы маңызы қандай?

### **Тақырып 11. Хромқұрамды тұздар алу технологиясы**

Бұл тақырып бойынша студенттің өздік жұмысына 2 сағат уақыт бөлінеді.

Бұл тақырып бойынша қарастырылған СӨЖ келесі сұрақтарды қамтиды:

1. Хромқұрамды тұздар алу әдісі. Қолданылуы, шикізат, өнім құрамы. [2. 330-346 б.], [4. 230-248 б.]

2. Натрий хроматы және хромат технологиясы. Өндірістің физика-химиялық негізі. [2. 330-346 б.], [4. 230-248 б.]

Бұл сұрақтар бойынша материал жиналады, дәптерге қысқаша конспект жазылады, қосымша тестілік сұрақтар әзірлеу орындалады.

#### **Бақылау сұрақтары**

1. Хромқұрамды тұздарға қандай тұздар жатады? Олардың маңызы қандай?

2. Хромқұрамды тұздардың қолданылуы, шикізат, алынатын өнім құрамы қандай?

3. Натрий хроматы және хромат технологиясының ерекшеліктері қандай?
4. Хромқұрамды тұздар өндірудегі аппараттар мен жабдықтаулар қандай?
5. Экологиялық мәселелер мен оларды шешу жолдары қандай?

## **Әдебиеттер тізімі**

### **Негізгі әдебиет**

1. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. Учебник для вузов. 5-ое изд., перераб. – Л. : Химия, 1983. – 336 с.
2. Позин М.Е. Технология минеральных солей. 4-ое изд. ч. 1 и 2 – Л. : Химия, 1974. – 1556 с.
3. Кувшинников И.М. Минеральные удобрения и соли – М. : Химия, 1987. – 256 с.
4. Агрощенко В.И. «Технология азотной кислоты» М.: Химия, 1970г.
5. Крашенинников С.А. Технология соды – М. : Химия, 1988. – 303 с.
6. Дыбина П.В. «Расчеты по технологии неорганических веществ» М., 1967г.
7. Ершов В.А. Технология фосфора. / В.А.Ершов, С.Пименов. – С-П. : Химия, 1996. – 279 с.
8. Мухленов И.П. Общая химическая технология (в 2-х частях), М., Высшая школа, 1991. – 597 с.
9. Мухленов И.П. «Практикум по общей химической технологии» М., 1967. – 355 с.
10. Позин М. Е. «Расчеты по технологии неорганических веществ» Л., 1977. – 511 с.

### **Қосымша әдебиет**

11. Амелин А.Г. «Технология серной кислоты» М., 1983г.
12. А.Г. Касаткин, Основные процессы и аппараты химической технологии, М.; Химия, 1973г.
13. Кутепов А.М и др., Общая химическая технология, М., Высшая школа, 1985г.
14. Позин М.Е. «Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ» Л.: Химия, 1983г.