

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 1 беті

ТУПНҰСҚА

ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚҚА АРНАЛҒАН ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ

Пән:	«Жалпы химиялық технология»
Пән коды:	ZhHT 3203
Білім беру бағдарламасы:	6B07201 «Фармацевтикалық өндіріс технологиясы»
Оқу сағатының/ кредитінің көлемі	150 сағат /5 кредит
Курсы:	3
Оқу семестрі:	6
Зертханалық сабақ:	Сірке қышқылын алу

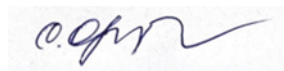
Шымкент, 2024

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 2 беті

Зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар «Жалпы химиялық технология» пәнінің жұмыс оқу бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама №21 10.06.2024 ж.

Кафедра меңгерушісі, профессор



Ордабаева С.Қ.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 3 беті

Тақырып №1

1. Тақырыбы: Сірке қышқылын алу.

2. Мақсаты: Карбон қышқылдарына синтез жүргізуді меңгеру.

3. Оқыту міндеттері:

- Химиялық технология, типтік химиялық процестер және аппаратуралар базаланатын теориялық негіздер және әр түрлі шикізат түріне және оларды қайта өңдеу әдістеріне, технологиялық операцияларға оптимизациялау жолдарына сипаттамалар беру.
- Экономикалық көрсеткіштер ретінде де технологияның экологиялық тазалығы ретінде қамтамасыз ететін өндірістік жағдайларда процестің бағыт таңдауға базаланып фармацевтикалық препараттарға шикізатты қайта өңдеудің рационалдық жолдарын анықтай білу.
- Зертханалық зерттеулерді, тапсырмаларды шешеу және технологиялық есептемелерді орындауды жүргізгенде аппаратураны таңдауда және қондырғыны монтаждауда тәжірибелік білімдерге ие болу.
- Білім алушыларды карбон қышқылдарына синтез жүргізу үрдісін үйрету.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Не себепті парафинді тотықтырғанда карбон қышқылының әртүрлі молекулалық массалық қоспасы түзіледі?
2. Парафинді тотықтырғанда тағы қандай өнімдер түзілуі мүмкін?
3. Қандай әдістер бойынша парафин өнімін тотықтырғанда альдегидтерді табуға болады?
4. Калий перманганатының термиялық ыдырау теңдеуін және қандайда бір көміртегінің перманганатпен тотығу теңдеуін жазыңыз.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/әдістері/ технологиялары: Дәстүрлі (бастапқы білімін бақылау, лабораториялық жұмыс, талдау хаттамаларын жазу және қорғау).

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, сұрақтар және т.б.)

Оқу объектісі:

1. Сірке қышқылы

Зертханалық сабақты өткізуге 150 минут бөлінеді, ол төмендегідей үлестіріледі:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 4 беті

№	Сабақ кезеңдері	Уақыты (мин.)
1	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау	5
2	Білім алушылардың зертханалық жұмыстарды орындауы	110
3	хаттама жазу және хаттама бойынша жұмысты қорғау	15
4	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың жалпы білімін бағалау	15
5	сабақты қорытындылау (баға қою)	5

Сабақтың мазмұны:

Жұмыс орны № 1 Ацетилен алу

Жұмыс № 2 Кучеров реакциясы бойынша ацетилен гидратациясы

Синтетикалық әдіспен сірке қышқылын алу

Сірке қышқылын алу келесі сатылардан тұрады:

1. Ацетиленді алу.
2. Кучеров реакциясы бойынша ацетиленді гидратациялау.
3. Сірке альдегидін ауадағы оттегімен марганец ацетаты қатысында сірке қышқылына дейін тотықтыру.

Сірке альдегидінің тотығуы баяу жүреді, өнеркәсіпте де тотықпаған альдегид қайта тотығуға жіберіледі. Зертханалық жағдайда циркуляциялық сызба бойынша сірке альдегидін тотықтыру қиындау.

Тотығу калий перманганатының қатысында жылдам жүреді:



Сірке қышқылы және марганец қостотығының әрекеттесуімен марганец ацетатының кейбір бөлігі түзіліп, альдегидтің тотығуында катализатор ретінде әсер береді.

Жұмыстың мақсаты: Кальций карбидінен сірке қышқылын алу

Құрылғылар мен материалдар

1. Тамшылатқыш сүзгімен Вюрц колбасы.
2. Жуғыш шыныдан жасалған ыдыс.
3. Газ шығарғыш түтікшелі колба мен термометр.
4. Газ шығарғыш түтікшелі сынауық.

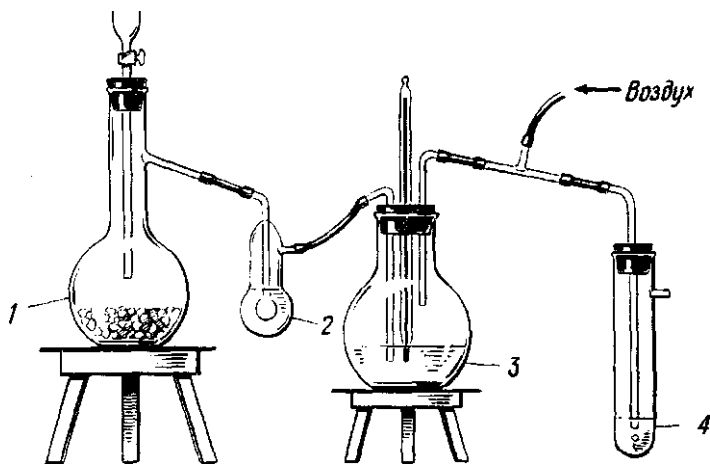
ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 5 беті

5. Реактивтер: натрий хлориді, сынап оксиді, күкірт қышқылы, калий перманганаты, кальций карбиді.

Жұмыстың орындалуы

1-суретте көрсетілген сызба бойынша жинақталған құрылғыда жүргізеді. Кальций карбидіне натрий хлоридінің концентрлі ерітіндісін тамшылатып құю арқылы ацетиленді алады.

Алынған ацетиленнің сандық анықталуын көпіршіктер саны арқылы анықтайды.



Сурет. 1. Сірке қышқылын алу:

1- кальций карбиді салынған колба; 2 - сумен жуғыш (көпіршіктер есептегіші); 3 - сынап тұздары ерітіндісі бар колба; 4 - колба немесе перманганат ерітіндісі бар сынауық.

Ацетилен сынап сульфатының қаныққан ерітіндісі бар колбаға жіберіледі және оның гидратациясы жүреді, әрі сірке альдегиді түзіледі. Сынап сульфатының гидролизінің алдын алу үшін колбаға 1-2 мл концентрлі күкірт қышқылы қосылады. Егер сынап сульфатының дайын ерітіндісі болмаса, қыздыра отырып сынап оксидіне күкірт қышқылын қосу арқылы алуға болады. Ол үшін 1г сынап оксиді мен 30 мл күкірт қышқылын алу керек. (1 : 4 қ а т ы н а с т а с ұ й ы т ы л ғ а н).

Сынап сульфатының сулы ерітіндісін 70 °С дейін қыздырады және ацетиленді өткізеді. Термометр арқылы температураны бақылап отырады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 6 беті

Сынап тұздарын катализатор ретінде әсер ете отырып, ацетиленді гидратациялау есебінен алынған сірке альдегиді ұшып кетеді және сұйытылған калий перманганаты ерітіндісімен сынауыққа түседі және сірке қышқылына дейін тотығуы жүреді.

Ацетиленді приборға аздаған бөлшек түрінде, яғни секундына бір көпіршік жылдамдығымен жіберу қажет (жуғышта).

Альдегид буларын перманганатпен бір сынауыққа түсер алдында өткізгіш арқылы газометрдегі ауамен араластырып алу қажет. Өткізгіш пен газометр арасындағы токты бақылау үшін сулы жуғышты қосады. Ауаны секундына бір көпіршік жылдамдығымен жібереді.

Тәжірибені калий перманганатының түсі жойылғанша және марганец қос тотығы түзілгенше 10 мин бойы жалғастырады. Осыдан кейін ауа мен ацетилен токтарын жіберуді тоқтатады және сірке қышқылы ерітіндісі бар сынауықты ажыратады.

Сірке қышқылын марганец қостотығынан бөліп алу үшін сынауыққа ерітіндіні сүзіп алады. Сірке қышқылының бар екенін темір (III) хлоридімен әрекеттестіріп немесе сіркеэтил эфирінің түзілуі бойынша анықтауға болады. Ол үшін алынған ерітіндіге темір хлоридін қосып қыздырады. Қою шайдың түсіне ұқсас бояу пайда болады.

Жұмыс нәтижесін безендіру

Зертхана жағдайында алынған сірке қышқылының әдістемесін сипаттау.

6. Әдебиеттер: негізгі:

қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет. с.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook/ G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 7 беті

1. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байсолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
2. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

қосымша:

1. Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд./ Е. Е. Ергожин. - Алматы: ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.
2. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л., КОШЕЛЕВА М., БУХКАЛО С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.
3. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 916с.
4. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 876с.
5. Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.

7. Әдістемелік қамтамасыз етілуі:

Дәріске сілтеме:

https://docs.google.com/document/d/10kK_8aAAZDBpShqoVwKBuWRAd9UydZkN/edit?usp=sharing&ouid=103428168790945926723&rtpof=true&sd=true

8. Бақылау сұрақтары:

1. Технология типі:
 - А) энергетикалық
 - В) органикалық

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 8 беті

- С) бейорганикалық
- Д) химиялық
- Е) экологиялық

2.Технология типі:

- А) механикалық
- В) органикалық
- С) бейорганикалық
- Д) энергетикалық
- Е) экологиялық

3. Заттың механикалық технологиясы:

- А) сыртқы формасы, түрі және физикалық қасиеті өзгереді
- В) заттың химиялық және физикалық қасиеттері өзгереді
- С) сыртқы формасы, түрі және химиялық қасиеттері өзгереді
- Д) заттың химиялық және физикалық қасиеттері өзгермейді
- Е) заттың химиялық құрамы және қасиеті өзгереді

4.Заттың химиялық технологиясы:

- А) заттың биологиялық және физикалық қасиеттері өзгереді
- В) сыртқы формасы, түрі және физикалық қасиеті өзгереді
- С) заттың химиялық құрамы және қасиеті өзгереді
- Д) сыртқы формасы.түрі және химиялық қасиеттері өзгереді
- Е) заттың физико-механикалық қасиеті және химиялық құрамы өзгереді

5.Химия өндірісіндегі табиғи шикізат:

- А) кокс
- В) бояғыш заттар
- С) аммофос
- Д) фосфорит
- Е) бензин

6.Химия өндірісіндегі табиғи шикізат:

- А) этанол
- В) суперфосфат
- С) керосин
- Д) пласмасса
- Е) колчедан

7.Химия өндірісіндегі табиғи шикізат:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 9 беті

- А) әктас
- В) чугун
- С) бензин
- Д) фенол
- Е) этанол

8.Процесс:

- А) өлшеу
- В) араластыру
- С) ұнтақтау
- Д) хемосорбция
- Е) өнім шығымы

9.Процесс:

- А) абсорбция
- В) араластыру
- С) ұнтақтау
- Д) өлшеу
- Е) бөлу

10.Процесс:

- А) ұнтақтау
- В) орама
- С) адсорбция
- Д) тасымалдау
- Е) араластыру

Тақырып №2

1. Тақырыбы: Салицил қышқылын ацетилдеу - аспирин алу.

2. Мақсаты: Салицил қышқылын ацетилдеу әдісімен ацетилсалицил қышқылын алу. Дәрілік заттардың органикалық өндірістік синтезінде қолданатын ацетилдеу реакцияларды жүргізуді үйрену.

3. Оқыту міндеттері:

- Химиялық технология, типтік химиялық процестер және аппаратуралар базаланатын теориялық негіздер және әр түрлі шикізат түріне және оларды қайта өңдеу әдістеріне, технологиялық операцияларға оптимизациялау жолдарына сипаттамалар беру;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 10 беті

- Экономикалық көрсеткіштер ретінде де технологияның экологиялық тазалығы ретінде қамтамасыз ететін өндірістік жағдайларда процестің бағыт таңдауға базаланып фармацевтикалық препараттарға шикізатты қайта өңдеудің рационалдық жолдарын анықтай білу;
- Зертханалық зерттеулерді, тапсырмаларды шешеу және технологиялық есептемелерді орындауды жүргізгенде аппаратураны таңдауда және қондырғыны монтаждауда тәжірибелік білімдерге ие болу.
- Білім алушыларға ацетилдеу қышқылын тез жүргізу үрдісін үйрету.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Спирттің, аминдердің, фенолдардың қышқылдардың хлоргидридтермен ангидридтермен ацилдеу реакциясын жазыңыз.
2. Аминдердің және фенолдардың ацилдеу реакцияларының механизмнің айырмашылығы неде?
3. Не үшін ацетанилид негіздік қасиетке ие емес?
4. Ацилденген аминдерді сумен қышқыл ортада және негіздердің қатынасында қыздырғанда не түзіледі? Бұл реакцияның механизмін жазыңыз.
5. Аминтоптың, окситопты «қорғау» терминін қалай түсінуге болады.
6. Фридель - Крафтс бойынша ацилдеу.
7. Этерификация (реакция механизмі).

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары: Дәстүрлі (бастапқы білімін бақылау, лабораториялық жұмыстарын жазу және қорғау)

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.)

Оқу объектісі:

1. Салицил қышқылы
2. Ацетилсалицил қышқылы

Зертханалық сабақты өткізуге 150 минут бөлінеді, ол төмендегідей үлестіріледі:

№	Сабақ кезеңдері	Уақыты (мин.)
1	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау	5
2	білім алушылардың зертханалық жұмыстарды орындауы	110

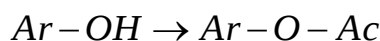
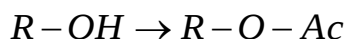
ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 11 беті

3	хаттама жазу және хаттама бойынша жұмысты қорғау	15
4	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың жалпы білімін бағалау	15
5	сабақты қорытындылау (баға қою)	5

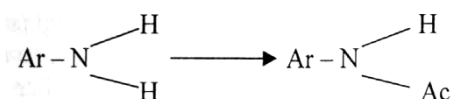
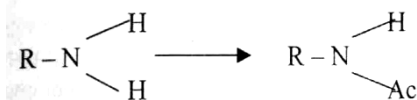
АЦИЛДЕУ

Ацилдеу деп алифатты немесе ароматты қосылыстардың амин немесе гидроксил топтарына бірвалентті, оң зарядталған ацил қышқыл қалдығының ондағы ацил сутек атомымен орын алмасу арқылы енгізуін айтамыз.

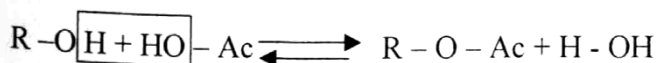
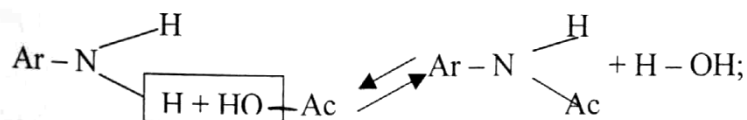
Гидроксил тобын ацилдеу күрделі эфирлердің түзілуіне әкеледі.:



Бұл реакцияларды этирификация деп атайды. Сондықтан ацилдеу процесі аминдерге қатысты қаралады. Енгізілетін ацилге байланысты процесті формилдеу, ацитилдеу, бензоилдеу және т.б деп атайды.



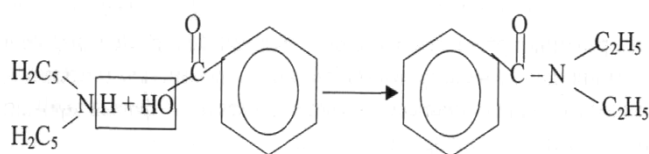
Аминотоптың ацилдеу немесе гидроксилдің этирификация процесі қышқылдың қатысында аталған топтардың сутек атомының молекуласы болып орынбасуына негізделген:



Реакция қайтымды, себебі алынған ацилденген өнімнің реакциялық сумен гидролизі жүреді. Ацитілдеуді бос қышқылдармен емес, олардың түрлі туындыларымен жүргізеді.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/	
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 12 беті

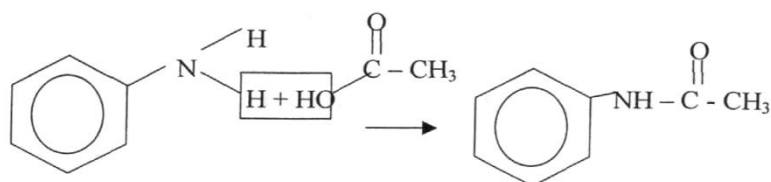
Өзінің құрылымы бойынша ацителген алифатты аминдер азоттың қатысында орынбасқан қышқылдардың аминдері немесе ациламиндер болады. Осылайша, диэтил никотин қышқылымен ацилдеуден никотин қышқылының аламыз:



Бұл қосылыс фармакологиялық активті қосылыс және осы топтың дәрілік препараттарын алудағы аралық өнім болып табылады.

Ароматты қосылыстарды ацилдеуді галоген ангидридтері қышқылы мен ангидридтерімен, кейде –карбон қышқылдарының қатынасында жүргізеді. Көбінесе бұл реакцияларды Фридель Крафтс катализаторымен жүргізеді. Фридель Крафтс катализаторлары металл галогенидтері - AlBr_3 , FeCl_3 , BiF_3 , TiCl_4 , SnCl_4 , ZnCl_2 және тағы басқа болып табылады. Бұлардың бәрі Льюис қышқылдары және П-электрондары немесе бөлінбеген электрон жұбы қосылыстармен активті координацияланады.

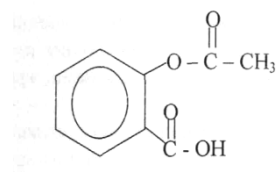
Ароматты аминдердің ацилдеуі кезінде аниламиндер дәлірек анилидтер түзіледі. Мысалы: анилинді сірке қышқылымен ацилдеуде пиразол туындылары дәрілік препараттардың құрылымының негізі болатын ацетанилид алынады:



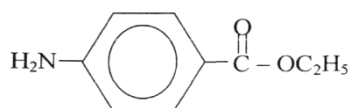
Байқағанымыздай аминтоптарын ацилдеу дәрілік заттарды химиясымен технологиясында практикалық маңызы бар. Аминтобы дәрілік препараттағы ұлы қасиет береді, сондықтан ацилдеу аминтоптың улылығын төмендету үшін қажет. Ацилденген аминтобының реакция қабілеті төменірек тотығуға берік және тұрақты, бұл дәрілік препараттарының молекуласының тұрақтылығын жоғарылатады. Кейде ацил топ препаратқа фармакологиялық акивтілік береді. Мысалы, сульфаниламидті препараттар өздерінің фармакологиялық активтілігін ондағы сульфанил қышқылының қалдығы ацил тобына байланысты болады.

Фенол гидроксилін этирификациялау дәрілік препараттардың күйдіргіш және тітіркендіргіш қасиетін төмендетеді, мысалы аспириінде:

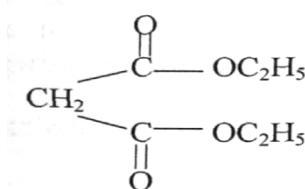
ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 13 беті



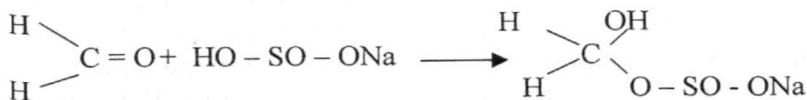
Дәрілік препараттардың арасында спиртті гидроксильдердің этерификация реакциясының өнімдері аз емес, мыс, анестезин:



Барбитураттар синтезінің негізгі өнімдердің бірі болып табылатын малон эфиірі.



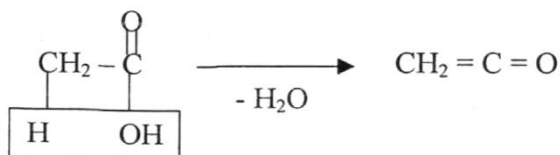
Натрий формальдигидбисульфат формальдегид пен натрий бесульфиттің әрекеттесуінен түзіледі.



натрий метилен күкірт қышқылы деп аталатын қалдық көптеген дәрілік препараттардың аминтоп құрамына енетін маңызды ацил болып табылады.

Ацилдеуші реагент ретінде ацилдеуші күші бар және не еркін қышқылдар, немесе олардың туындылары –күрделі эфирлер, ангидридтер, хлорангидридтер болып табылатын қосылыстар болады.

Эффективті ацилдеуші қосылыс ретінде қышқылдардың ішкі ангидризациясы жолымен түзілген кетен $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ деп аталатын қосылыс.



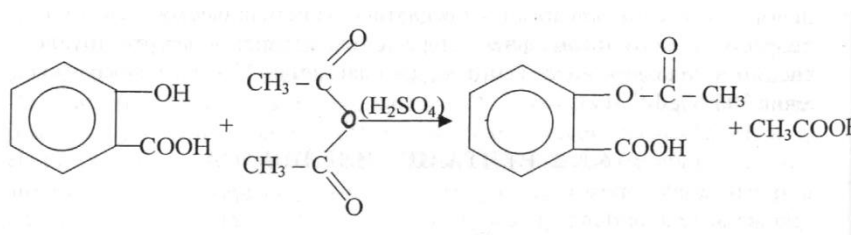
Аминдерді ацилдеу үшін органикалық қышқылдар –сірке және құмырсқа, карбон қышқылдардың күрделі эфирлері қолданылады. Қышқылдардың ангидридтері Активті ацилдеуші агенттер болып табылады, бұл реакция кезінде реакциялық су бөлінбейді. Жиі бұл мақсаттар үшін сірке ангидридін қолданады. Одан да активті ацилдеуші реагенттер ретінде; хлорлы ацетил, хлорлы бензол, фосген хлорангидтердің қышқылдары, көмір

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 14 беті

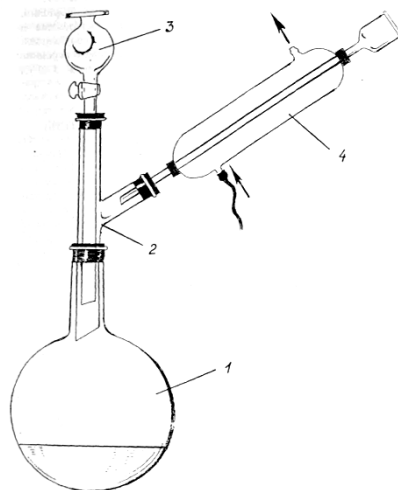
қышқылының қышқылды эфирлерінің хлорангидтерін, ароматты қышқыл реагенттерінің хлорангидриттері.

Мақсатты тапсырмалардың орындау үшін білім алушы практикалық тапсырмаларды орындауы қажет.

АЦЕТИЛСАЛИЦИЛ ҚЫШҚЫЛЫ



Реактивтер: 6,5 г салицил қышқылы, 6 мл сірке ангидридi (сусыз натрий ацетатының үстінде жаңа айдалған) күкірт қышқылы (d- 1,84 г/см³), толуол бензол (немесе хлороформ) қайта кристалдау үшін



Сурет 1. 1- дөңгелек түпті колба, 2 - алонж, 3 - тамшы воронка, 4 - кері мұздатқыш.

Көлемі 500 мл дөңгелек түпті колбаға 6,5 г салицил қышқылын, 6 мл жаңа айдалған сірке ангидридi (абайлаңыз!) және 5 тамшы концентрлі күкірт қышқылын араластырады. Колбаны қайтымды су мұздатқышымен жалғап, су моншасына орналастырады. Бір сағаттың ішінде моншадағы су температурасы 60°C болу керек. Кейін оны 90-95°C дейін жоғарылатады. Колбаны осы температурада 1 сағат ұстайды. Қыздыру кезінде реакциялық турада 1 сағат устайды. Қыздыру кезінде реакциялық қоспаны периодты

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 15 беті

араластырып тұрады. Реакция аяқталғаннан кейін қоспаны араластыра отырып бөлме температурасына дейін суытып, 10 мл мұздай суы бар стаканға құйып, қайтадан жақсылап араластырады. Реакция өнімін Бюхнер воронкасында сүзіп, мұздай сумен жуады.

Бензол немесе хлороформенан ацетилсалицил қышқылын қайта кристалдаумен тазалайды. Шығым 7,5 г.

Ацетилсалицил қышқылы (аспирин, о-ацетоксибензол қышқылы) - түссіз кристалл зат, 100 г суда 0,25 г ериді; 100 г 90% -і этил спиртінде - 20г, 100 г диэтил эфирінде - 3,57 г, балқу температурасы 133-136,5°C, қайнау температурасы 140°C (ыдыраумен)

6. Әдебиеттер:

негізгі:

қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет. с.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

1. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байсолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы: Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
2. Жакирова Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие/ Н. К. Жакирова; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 16 беті

- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

ҚОСЫМША:

1. Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд. / Е. Е. Ергожин. - Алматы : ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.
2. Товажнянский Л., Кошелева М., Бухкало С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.
3. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г-916с.
4. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г-876с.
5. Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.

7. Әдістемелік қамтамасыз етілуі:

Дәріске сілтеме:

https://docs.google.com/document/d/10kK_8aAAZDBpShqoVwKBuWRAd9UydZkN/edit?usp=sharing&ouid=103428168790945926723&rtpof=true&sd=true

8. Бақылау:

1. Спирттің, аминдердің, фенолдардың қышқылдардың хлорогидридтермен ангидридтермен ацилдеу реакциясын жазыңыз.
2. Аминдердің және фенолдардың ацилдеу реакцияларының механизмнің айырмашылығы неде?
3. Не үшін ацетиланилид негіздік қасиетке ие емес?
4. Ацетилденген аминдерді сумен қышқылдарының және негіздердің қатынасында қыздырғанда не түзіледі? Бұл реакцияның механизмін жазыңыз.
5. Аминтоптың, окситопты «қорғау» терминін қалай түсінуге болады.
6. Фридель-Крафте бойынша ацилдеу.
7. Этерификация (реакция механизмі).

Тақырып №3-4

1. Тақырыбы: Ауыз суының сапасын анықтау.

2. Мақсаты:

- 1) Судың кермектілігі мен тотығыуын анықтаудың стандартты әдістерімен тәжірибе жүзінде танысу.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 17 беті

2) Ауыз суының сапасын анықтау

3. Оқыту міндеттері:

- Химиялық технология, типтік химиялық процестер және аппаратуралар базаланатын теориялық негіздер және әр түрлі шикізат түріне және оларды қайта өңдеу әдістеріне, технологиялық операцияларға оптимизациялау жолдарына сипаттамалар беру;
- Экономикалық көрсеткіштер ретінде де технологияның экологиялық тазалығы ретінде қамтамасыз ететін өндірістік жағдайларда процестің бағыт таңдауға базаланып фармацевтикалық препараттарға шикізатты қайта өңдеудің рационалдық жолдарын анықтай білу;
- Зертханалық зерттеулерді, тапсырмаларды шешеу және технологиялық есептемелерді орындауды жүргізгенде аппаратураны таңдауда және қондырғыны монтаждауда тәжірибелік білімдерге ие болу.
- Білім алушыларды судың кермектілігі мен тотығуын анықтаудың стандартты әдістерімен тәжірибе жүзінде танысу, ауыз суының сапасын анықтауды үйрету.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Химиялық өнеркәсіпте суды қолданудың негізгі бағыттарын атаңыз. Мысал келтіріңіз.
2. Химиялық өнеркәсіпте су ресурстарын рационалды қолдану неге байланысты?
3. Су айналымы деген не және ол қандай мақсатта қолданылады?
4. Техникалық суға қандай талаптар қойылады?
5. Техникалық суды дайындауға қолданылатын негізгі операцияларды атаңыз.
6. Судың кермектігі деген не және кермектікті азайтуға қандай әдістер қолданылады?
7. Ион алмасу әдісі бойынша суды жұмсарту қандай процеске негізделген?
8. Химия өнеркәсіптерінде суды қолдану.
9. Судың негізгі сапалық көрсеткіштері.
10. Суды кермектілігі бойынша жіктеу.
11. Табиғи суларды жіктеу, олардың құрамы.
12. Өндірістегі суды дайындау дегеніміз не?
13. Суды жұмсартудың, тұзсыздандырудың әдістері мен тәсілдері.
14. Ағынды суларды тазарту әдістері.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 18 беті

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары: Дәстүрлі (бастапқы білімін бақылау, зертханалық жұмыстарын жазу және қорғау).

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.)

Оқу объектісі: су

Зертханалық сабақты өткізуге 150 минут бөлінеді, ол төмендегідей үлестіріледі:

№	Сабақ кезеңдері	Уақыты (мин.)
1	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау	5
2	білім алушылардың зертханалық жұмыстарды орындауы	110
3	хаттама жазу және хаттама бойынша жұмысты қорғау	15
4	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың жалпы білімін бағалау	15
5	сабақты қорытындылау (баға қою)	5

ТЕОРИЯЛЫҚ МАҒЛҰМАТТАР

Химия өндірісінде суды әртүрлі жағдайларда қолданады. Кейбір өндірістерде су негізгі химиялық реакцияға қатысатын шикізат және реагент ретінде қолданылады. Мысалы: сутегін әртүрлі әдіспен өндіруде, күкірт және азот қышқылы, сода, күйдіргіш натр өндірістерінде, әртүрлі гидратация және гидролиз реакцияларында. Көптеген химиялық, металлургия, тамақ және жеңіл өнеркәсіптерінде су-қатты, сұйық және газ тәрізді заттардың еріткіші ретінде қолданылады. Кей жағдайларда су газдарды және қатты материалдарды жуып-шаю үшін қолданылатын механикалық тазартушы ретінде қолданылады. Су кендерді флотациялық және басқа да сулы әдістермен байытуда, химиялық өндеуде және басқа да салаларда қолданылады. Осы келтірілген мысалдың барлығында да су технологиялық мақсаттарда пайдаланылады. Сонымен қатар су көп мөлшерде жылутасымалдағыш, салқындатқыш зат ретінде қолданылады. Су буы немесе жылытылған су эндотермиялық процестердің жылдамдығын жағарылату және жылудың шығынын толықтыру мақсатымен әрекеттесуші заттарды қыздыру үшін қолданылады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 19 беті

Су қатты, сұйық және газ тәрізді заттардың жақсы еріткіші болып саналады, сондықтан табиғи судың құрамында көптеген қоспалар кездеседі. Сол себептен су үш түрге бөлінеді.

Атмосфералық су - бұл жаңбыр мен қардың сулары. Бұлардың құрамында қоспалар аз болады. Негізінде бұлар еріген газдар (CO_2 , O_2 , N_2 , шаң, H_2S және т.б.).

Жер бетіндегі сулар - бұларға ашық жатқан су қоймаларындағы, өзендердегі, көлдердегі, теңіздердегі, мұхиттардағы сулар жатады. Бұл сулардың құрамында әртүрлі минералдық және органикалық қоспалар кіреді. Теңіз суының құрамында бағалы және радиоактивті металдармен қатар бүкіл элементтер кестесіндегі заттар кездеседі. Егер 1 кг суда 1 г-ға дейін тұз болса, онда ол тұщы су деп аталады, 1 г-нан 10 г-ға дейін болса - тұздылау, ал 10 г-нан көп болса тұзды су деп аталады.

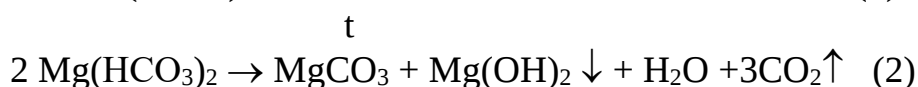
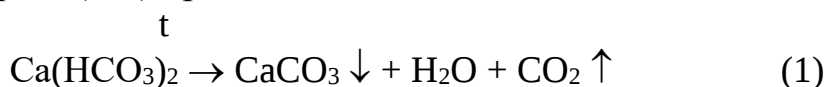
Құрамындағы Ca^{2+} және Mg^{2+} иондарының мөлшеріне байланысты су үш түрге бөлінеді: жұмсақ су – Ca^{2+} , Mg^{2+} иондарының мөлшері 3 мг-экв/дм³-қа дейін; орташа кермекті су - 3 тен 6 мг экв/дм³-қа дейін; кермекті су - 6 мг-экв/дм³ -тан жоғары болғанда.

Жер асты сулары - бұл артезиан құбырларының, құдықтардың, бұлақтардың және гейзерлердің сулары. Олар құрамындағы еріген тұздармен ерекшеленеді. Олардың тұздылығы жер қыртысының және тау жыныстарының құрылысына және құрамына байланысты болады. Жер қыртыстарының және тау жыныстарының сүзу қабілеті жер асты суларының жоғарғы мөлдірлігін және құрамында органикалық қосылыстардың болмауын қамтамасыз етеді.

Су адам тіршілігінде қолданылатындықтан оған қойылатын талаптарда өте қатаң болады. Судың сапасы оның мөлдірлігі, түсі, иісі, температурасы, жалпы тұздылығы, кермектілігі, тотығуы және судың реакциясы деген көрсеткіштермен сипатталады.

Көптеген өндірістерде судың негізгі сапалық көрсеткіші болып судың кермектілігі саналады. Судың кермектілігі судың құрамындағы кальций және магний тұздарының болуын көрсетеді. Судың кермектілігі үш түрге бөлінеді:

Уақытша (карбонатты немесе жойылатын) кермектілік судың құрамында кальций және магний бикарбонаттарының ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) болуын көрсетеді. Олар суды қайнатқан кезде ерімейтін түрге айналып, қатты тұнба (қақ) түзеді:



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 20 беті

Тұрақты (карбонатты емес) кермектілік суда кальций мен магнийдің тұнба түзбейтін нитраттарының, хлоридтерінің, сульфаттарының болуын көрсетеді.

Уақытша және тұрақты кермектіліктердің қосындысы **жалпы кермектілік** деп аталады.

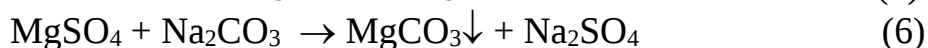
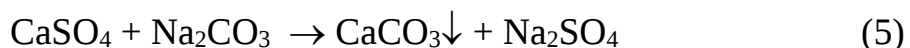
Судың тотығуы - судың құрамында органикалық қосылыстардың болуын сипаттайды және органикалық қосылыстарды тотықтыру қажет калий перманганатының мг мөлшерімен анықталады..

Судың реакциясы дегеніміз судың қышқылдық және сілтілік дәрежелері. Ол сутегі иондарының концентрациясымен сипатталады және индикатордың көмегімен анықталады. Табиғи сулардың реакциясы бейтарапқа жақын болып келеді ($pH=6,8-7,3$), айналымдығы сулардың реакциясы өндірістің түріне байланысты болады. Егер $pH < 6,5$ болса, су қышқылдық, $pH > 7,5$ болса сілтілік деп аталады.

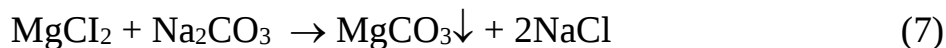
Жалпы тұздылық-судың құрамындағы органикалық, және минералдық қоспалармен сипатталады. Оның мөлшерін құрғақ қалдықтың салмағымен ($мг/дм^3$) анықтайды. Ол үшін 1 л суды буландырып, тығыз қалдықты 110^0 С-де тұрақты салмаққа дейін кептіріп, қалған қалдықтың салмағын таразыда өлшейді.

Суды өндірісте қолдану алдында өндірістік талаптарға сай дайындық шаралары жүзеге асырылады. Өндірісте қолданылатын судың құрамында: 1) реакцияға кері әсер ететін; 2) аппараттарды коррозияға ұшырататын және 3) аппараттар мен құбырлардың ішінде қақтар мен тұнбалар түзетін зиянды заттар болмауы керек. Қоспалар көбінесе ерітінділер, коллоидтық және механикалық жүзгін бөлшектер түрінде болады. Суды дайындаудың негізгі операцияларына тұндыру, құм немесе тас қабаты арқылы сүзу, бейтараптандыру, дегазациялау және залалсыздандыру жатады. Суды мөлдірлеуді немесе коллоидты қоспаларды коагуляциялауды коагулянттар ($Al(SO_4)_3$, $FeSO_4$, $NaAlO_2$) қосу арқылы жүзеге асырады.

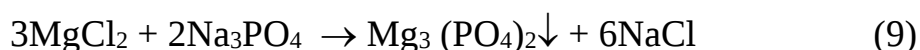
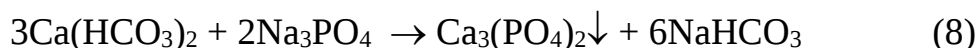
Суды жұмсарту дегеніміз оның құрамындағы кальций және магний тұздарын толық немесе жартылай ажырату. Суды дәрекі жұмсартуды (шамамен $0,3$ мг-экв/ $дм^3$ -ге дейін) әк, күйдіргіш натр, сода (әкті-содалы әдіс) қосу арқылы жүзеге асырады:



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 21 беті



Ал суды толық жұсарту (0,03 мг-экв/дм³-ге дейін) үшін жұмсартушы ретінде үшнатрийфосфатты (Na₃PO₄) қолданылады:



Суды нәтижелі жұмсарту және тұзсыздандыру үшін ион аламасы әдісін қолданған өте тиімді. Кейбір қатты қиын еритін минералдық және органикалық заттардың ерітінділерден тек қана катиондарды немесе аниондарды бөліп алу қабілеті болады. Судың құрамындағы Ca²⁺, Mg²⁺, Fe³⁺ иондарын бөліп алу үшін катиониттер ретінде құрамында H⁺, Na⁺, NH₄⁺ иондарынан тұратын активті топтары бар сульфокөмір немесе жоғары молекулалы смолалар, сонымен қатар аниониттер ретінде құрамында OH⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻ иондарынан тұратын активті топтары бар жоғарымолекулалы смолалар қолданылады.

Судың құрамы, әртүрлі мақсаттарда қолдану мүмкіндігі немесе оны дайындау қажеттілігі техникалық талдау мәліметтеріне сүйене отырып анықталады. Суды толық талдау үшін әртүрлі анықтаулар қолданылады және оларды жүргізу үшін көп уақыт жұмсалады. Талдау кезінде судың температурасын, түсін, иісін, дәмін, қышқылдығын, оттегінің, күкіртсутегінің, көміртек қос тотығының, аммоний сульфаттың, нитраттардың, нитридтердің, фторидтердің, органикалық заттардың, бикарбонаттардың және т.б. құрамын анықтайды. Бірақ көп жағдайда толық талдау жасау қажетсіз болып саналады. Сондықтан анықтаулардың бір бөлігін қолданумен шектеледі. Олардың ішінде судың кермектілігін, тотығуын және сілтілігін анықтаудың маңызы зор.

ЖҰМЫСТЫ ОРЫНДАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Қондырғылар, техникалық және аспаптық құралдар:

1. Беті жабық электр плиткасы
2. Химиялық ыдыстар
3. Титрлеу қондырғысы
4. DGM-DU-10 дистилляторы

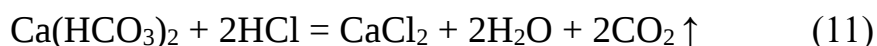
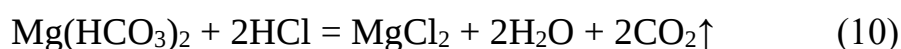
Сабақтың мазмұны:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 22 беті

Судың карбонатты кермектілігін анықтау

Зерттелетін судың 100 мл көлемін (су ағатын құбырдан немесе басқа су көзінен) өлшегіш цилиндрдің көмегімен конустық қолбаға құйып, 2-3 тамшы метилкызыл индикаторын қосып, тұз қышқылының 0,1н ерітіндісімен ашық кызыл түске енгенше титрлейміз.

Тұз қышқылының магний және кальций бикарбонаттарымен әрекеттесуі кезінде келесі реакциялар жүреді:



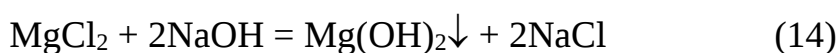
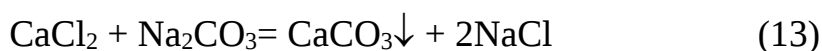
Судың карбонатты кермектілігін H_K (мг-экв) мына формуланы қолданып есептейді:

$$H_K = \frac{V_1 \cdot 0,0028 \cdot 10000}{20,04} = V_1 \cdot 1,4 \quad (12)$$

Мұндағы: V_1 – титрлеуге кеткен 0,1н тұз қышқылының көлемі, мл;
 0,0028 – тұз қышқылының кальций оксиді бойынша титрі;
 10000 – қайта есептеуге арналған коэффициент;
 20,04 – алынған мәліметтерді мг-экв кермектілікке есептеуге арналған коэффициент.

Судың жалпы және карбонатты емес кермектілігін анықтау

Карбонатты кермектілікті анықтап болғаннан кейін, зерттелетін суды 5-10 мин. көмірдің қос тотығы кеткенше қайнату керек. Тамызғыш арқылы 25 мл араласпа қоспа ($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$) қосып, тағыда 5-10 мин аралағында кальций және магний тұздары тұнбаға түскенше қайнатады:



Содан кейін ерітіндіні салқындатып, тұнбасымен бірге көлемі 250 мл өлшегіш қолбаға ауыстырып, белгіленген белгіге дейін дистилденген сумен

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 23 беті

сұйылтады. Тұнбаны сүзіп алады. Филтраттың 100 мл көлемін конустық колбаға тамызғыштың көмегімен құйып, 2-3 тамшы метилқызғылт индикаторын қосып, тұз қышқылының 0,1н ерітіндісімен түсі әлсіз қызғылт түске өзгергенше титрлейді.

Конусты колбаға араласпа қоспаның ($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$) 25 мл көлемін құйып, оған 2-3 тамшы метилқызғылт индикаторын қосып, тұз қышқылының 0,1н ерітіндісімен түсі әлсіз қызғылт түске өзгергенше титрлейді.

Жалпы кермектілікті ($H_{\text{ж}}$) есептеу үшін мына формула қолданылады:

$$H_{\text{ж}} = (V_3 - 2,5V_2) \times 1,4 \quad (16)$$

Мұндағы: V_3 – араласпа қоспаның ($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$) 25 мл көлемін титрлеуге кеткен 0,1н тұз қышқылының көлемі, мл
 V_2 – зерттелетін суды титрлеуге кеткен 0,1н тұз қышқылының көлемі, мл;
 2,5 – сұйылту коэффициенті.

Карбонатты емес кермектілікті жалпы және карбонатты кермектіліктердің айырмасы бойынша: $H_{\text{к.е.}} = H_{\text{ж}} - H_{\text{к}}$

Судың тотығуын анықтау

Судың тотығуын анықтау кезінде алынған мәліметтер, судың құрамындағы органикалық қоспаларды тотықтыруға қажетті оттегінің мөлшерін жорамалдауға мүмкіндік береді.

Зерттелетін судың 100 мл көлемін цилиндрдің көмегімен конустық колбаға құйып, 5 мл күкірт қышқылының (1:3) ерітіндісін және 10 мл калий перманганатының 0,01н ерітіндісін қосып, 10 минут аралығында қайнатады. Қайнау аяқталған соң ыстық ерітіндіге 10 мл қымыздық қышқылының 0,01н ерітіндісін қосып, оның артығын калий перманганатының 0,01н ерітіндісімен әлсіз қызғылт түске енгенше титрлейді.

Судың тотығуын (1 л судағы оттегінің мөлшері, мг/л) есептеу үшін мына формула қолданылады:

$$X = ((A+B) - C) \cdot 0,08 \cdot 10 \quad (17)$$

мұндағы X - оттегінің мөлшері, мг/л;
 A - органикалық қоспаларды тотықтыру үшін суға құйылған KMnO_4 –ң 0,01н ерітіндісінің көлемі, мл;
 C - қымыздық қышқылының 0,01н ерітіндісінің көлемі, мл;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 24 беті

0,08- KMnO_4 –ң 0,01н ерітіндісінің 1 мл көлеміне сәйкес келетін оттегінің мөлшері, мл;
 10 – алынған мәліметтерді мг/л бірлігіне есептеу үшін қолданылатын коэффициент.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

1. Білім алушылар зертханалық жұмысқа өрт қауіпсіздігінің және өрттен сақтану қауіпсіздігінің ережелерімен танысқаннан кейін ғана жіберіледі.
2. Жұмысты тек қана арнайы киім киіп орындау керек.
3. Тұз, күкірт, қымыздық қышқылдармен, калий перманганатымен жұмыс істегенде химиялық зертханада қауіпсіздік техникасының ережелерін есте сақтап, қолдану керек.
4. Ерітінділерді электр плиткасында қайнатқан кезде электрқыздырғыш аспаптармен қауіпсіз жұмыс орындау ережелерін сақтау керек.

7. Әдебиеттер: негізгі:

қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет. с.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook/ G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

1. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие/ Н. К. Жакирова; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы: Эверо, 2013. - 119 с.

қосымша:

1. Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд. / Е. Е. Ергожин. - Алматы : ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.
2. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л., КОШЕЛЕВА М., БУХКАЛО С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.

ONTÜSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SKMA — 1979 —	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы			044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау			84 беттің 25 беті

3. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г-916с.

4. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г-876с.

5. Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.

7. Әдістемелік қамтамасыз етілуі:

Дәріске сілтеме:

https://docs.google.com/document/d/10kK_8aAAZDBpShqoVwKBuwRAD9UydZkN/edit?usp=sharing&ouid=103428168790945926723&rtopof=true&sd=true

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Аknurpress» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

8. БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1.Су дайындаудың негізгі сатылары:

- А) тұндыру, сүзу, жұмсарту, тұссыздандыру, дегазациялау
- В) тұндыру, сүзу, полимеризациялау, тотызсыздандыру, тотықтыру
- С) тұндыру, газификациялау, байыту, экстракциялау, бейтараптандыру
- Д) бейтараптандыру, тұндыру, сүзу, абсорбциялау, ректификациялау
- Е) дегазациялау, тұндыру, сүзу, адсорбциялау, экстракциялау

2.Судың уақытша кермектілігі:

- А) кальций мен магний тұздарының мөлшері
- В) ерітілген газдар мен булардың мөлшері
- С) натрий мен калий тұздарының мөлшері
- Д) ерімейтін заттар мен булардың мөлшері
- Е) органикалық қосылыстардың мөлшері

3. Қоспалары аз сулар:

- А) атмосфералық
- В) жер бетіндегі
- С) жер астындағы
- Д) ағызынды
- Е) технологиялық

4. Шикізатты дайындау:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 26 беті

- А) өнімнің сапасын жақсартады
 В) өнімнің сапасын нашарлатады
 С) жанама өнімдердің сапасын жақсартады
 Д) процестің жылдамдығын төмендетеді
 Е) процестің жылдамдығын жоғарылатады

5.Химиялық өндірістің табиғи шикізаты:

- А) фосфорит
 В) бояу
 С) аммофос
 Д) кокс
 Е) бензин

6.Химиялық өндірістің табиғи шикізаты:

- А) колчедан
 В) суперфосфат
 С) керосин
 Д) пластмасса
 Е) этанол

7.Химиялық өндірістің табиғи шикізаты:

- А) әк тасы
 В) шойын
 С) бензин
 Д) фенол
 Е) этанол

8.Қатты минералды шикізаттарды байыту тәсілі:

- А) флотация
 В) абсорбция
 С) ректификация
 Д) адсорбция
 Е) электролиз

Тақырып № 5-6

1. Тақырыбы: Майлар гидролизі - сабын алу.

2. Мақсаты: Майларға гидролиз жүргізуді үйрету. Малдың майларын (консистенциясы бойынша қатты) немесе өсімдік (сұйық) майларын қолдана отырып сабын алу.

3. Оқыту міндеттері:

- Химиялық технология, типтік химиялық процестер және аппаратуралар базаланатын теориялық негіздер және әр түрлі шикізат түріне және оларды қайта өңдеу әдістеріне, технологиялық операцияларға оптимизациялау жолдарына сипаттамалар беру;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 27 беті

- Экономикалық көрсеткіштер ретінде де технологияның экологиялық тазалығы ретінде қамтамасыз ететін өндірістік жағдайларда процестің бағыт таңдауға базаланып фармацевтикалық препараттарға шикізатты қайта өңдеудің рационалдық жолдарын анықтай білу;
- Зертханалық зерттеулерді, тапсырмаларды шешеу және технологиялық есептемелерді орындауды жүргізгенде аппаратураны таңдауда және қондырғыны монтаждауда тәжірибелік білімдерге ие болу.
- Білім алушыларға майларға синтез жүргізу үрдісін үйрету.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1 Не себепті парафинді тотықтырғанда карбонды қышқылдың молекулалық массасы әртүрлі қоспа түзіледі?

2 Парафинді тотықтыру кезінде тағы өнімдер түзілуі мүмкін?

3.Қандай әдіс бойынша парафин өнімін тотықтыру кезінде альдегидтердің бар екендігін анықтауға болады?

4.Калии перманганатының термиялық ыдырау теңдеуін жазыңыз және қандайда бір көміртегі перманганатпен тотығу теңдеуін жазыңыз?

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары: Дәстүрлі (бастапқы білімін бақылау, лабораториялық жұмыс, талдау хаттамаларын жазу және қорғау).

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.)

Оқу объектісі:

2. Сабын

Зертханалық сабақты өткізуге 150 минут бөлінеді, ол төмендегідей үлестіріледі:

№	Сабақ кезеңдері	Уақыты (мин.)
1	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау	5
2	білім алушылардың зертханалық жұмыстарды орындауы	110
3	хаттама жазу және хаттама бойынша жұмысты қорғау	15
4	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың жалпы білімін бағалау	15
5	сабақты қорытындылау (баға қою)	5

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 28 беті

Сабақтың мазмұны:

Жұмыс орны № 1

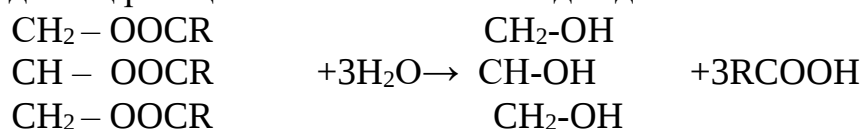
Сабын алу. Май қышқылдарының құрамын анықтау.

Тұрмыстық жағдайда кір жуу үшін және жуыну үшін қолданылатын, әдеттегі сабын алу үшін шикізат ретінде малдың майларын (консистенциясы бойынша қатты) немесе өсімдік (сұйық) майларын пайдаланады. Майлар құрамында жоғары молекулалы карбон қышқыл және күрделі эфирлі глицерин болады. Мал майларының құрамында белгілі шекті жоғары карбон қышқылдары (лаурин $C_{11}H_{23}COOH$, пальмитин $C_{15}H_{31}COOH$, стерин $C_{17}H_{31}COOH$,) шексіз (олеин $C_{17}H_{33}COOH$, гексадецен $C_{15}H_{29}COOH$, линол $CH_3(CH_2)_4CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$ қышқылдары бар.

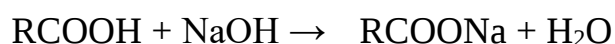
Дәл қазіргі кезде сабын алу үшін негізгі шикізат, өсімдік майлары болып табылады, оларды катализатор қатысында (мысалы, никель) сутегімен гидрлейді және саломасом деп аталатын қатты майлар алады. Сабын алу үрдісі бірнеше сатылардан тұрады:

1. Сулы буда майлардың ыдырауы автоклавты режимде, қысымы 25×10^5 және 30×10^5 Па, температурасы 523-573 К гидролиз үрдісі жүргізіледі.
2. Алынған май қышқылдарын тазалау
3. Натрий гидроксидімен немесе калий (немесе кальциленген содамен) қышқылдардың сабындануы.

Сабын алу үрдісінің реакциялы схемасы келесідегідей:



мұндағы, $R = C_{11}H_{23}; C_{15}H_{31}; C_{17}H_{35}$ және т.б.



Натрий немесе калий тұздарының жоғары молекулалы май қышқылдарының майлы, әдеттегі сабын қасиеттерін береді.

Натрийлі сабындар қатты, калий-сұйық келеді. Май қышқылдарын проценттік есепте құрамына байланысты сабын сорты жасалынады.

Өндірісте 72%, 70% және 60%-тік сабын өндіріледі. Жоғары сапалы кір және әтір сабын алу үшін бояғыштар және т.б қоспалар құрамына қосылады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 29 беті

Жұмыстың мақсаты: Майларға гидролиз жүргізуді үйрету. Малдың майларын (консистенциясы бойынша қатты) немесе өсімдік (сұйық) майларын қолдана отырып сабын алу.

Реактивтер: май, натрий гидроксиді, этанол немесе пропанол, натрий хлориді, қаныққан ерітінді $\rho=1,16-1,18 \times 10^3$ кг/г ерітіндісі, әтір сабын, тұз қышқылы.

Құрал-жабдықтар:

1. Фарфорлы стакан өлшемі 100-150 мл (2шт),
2. Колбалар өлшемі 100-150мл,
3. Шыны таяқшалар.

Жұмыс жүргізу әдістемесі

Сабын алу. Майлар гидролизін натрий гидроксидінің спирттегі ерітіндісімен жүргізеді. Ол үшін 6 г майды таразыға тартып фарфор стаканына енгізеді және еріту жолында қыздырады 2,5г NaOH - не 6мл H₂O және 15 мл этанол немесе пропанол-1 тамызады.

Ыдыраған майға NaOH спирттегі ерітіндісін құя отырып ыдыраған майды араластырады. Алынған ерітіндіні 10-15 мин қайнатады. Оған 10-15 мл натрий хлоридінің қаныққан ерітіндісін қосады және су моншасында салқындатады.

Түзілген сабын қабатын стаканнан бөліп алады, мұқият фильтр қағазымен бірге кептіреді және таразыға тартады. Майдан алынған сабын шығымын есептейді.

Май қышқылдарының құрамын анықтау. 5 г әтір немесе кір сабынды таразыға тартып өлшеп алады, жұқалап оны ұсақтайды, көлемі 100 мл стаканға енгізіп, үстіне 50 мл дистилденген су құйып жабық түрде электр пешінде сабын ерігенше қыздырады. Алынған ерітіндіге 10 мл хлорсутек қышқылын (1:1) қатынастағы мөлшерін қосады және қыздыруды ерітінді бетінде майлы қабат түзілгенше жалғастырады (тәжірибе жақсы шығады ерітіндіге шыны таяқшаны енгізсе). Стаканды суытады өте мұқияттылықпен шыны таяқшаны алады пайда болған тесікке майлар легі ағылып түседі. Стаканда қалған май қышқылын фильтр қағазына ауыстырып кептіреді. Стаканда қалған қалдықты скальпель көмегімен алады. Алынған май қышқылын таразыда өлшейді, бастапқы сабын салмағын біле отырып алынған үлгінің проценттік есебін есептейді. Сабын құрамын, сабын шығымын және

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 30 беті

май қышқылының құрамын (в%) қысқаша тәжірибе жүргізу әдістемесін, жұмыстың аяқталғанын сипаттап жазыңыз.

Жұмыс қорытындысын безендіру

Майлар гидролиз әдісін сипаттау және май қышқылдарының құрамын зертханалық жағдайда анықтау

6. Әдебиеттер:

негізгі: қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Б. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет. с.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

1. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы: Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
2. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие/ Н. К. Жакирова; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс]: оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 31 беті

ҚОСЫМША:

1. Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд. / Е. Е. Ергожин. - Алматы : ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.
2. Товажнянский Л., Кошелева М., Бухкало С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.
3. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 916с.
4. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 876с.
5. Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.
7. **Әдістемелік қамтамасыз етілуі:**

Дәріске сілтеме:

https://docs.google.com/document/d/10kK_8aAAZDBpShgoVwKBuWRAd9UydZkN/edit?usp=sharing&oid=103428168790945926723&rtpof=true&sd=true

8. Бақылау сұрақтары:

1. Майлар-бұл:
 - A. глицерин және жоғары карбон қышқылдарының күрделі эфирлері
 - B. глицерин мен карбон қышқылдарының күрделі эфирлері
 - C. этил спирті мен сірке қышқылының күрделі эфирлері
 - D. бутил спирті мен сірке қышқылының күрделі эфирлері
 - E. этил спирті мен құмырсқа қышқылының күрделі эфирлері
2. Өсімдік және жануар майларының айырмашылығы:
 - A. спирттердің құрамы
 - B. суда ерігіштігі бойынша
 - C. жоғары карбон қышқылдарының құрамы
 - D. карбон қышқылдарының құрамы
 - E. алкогольде ерігіштігі бойынша
3. Майлар жақсы ериді:
 - A. суда
 - B. органикалық еріткіштерде
 - C. қышқыл ерітіндісінде
 - D. сұйылтылған хлорсутек қышқылында

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 32 беті

Е. сұйылтылған күкірт қышқылында

4.Қышқыл ортадағы май гидролизінің өнімдері:

- A. глицерин және жоғары карбон қышқылдарының тұздары
- B. маргарин және глицерин
- C. глицерин және жоғары карбон қышқылдары
- D. спирт және глицерин
- E. глицерин және сірке қышқылы

5. Сұйық майлардың қатты майларға айналу реакциясы:

- A. гидратация
- B. дегидрлеу
- C. тотығу
- D. гидрлеу
- E. сольватация

6.Сабындар:

- A. сірке қышқылының натрий немесе калий тұздары
- B. қышқыл ортадағы май гидролизінің өнімдері
- C. күкірт қышқылының натрий немесе калий тұздары
- D. жоғары карбон қышқылдарының натрий немесе калий тұздары
- E. хлор қышқылының натрий немесе калий тұздары

7.Сабынның негізгі шикізаты:

- A. стеарин қышқылы
- B. сүт қышқылы
- C. лимон қышқылы
- D. сірке қышқылы
- E. азот қышқылы

8.Сұйық сабынның құрамы:

- A. $C_{17}H_{35}COOK$
- B. $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca$
- C. $C_{17}H_{35}COONa$
- D. CH_3COONa
- E. $(CH_3COO)_2Pb$

9.Қатты сабындар- тұздары.

- A. калий
- B. қорғасын
- C. натрий
- D. кобальт

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 33 беті

Е. хром

Тақырып №7-8

1. Тақырыбы: Көмір флотациясы.

2. Мақсаты: Көмір флотациясын жасау. Концентраттың бөлінуін, көмірді алуды және концентрация деңгейін анықтау.

3. Оқыту міндеттері:

- Химиялық технология, типтік химиялық процестер және аппаратуралар базаланатын теориялық негіздер және әр түрлі шикізат түріне және оларды қайта өңдеу әдістеріне, технологиялық операцияларға оптимизациялау жолдарына сипаттамалар беру;
- Экономикалық көрсеткіштер ретінде де технологияның экологиялық тазалығы ретінде қамтамасыз ететін өндірістік жағдайларда процестің бағыт таңдауға базаланып фармацевтикалық препараттарға шикізатты қайта өңдеудің рационалдық жолдарын анықтай білу;
- Зертханалық зерттеулерді, тапсырмаларды шешу және технологиялық есептемелерді орындауды жүргізгенде аппаратураны таңдауда және қондырғыны монтаждауда тәжірибелік білімдерге ие болу.
- Білім алушыларды шикізатты байытуға үйрету.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Химиялық өнеркәсіптер үшін шикізат қандай топтарға бөлінеді?
2. Шикізатты не үшін байытады?
3. Қатты таулы жыныстарды байытудың әдістерін атаңыз?
4. Гравитациялық байыту қандай принципке негізделген?
5. Электромагнитті байыту негізіне қандай принцип енгізілген?
6. Мынадай түсініктерге анықтама беріңіз: шикізат, жартылай өнім, қосымша өнім. Белгілі өндірістерден мысалдар келтіріңіз.
7. Не себепті химиялық өнеркәсіптерде шикізатты ұтымды қолдану маңызды болып саналады? Мысалдар келтіріңіз.
8. Химиялық шикізаттарды өңдеуге дайындау қандай негізгі операциялардан тұрады?
9. Шикізатты байытудың негізгі мақсаты қандай және байыту әдістерін таңдау неге тәуелді?
10. Флотореагенттер дегеніміз не, олар қалай классификацияланады және әрбір топ қандай атауға ие?
11. Не үшін пульпа арқылы ауаны флотацияда үрлейді?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SKMA -1979- SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 34 беті

12. Сульфидті кен, металдардың тотығу және кендік емес қазбаларға флотация қандай флотореагенттермен жүргізіледі?

13. Су тамшысы сульфидті кен бетінде ағып кетпейді. Егер осы су тамшысына депрессордың бірнеше тамшысын қоссақ не болады? Байқалған құбылысты түсіндіріңіздер.

14. Полиметалдық кенге флотация қалай жүргізіледі, мысалы қорғасынды-мырышты кен және мыс-қорғасын-мырышты-пиритті кен?

15. 10т мысты сульфидті кенді байытқанда, онда 1,5% болса, одан 400 кг концентрат алынады, ол 30% мысқа ие. Мысты алу және концентрат деңгейін анықтау қажет. Жауап. Мысты алу деңгейі 80%, концентрация деңгейі 20 есе.

16. 5 т мырышты кенді флотациялағанда оның құрамында 3% мысы бар 340кг концентрат алынды, оның құрамында 22 % мырыш бар. Концентрат деңгейін, мырыш және концентратты алу деңгейін анықтау қажет. Жауап. Концентраттың бөлінуі 6,8%, мырышты алу деңгейі 48%, концентрация деңгейі 7,3 есе бөлінеді.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары: Дәстүрлі (бастапқы білімін бақылау, лабораториялық жұмыс, талдау жұмыстарын жазу және қорғау)

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.)

Оқу объектісі:

1. Көмір
2. Темір колчеданы
3. Мыс колчеданы

Зертханалық сабақты өткізуге 150 минут бөлінеді, ол төмендегідей үлестіріледі:

№	Сабақ кезеңдері	Уақыты (мин.)
1	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау	5
2	білім алушылардың зертханалық жұмыстарды орындауы	110
3	хаттама жазу және хаттама бойынша жұмысты қорғау	15

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 35 беті

4	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың жалпы білімін бағалау	15
5	сабақты қорытындылау (баға қою)	5

Сабақтың мазмұны:

Жұмыс орны № 1

Көмірді флотациялық байыту

Жұмыс орны №2

Мысты сульфидті кенді флотациондық байыту

Жұмыс №1

Флотационды байыту

Флотационды байыту кен бетін беттік белсенді заттармен флотореагенттермен таңдамалы суландыруға негізделген. Флотореагент адсорбциялаған кен бөліктері сумен дымқылдануды тоқтатады және үрлегенде бөліктері ауа көпіршіктеріне жабысады. Өйткені ауа көпіршіктері жабысып қалған минералдармен бірге қоршаған ерітінділермен салыстырғанда орташа төмен тығыздыққа ие болады, олар жоғарыға қалқып, көпіршік түзеді.

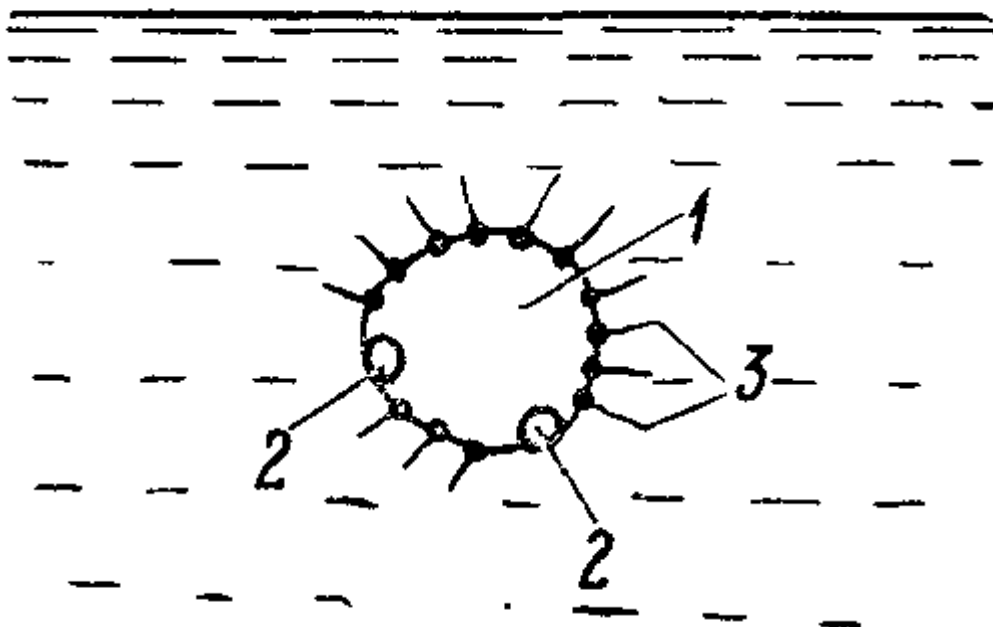
Флотореагент құрамына коллектор және көпіршік түзгіш деп аталатын заттар кіреді. Коллекторлар флотирленетін минерал бетінде адсорбцияланады. Көпіршік түзушінің молекулалары әуе көпіршігін түзуші пленка бетіне адсорбцияланады, соңғылардың тұрақтылығын бірден арттырады және олардың су бетінде бөлінуін және бұзылатындығын ескертеді. Мұндай әуе көпіршіктерімен минерал бөлшектері жанасқанда өзара жабысу орын алады (сур.1 қараңыз).

Флотация тиімділігі және жылдамдығы пульпамен ауаны жеткілікті үрлегенде артады.

Флотореагенттер ретінде әр түрлі органикалық заттар және олардың қоспалары қолданылады. Қайың, эвкалипті майлар жақсы әсер етеді, оларды қоспаларсыз қолдануға болады.

Флотореагенттер ретінде тағыда органикалық қышқылдарды қолдануға болады, мысалы олеин қышқылы, балауыз тотығуының өнімдері, карбон қышқылы және тотықтандырғыштары бар, ксантогенттер ROCSSNa , аэрофлоттарға ие $(\text{RO})_2 \text{PSSNa}$.

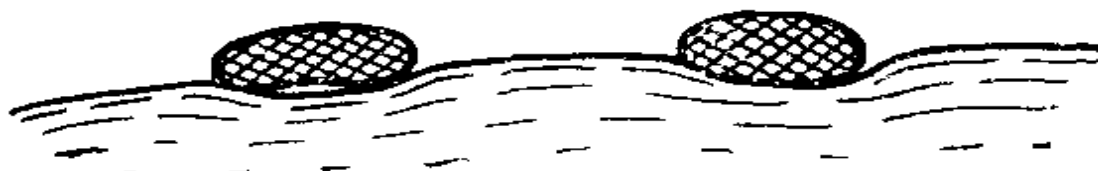
ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 36 беті



Сурет-1. Флотация схемасы:

1-ауа көпіршігі, ол беттік-белсенді заттадың молекулаларымен қоршалған;
 2- флотирленетін кен бөлшектері; 3- беттік –белсенді заттар молекулалары.

Флотореагенттер онша үлкен емес мөлшерде шығындалады (10-200 г 1 т кенге), өйткені флотирленетін бөлшектер минералының бетінде көбінесе тек флотореагенттердің мономермолекулалық пленкасы жасалынады. Жоғарыда көрсетілгендей минерал бөлшектері түзілетін көпіршіктерде ұсталады. Көпіршік түзгіштер: сапониндер тазартылмаған крезол және т.б. - судың беттік тартылуын төмендетеді. Алайда судың беттік тартылуының қатты төмендеуі сабын сияқты суда көпіршік түзгіштер болғанда көбінесе көпіршік бос болып шығады, яғни флотиелеуші минерал бөлшектерінсіз болады.



Сурет-2. Су бетінде жүзіп жүретін флотационды кен бөлшектері.

Бұл су шек арасында беттік тартылудың төмендеуі орын алады егер – ауа сумен минерал бөлшектерінің жақсы дымқылдануына мүмкіндік берсе, бұл

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 37 беті

флотациялануға кедергі жасайды. Көпіршік түзгішті дұрыс таңдау үлкен тәжірибелік мәнге ие.

Флотирленуші кеннің бөлшектерді флотореагентті адсорбциялаушы су бетінде көпіршік түзілуінсіз олардың сумен сулануынның төмендігі есебінен қалқи алады және су бетін өзара тепе – теңдікте ұстай алуыныан қалқып тұра алады (сурет.2).

Жұмыс №2

Мысты сульфидті кенді флотационды байыту

Жұмыстың мақсаты. Темір немесе мыс колчеданға флотация жүргізу. Концентраттың бөлінуін, металды және концентрация деңгейін алуды анықтау.

Қондырғылар және материалдар

1. Флотацияға ыдыстар: колба немесе цилиндр 250 мл тығынмен.
2. Флотореагент (ошаған немесе қайың майы, ксантогенат немесе аэрофлот).
3. Сульфидті кен (мыс немесе темір) немесе жасанды дайындалған сульфидтің құммен қоспасы.
4. Металл және фарфор ступкалар
5. Елек саңылаулармен 0,1-0,05мм.
6. Дәріханалық немесе теххимиялық таразылар түрлі салмақпен.
7. Сорғыш Бухнер түтікшесі.
8. Кептіру шкафы.

Жұмысты жүргізу әдістемесі

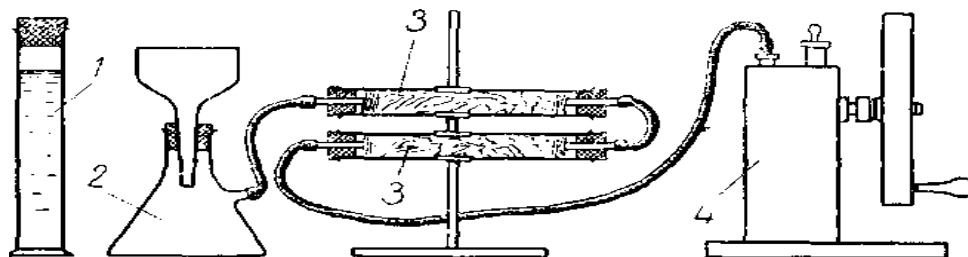
Кеннің ірі бөлшектерін металл ступкада майдалайды, ал кейін фарфорлыда ұнтаққа айналғанша ұнтақтайды. Алынған ұнтақты майда елек арқылы өткізеді. Кен бөлшектері 0,1 мм қайта ұнтақталуға түседі.

Флотация үшін 2,5 -3 г алады, ол 4-6% мыс немесе темір сульфиді бар.

Кенді цилиндрге 250-300 мл төгеді, 100-150мл су және 2-3 флотореагент-ошаған немесе қайың майын немесе кастогенат немесе аэрофлот тамшысын қосады.

Цилиндр тығынмен жабады және қоспаны 0,5-1 мин су бетіне сульфид бөлігі қалқып шыққанша араластырады. 1-2 мин соң ыдыс қабырғасы бойынша су құйады, ол сульфидті түтікшеге кеуек пластинкамен немесе Бухнер түтікшесіне сүзгілеуші қағазбен жуып түсіреді. Құмдар кейде ыдыс

қабырғасына жабысып сүзгішке түспеуін қадағалау қажет. Өйткені бірінші араластырудан соң тек сульфидтердің бір бөлігі ғана шығады, флотация операциясын екі-үш рет қайталайды.



Сурет-3. Кенді флотациялау:

1-флотациялауға ыдыс; 2-сүзгілеу үшін түтікше мен колба; 3- хлор кальциймен кептіргіш колонкалар; 4- вакуум жасау үшін сорғыш.

Бухнер түтікшесінде қажетті вакуумды сулы ағынды сорғышпен немесе Комовск сорғышымен жасайды. Сүзгілеу үшін қондырғының жалпы көрінісі сурет-3 көрсетілген.

Сүзгіленген сульфидтер сүзгішпен бірге 80-100° С кептіріледі, таразыға тартады және қажетті есептемелер жүргізеді.

Тәжірибе нәтижесін кесте түрінде рәсімдейді.

Жұмыс нәтижелерін өңдеу

Сыналатын руда (в, г)	Алынған	Шығымы	Металлдың бөліну деңгейі (в, %)	Концентрация деңгейі
	Концентрат (в, г)	Концентрат (в, %)		

Есептеме үшін қажетті сульфидтің кендегі пайыздық құрамы жайлы мәліметтерді оқытушыдан аласыңдар. Концентраттағы металдың құрамын есептік жолмен анықтайды.

Табиғи кен болмаған кезде жасанды қоспаны жасауға болады, ол мыс немесе темір сульфидінен және бос тау жынысынан тұрады, мысалы: кварцты құм. Мыс сульфидін алу үшін 63 масалық ұнтақ тәрізді мыстан немесе 1-2 мм өлшеммен кесілген бөлшектерден мыстан құрайды және онда 32 салмақты күкірт бөлшектері бар. Бұл қоспаны түтікшеге салады және күкіртелгенше қыздырады. Реакция жылу бөлумен жүреді. Күкірт бөлігі реакцияға түспеген

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 39 беті

реакциялық қоспадан бөлінеді және түтікшенің мұздай қабырғасына шөгеді. Реакцияға мыстың және күкірттің негізгі бөлігі түскен соң түтікшені тағы да 200-300° С дейін 3-4 мин қыздырады, қоспаны суытады және түтікшені сындырады. Алынған өнімге шыныдан бөлген соң 12-15 күкірт бөлшегін қосады, қоспаны ступкада ерітеді және түтікшеде көрсетілген температурада 5-10 мин қыздырады. Осыдан соң осы түтікшені мыс сульфидін сындырады, тағыда ступкада ұнтақ алғанша ұнтақтайды, елейді және құм бөлшектерімен араласатырады, алынған қоспада құм қоспасы 90-95% болуы тиіс.

7. Әдебиеттер: негізгі:

қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет. с.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

1. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы: Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
2. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие/ Н. К. Жакирова; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы: Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 40 беті

- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
 Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

ҚОСЫМША:

1. Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд. / Е. Е. Ергожин. - Алматы : ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.
2. Товажнянский Л., Кошелева М., Бухкало С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.
3. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 916с.
4. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 876с.
5. Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.

7. Әдістемелік қамтамасыз етілуі:

Дәріске сілтеме:

https://docs.google.com/document/d/10kK_8aAAZDBpShqoVwKBuWRAd9UydZkN/edit?usp=sharing&oid=103428168790945926723&rtpof=true&sd=true

8. Бақылау сұрақтары:

- 1.Комплексті шикізаттардың қолданылуы:
 - А) барлық шикізат компоненттері қолданылады
 - В) көп мөлшердегі шикізат өндірісі және өндеу
 - С) шикізаттарды өндеу әдісінің жиынтығы
 - Д) шикізатты бастапқы түрге келтіру
 - Е) өндістің өндіру қуаттылығын арттыру
- 2.Қатты минералды шикізаттарды байыту әдістері:
 - А) флотация
 - В) абсорбция
 - С) ректификация
 - Д) адсорбция
 - Е) электролиз
- 3.Табиғи отын:
 - А) ағаш, табиғи газ, мұнай, қоңыр тас көмір
 - В) ағаш, керосин, солянка, қоңыр тас көмір

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		044 -55/ 84 беттің 41 беті

- С) керосин, сутек, азот, қоңыр тас көмір
 Д) кокс, ағаш, табиғи газ, мұнай, қоңыр тас көмір
 Е) жартылай кокс, коксты газ, қоңыр тас көмір

4.Қатты шикізатты химиялық әдіспен байыту:

- А) күйдіру
 В) абсорбция
 С) ұнтақтау
 Д) ректификация
 Е) конденсация

5.Шикізатты механикалық әдіспен байыту:

- А) гравитациялық
 В) абсорбциялық
 С) ректификациялық
 Д) электромагниттік
 Е) электростатикалық

6.Шикізатты гидромеханикалық әдіспен байыту:

- А) флотация
 В) күйдіру
 С) гравитациялық
 Д) электромагниттік
 Е) электростатикалық

7.Операция:

- А) ұнтақтау
 В) десорбция
 С) ректификация
 Д) адсорбция
 Е) абсорбция

8.Операция:

- А) араластыру
 В) десорбция
 С) ректификация
 Д) адсорбция
 Е) абсорбция

9.Технологиялық ережелер көрсеткіші:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 42 беті

А) температура

В) энтальпия

С) энтропия

Д) селективті

Е) шығым

10.Технологиялық ережелер көрсеткіші:

А) қысым

В) энтальпия

С) энтропия

Д) селективті

Е) шығым

11.Технологиялық ережелер көрсеткіші:

А) концентрация

В) энтальпия

С) энтропия

Д) селективті

Е) шығым

Тақырып №9

1. Тақырыбы: Мұнай фракцияларын алу - мұнайды айдау.

2. Мақсаты: Мұнайды айдау әдісін меңгеру және мұнай фракцияларын алу.

3. Оқыту міндеттері:

- Химиялық технология, типтік химиялық процестер және аппаратуралар базаланатын теориялық негіздер және әр түрлі шикізат түріне және оларды қайта өңдеу әдістеріне, технологиялық операцияларға оптимизациялау жолдарына сипаттамалар беру;
- Экономикалық көрсеткіштер ретінде де технологияның экологиялық тазалығы ретінде қамтамасыз ететін өндірістік жағдайларда процестің бағыт таңдауға базаланып фармацевтикалық препараттарға шикізатты қайта өңдеудің рационалдық жолдарын анықтай білу;
- Зертханалық зерттеулерді, тапсырмаларды шешеу және технологиялық есептемелерді орындауды жүргізгенде аппаратураны таңдауда және қондырғыны монтаждауда тәжірибелік білімдерге ие болу.
- Білім алушыларға мұнайды айдау әдістерін үйрету.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 43 беті

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Мұнайдың құрамы және оның негізгі типтері.
2. Ректификациялық колонна құрылғысы.
3. Мұнай өңделгеннен кейінгі түзілетін өнімдер.
4. Не себепті төмен температуралы крекинг үрдісіне қарағанда жоғары температуралы (600-700⁰C) крекинг үрдісінде газтәрізді өнімдер көп түзіледі?
5. Гептанды крекингілеу кезіндегі термиялық ыдырау реакциясын жазыңыз.
6. Бутанның крекингілеу кезіндегі дегидрлену реакциясын жазыңыз.
7. Крекингілеу үрдісі барысында қысымның ұлғаюы не себепті газтәрізді өнімдердің түзілуін төмендетеді.
8. Қандай үрдіс мұнайды айдау болып аталынады.
9. Крекингілеу үрдісіндегі негізгі реакциялар.
10. Мұнай өнімдерін тазалау.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары: Дәстүрлі (бастапқы білімін бақылау, лабораториялық жұмыс, талдау хаттамаларын жазу және қорғау)

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.)

Оқу объектісі:

1. Мұнай

Зертханалық сабақты өткізуге 150 минут бөлінеді, ол төмендегідей үлестіріледі:

№	Сабақ кезеңдері	Уақыты (мин.)
1	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау	5
2	білім алушылардың зертханалық жұмыстарды орындауы	110
3	хаттама жазу және хаттама бойынша жұмысты қорғау	15
4	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың жалпы білімін бағалау	15
5	сабақты қорытындылау (баға қою)	5

Сабақтың мазмұны:

Жұмыс орны № 1

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 44 беті

Мұнай өнімдерін крекингілеу

Жұмыс орны №2

Қондырғылар және материалдар

1. Электр пеші.
2. Темір түтікше катализатормен.
3. Бюретка өлшемі 50 немесе 100 мл.
4. Аллонж.
5. Қабылдағыш -колба өлшемі 200—250 мл.
6. Градуирленген газометр.
7. Крекинг өнімдерін қайта айдауға арналған құрылғы.
8. Шыны және резиналық трупкалар мен пропкалар.

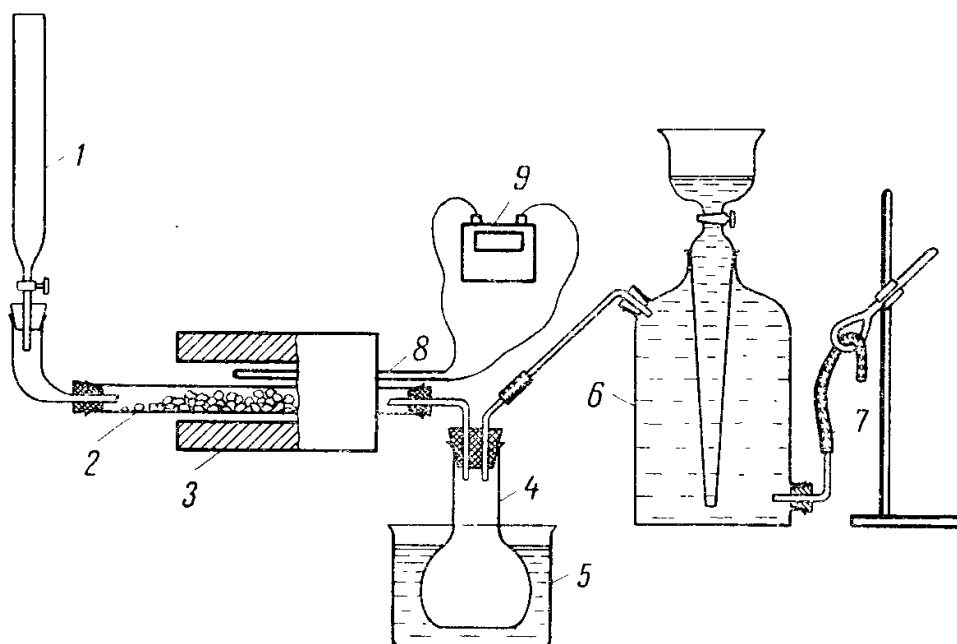
Жұмысты жүргізу әдістемесі

Крекинг сурет-1 бейнеленген құрылғыда жүзеге асырылады. Керосин бюреткадан 1 темір түтікшеге катализатормен келеді, ол электрлі пешпен 3 қыздырылады. Крекингтің сұйық өнімдері қабылдағышта 4 жинақталады, ол суытылған қоспаға орнатылған, газ тәрізді өнімдер газометрге 6 келіп түседі.

Жұмыс үшін керосин қолданылады, ол белгісіз көміртегілерге ие болмауы тиіс. Керосиндағы берік емес байланыстар бромдық сумен анықталады. Анықталмаған қосылыстарды тазалау үшін 100-200 мл керосинді бөгіш сүзгішке құйады және қатты 5мин аралығында 15-20 мл концентріленген күкірт қышқылымен араластырады; сонымен қатар сүзгіні уақыт өткен сайын араластырып және реакцияның газ тәрізді өнімдерін жою үшін кранды ашу қажет. Шөккен төменгі қабатты сүзгіден шығарады және тазалауды жаңа күкірт қышқылының бөлігімен қайталайды. Керосинді сілтілік ерітіндімен калий пермангантымен тазалайды және сумен жуады. Керосиндегі суды жою үшін сусыз кальцидің хлоридін қосады, 10-15 мин аралығында араластырады және қатпарлы сүзгі арқылы сүзгіден өткізеді.

Крекинг өткізу үшін қолданылатын катализатор алюминий және кремний тотығынан дайындалады. Табиғи қосылыстардан топырақ сұрыптары жарамды, олардың құрамында қоспалар болмауы тиіс. Топырақты тазалау үшін тұз қышқылымен 1:1 қатынаста араластырылады және қоспаны бірнеше күн бойы ұстап отырады. Тұз қышқылын және тұзды декантация суымен жуады, ал кейін Бухнер сүзгісінде жуады. Жуылған топырақты ауада кептіреді, ал кейін кептіргіш шкафта 150-200⁰С кептіреді, асбетпен араластырады және реакторға орналастырады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 45 беті



Сур. 1. Мұнай өнімдеріне каталитикалық крекинг:

- 1 - Мұнай өнімі бар бюретка; 2 -катализаторы бар трубка; 3 - электропечь; 4 - сұйық мұнай өнімдеріне арналған қабылдағыш; 5 - салқындатқыш қоспа; 6 - газ тәрізді мұнай өнімдері үшін газометр; 7 - су жіберуге арналған кран; 8 - термопара; 9 - пирометр.

Катализатор ретінде тағыда күйдірілген топырақты 3-4 мм өлшемде бөліктер түрінде немесе кірпіш түрінде қолдануға болады.

Қондырғыны герметикалыққа тексереді. Ол үшін кранды 7 ашады суды шығару үшін, резеңке шлангының соңын газометрдің деңгейінен 10-15 см төмен ұстау қажет. Құрылғы герметикалық болғанда су шлангтан төгілмейді. Егер ол біршама төмен түсірілсе онда жүйеде күрделі жағдай туындайды және мұндай жағдайда құрылғының герметикалылығын ұстап тұру қиынға соғады.

Құрылғының герметикалығына көз жеткізіп электрлі пешті 600⁰С дейін қыздырады. Ауаны атмосфераға шығарады. Газометрді қосады, кранды 7 ашады және керосинді 2-3 тамшыдан 1 сек жіберіп отырады. Түтікше арқылы 50-80 мл керосин өткен кезде пешті сөндіреді және крекингті қуу процесін бастайды. Сұйық өнімдердің көлемін өлшейді және оларды тоңазытқышпен жалғанған колбаға құяды. Дистилляттарды өлшемдік цилиндрге жинайды. Алынған бензин көлемін өлшейді. Салыстыру үшін керосинді қуалайды. Алынған өнімде әр қашан белгісіз қосылыстар болады.

Крекингтің газ түзуші өнімдері тағыда белгісіз көміртегілерге ие. Оларды анықтау үшін газды газометрден сумен цилиндрге жинайды, бромдық суды аздап қосады және цилиндрді шынымен араластырады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 46 беті

Катализаторда жұмыс кезінде кокс жинақталады, сондықтан 3-4 катализаторда тәжірибелерден кейін коксті араластырып немесе жандыру қажет. Коксті жандыру үшін пешті 800⁰С дейін қыздырады, түтікшені газометрге жалғайды немесе сулы ағысты сорғышқа 15-20 мин аралығында әлсіз ауа тогын жіберіп отырады. Креккті жоғары температурада өткізуге болады. Мысалы 650-700⁰ С. Бұл жағдайда газ тәрізді өнімдердің саны артады.

7. Әдебиеттер

негізгі:

қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Б. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет. с.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

1. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы: Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
2. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие/ Н. К. Жакирова; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		044 -55/ 84 беттің 47 беті

Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

ҚОСЫМША:

1. Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд. / Е. Е. Ергожин. - Алматы : ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.
2. Товажнянский Л., Кошелева М., Бухкало С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.
3. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 916с.
4. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 876с.
5. Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.

7. Әдістемелік қамтамасыз етілуі:

Дәріске сілтеме:

https://docs.google.com/document/d/10kK_8aAAZDBpShgoVwKBuWRAd9UydZkN/edit?usp=sharing&oid=103428168790945926723&rtpof=true&sd=true

8. Бақылау сұрақтары:

1. Не себепті төмен температуралы крекинг үрдісіне қарағанда жоғары температуралы (600-700⁰С) крекинг үрдісінде газтәрізді өнімдер көп түзіледі?
2. Гептанды крекингілеу кезіндегі термиялық ыдырау реакциясын жазыңыз.
3. Бутанның крекингілеу кезіндегі дегидрлену реакциясын жазыңыз.
4. Крекингілеу үрдісі барысында қысымның ұлғаюы не себепті газтәрізді өнімдердің түзілуін төмендетеді.

Тақырып №10-11

1. Тақырыбы: Ағаш пиролизі

2. Мақсаты: Қатты заттар шығымын анықтау, сұйық және газ тәрізді өнімдерге және ағашқа құрамақ айдау жүргізу. Сірке қышқылының сандық мөлшерін анықтау. Түзілген газ тәрізді өнімдерге талдау жүргізу.

3. Оқыту міндеттері:

- Химиялық технология, типтік химиялық процестер және аппаратуралар базаланатын теориялық негіздер және әр түрлі шикізат түріне және

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 48 беті

оларды қайта өңдеу әдістеріне, технологиялық операцияларға оптимизациялау жолдарына сипаттамалар беру;

- Экономикалық көрсеткіштер ретінде де технологияның экологиялық тазалығы ретінде қамтамасыз ететін өндірістік жағдайларда процестің бағыт таңдауға базаланып фармацевтикалық препараттарға шикізатты қайта өңдеудің рационалдық жолдарын анықтай білу;
- Зертханалық зерттеулерді, тапсырмаларды шешеу және технологиялық есептемелерді орындауды жүргізгенде аппаратураны таңдауда және қондырғыны монтаждауда тәжірибелік білімдерге ие болу.
- Білім алушыларға ағаш пиролизін жүргізу үрдісін үйрету.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Отын классификациясы?
 2. Қатты отын құрамы?
 3. Кокс газын қайта өңдеу?
 4. Ағаш негізгі құрам бөліктері қандай?
 5. Ағашты құрғақ айдау ерекшеліктері? Процесс нәтижесінде қандай өнімдер түзіледі?
 6. Газификация процесіне сипаттама беріңіз?
- 5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары:** Дәстүрлі (бастапқы білімін бақылау, лабораториялық жұмыс, талдау хаттамаларын жазу және қорғау)
- 6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.)**

Оқу объектісі:

4. Ағаш

Зертханалық сабақты өткізуге 150 минут бөлінеді, ол төмендегідей үлестіріледі:

№	Сабақ кезеңдері	Уақыты (мин.)
1	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау	5
2	білім алушылардың зертханалық жұмыстарды орындауы	110
3	хаттама жазу және хаттама бойынша жұмысты қорғау	15
4	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың жалпы білімін бағалау	15
5	сабақты қорытындылау (баға қою)	5

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 49 беті

Сабақтың мазмұны:

Жұмыс орны № 1

Ағашты құрғақ айдау

Ағаш пиролизі

Ақпараттық бөлім

Ағашты қыздырғанда ауасыз жерде ағаш көмірі, сілтілік қышқыл, метил спирті, ацетон, су, метан, көміртегінің екі тотығы алынады.

Сұйық өнімдер екі қабат түзеді- шайыр және су конденсаты түзіледі. Жапырақшалы тұқымдардың өнімдері ауыр шайыр және шайырлық суды береді. Арша тұқымдары жеңіл шайыр түзеді, оның құрамына терпендер, фенолдар, түрлі алифатикалық көміртегілер енеді. Сулы конденсат шайыр астына жиналады және шайыр асты су деп аталады.

Бөлінетін өнімдердің сипатын ағаштың қызу температурасымен анықталады.

Тәжірибе жүзінде құрғақ ағаштың қара шіріктерін 450-500 С жүргізеді, сонымен одан әрі температураның артуы сұйық өнімдердің бөлінуін арттырады.

Ағаштың қара шірік өнімдері - құнды химиялық шикізаттар.

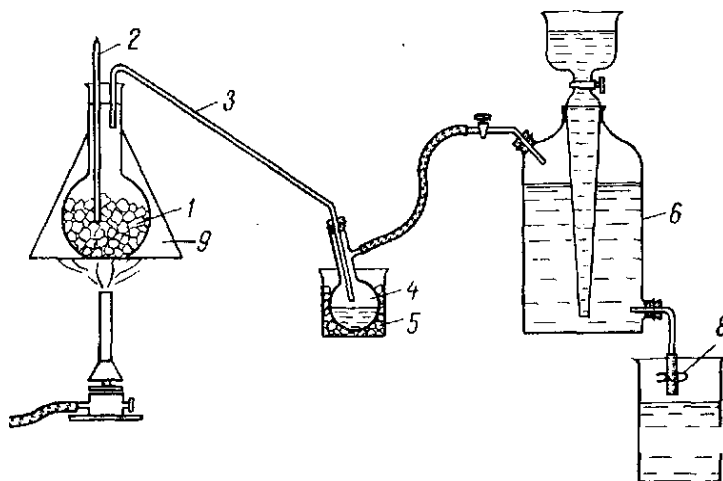
Құрылғылар мен материалдар

1. Роторлы герметикалық жапқыштар (колбамен алмастыруға болады);
2. Тигельді электр пеш 500°C-қа дейін қыздырылатын;
3. Пирометрлі термopapa немесе термометр 500°C;
4. Газтәрізді өнімдерді және сұйық жүйелер үшін ұзартқыштар;
5. Ағаш опилькасы немесе ағаш бөлшектері;
6. 0,1 н сілті ерітіндісі;
7. Фенолфталеин;
8. Бромды су;

Жұмысты жүргізу әдістемесі

Ағаштың құрғақ қара шірігі үшін темір (сур.1) немесе литрлік шыны колбамен (сур.1) қолдануға болады. Ротортаны оның көлемінің жартысына дейін алдын ала таразыланған жоңқалармен немесе ағаш бөліктерімен жүктейді (30-40 г жуық). Жинақталған қондырғыны герметикалыққа зерттейді, қысқыш 8 ашады. Егер құрылғы герметикалық болса, онда су қысқа уақытта ағып кетеді, ал кейін ток тоқтайды. Судың тогы тоқтаған кезде қысқыш 8 жабылады, резеңке шлангы қабылдағыштан бөледі 4 және колбаны 100-110°C дейін қыздырады. Шлангыны қабылдағышқа 4 жалғайды, қысқышты 8 ашады және колбаны 300°C дейін қыздырады, біртіндеп 450-

500⁰С дейін температураны арттырады. Қарашіріктің сұйық өнімдері шыны қабылдағышта жиналады, ал газды тәрізділер - газометрде жиналады. Газ тәрізді өнімдердің мөлшері газометрден аққан су көлемімен анықталады. Тәжірибе аяқталған соң электрлі пешті сөндіреді және қабылдағышты бөледі, ондағы сұйық өнімдер реакторда жатып бөліп алады.



Сур. 1. Ағашты құрғақ айдау:

1 -ағаш ұнтақтары бар колба; 2 - термометр; 3- газөткізгіш түтікшесі; 4 - жалғастырғыш; 5 - салқындатқыш қоспа; 6 - газометр - газ тәрізді өнімдерді қабылдағыш; 7-ағын суды қабылдайтын түтік; 8 - қысқыш; 9- асбест.

Сұйық өнімдердің көлемін өлшемдік цилиндрмен өлшейді, оларды колбаға құяды, колбадағы заттарды біртіндеп 120⁰С дейін қыздырады. Ең алдымен метилді спирт қуылады, кейін су және сілтілі қышқыл қуылады. Айдау үшін құрылғы орташа көлемде болуы тиіс: колба 20 -30 мл, тоңазытқыш ұзындығы 20 см.

Сілтілік қышқылды анықтау үшін дистилляттарды стаканға құяды және титрлейді 0,1 н сілті ерітіндісімен фенолфталинмен жасайды. Сапалы газ тәрізді өнімді талдау үшін газометрден сумен ығыстырады. Көміртегі екі тотығының болуы кальцийдің гидро тотығы ерітіндісі арқылы өткізумен пайда болады. Белгісіз қосылыстардың болуы жинақталған газдың бромдық су арқылы жинақталған газды өткізумен дәлелденеді.

Газ тәрізді отындық өнімдер. Мұны газометрден бөлінетін газды жандырып көрсетуге болады. Ол үшін газометрге су және газды құяды және жандырады. Газ тәрізді өнімдердің талдауы оқытушы нұсқаулығымен жүргізіледі.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 51 беті

Жұмыс нәтижелерін безендіру

Ағашты құрғақ айдау құрылғысының суретін салу және жұмысқа қысқаша сипаттама беру. Сандық мәліметтерді кестеге енгізу.

Алынған ағаш мөлшері (г)	айдау кезінде алынған мәліметтер			
	Сірке қышқылы (г)	Сұйық өнім (мл)	Газ тәрізді өнім (л)	Көмір (г)

Техника қауіпсіздігі

1. Білім алушы зертханалық сабақты орындауға техника қауіпсіздігі инструктажын және өрт қауіпсіздігін меңгергеннен соң жіберіледі.
2. Зертханалық жұмысты ақ халатта жүргізу керек.
3. Қышқылдарды, сілтілерді және басқа сілтілі сұйықтарды пипеткамен ауызбен соруға қатаң тиым салынады. Қышқылдар мен сілтілерді тек қана сорғышпен алу қажет. Бром, сутек пероксиді, плавик қышқылы және басқа күйдіргіш сұйықтары бар ыдыстарды ашқанда, ыдыстың аузы ашып жатқан адамға бағытталмауы тиіс.
4. Қышқылдар мен сілтілер және басқа улы уландырғыш заттармен тек қана желдеткіш қосылған сорғыш шкафтың ішінде жұмыс істеу қажет.

7. Әдебиеттер негізгі:

қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет. с.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

1. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы: Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 52 беті

2. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс]: оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Зан» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

қосымша:

1. Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд. / Е. Е. Ергожин. - Алматы: ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.
2. Товажнянский Л., Кошелева М., Бухкало С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.
3. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 916с.
4. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 876с.
5. Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.

7. Әдістемелік қамтамасыз етілуі:

Дәріске сілтеме:

https://docs.google.com/document/d/10kK_8aAAZDBpShqoVwKBuWRAd9UydZkN/edit?usp=sharing&oid=103428168790945926723&rtpof=true&sd=true

8. Бақылау сұрақтары

1. Ақ қайың ағашын құрғақ қуған кезде 450-500 с орташа алғанда 32% ағаш көмірін, 14 % газды, 16% шайырды, 28% суды, сілтілік қышқылды 7% , метил спиртін 1,6% , ацетонды 0,9%, алады; алынған газда көміртегінің екі тотығына 46%. Көміртегі тотығына 33%, метанға 17% , этиленге 2% және

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 53 беті

сутегіге 2%ие. Ақ қайың ағашының 100 салмақтық бөлігінен қанша бейорганикалық және органикалық заттар алынады?

Жауабы. Органикалық-28 салмақтық бөліктер, бейорганикалық -72 салмақтық бөліктер алынады.

2. Неге органикалық заттардың және көміртегінің екі тотығы құрғақ қара шірік өнімінде температура артқанда төмендейді, ал көміртегі тотығы және сутегі артады?

3. Белсендірілген көмір алу үшін ағаш көмірін сулы бумен қысыммен қыздырады. Қандай физикалық процестер және химиялық реакциялар орын алады?

4. Ағашты құрғақ қара шірігінде қандай реакциялар есебінен көміртегі және көміртегі екі тотығы түзіледі?

5. Ауаның теориялық шығыны қатты және сұйық жанармайдың жану реакциясымен есептелген деңгейі былайша анықталады:

Мұнда С, Н, О, S және H_2O салмақтық пайыздағы жанармайдағы көміртегінің, сутегінің, оттегінің, күкірттің және су буының құрамы. Сәйкес тотығуды қолданып жылу түзуді қолданып қандай жолмен Д.И.Менделеев келтірілген өрнекті анықтады?

$$V=0.089C +0.267H+0.033(S-O)\text{нм/кг жанармай.}$$

6. Д.И.Менделеевтің жанармайдың жылу бөлгіштік қабілетін анықтау үшін мына өрнек шығарылған:

$$Q=81C+246H-26(O-S)-6H_2O \text{ ккал/кг.}$$

Мұндағы С,Н,S,O - салмақтық пайыздағы жанармайдағы көміртегінің, сутегінің, оттегінің, күкірттің және су буының құрамы. Берілген теңдеу қандай теңдеулер негізіне негізделген?

Тақырып №12-13

1. Тақырыбы: Қатты отынның қасиеттерін анықтау.

2. Мақсаты:

- 1) Қатты отынның ылғалдылығын, күлділігін және ұшпа заттарын анықтаудың стандартты тәсілдерімен танысу.
- 2) Қатты отынның сапасын анықтау.

3. Оқыту міндеттері:

- Химиялық технология, типтік химиялық процестер және аппаратуралар базаланатын теориялық негіздер және әр түрлі шикізат түріне және

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SKMA -1979- SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 54 беті

оларды қайта өңдеу әдістеріне, технологиялық операцияларға оптимизациялау жолдарына сипаттамалар беру;

- Экономикалық көрсеткіштер ретінде де технологияның экологиялық тазалығы ретінде қамтамасыз ететін өндірістік жағдайларда процестің бағыт таңдауға базаланып фармацевтикалық препараттарға шикізатты қайта өңдеудің рационалдық жолдарын анықтай білу;
- Зертханалық зерттеулерді, тапсырмаларды шешеу және технологиялық есептемелерді орындауды жүргізгенде аппаратураны таңдауда және қондырғыны монтаждауда тәжірибелік білімдерге ие болу.
- Білім алушыларды қатты отынның сапасын анықтау үрдісін үйрету. Қатты отынның ылғалдылығын, күлділігін және ұшпа заттарын анықтаудың стандартты тәсілдерімен таныстыру.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Отын классификациясы?
2. Қатты отын құрамы?
3. Коксты газды қайта өңдеу?
4. Ағаштың негізгі құрамды .
5. Ағашты құрғақ айдау мағынасы қандай? Осы үрдіс нәтижесінде қандай өнімдер алынады?
6. Процесс газификации.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары: Дәстүрлі (бастапқы білімін бақылау, лабораториялық жұмыс, талдау хаттамаларын жазу және қорғау)

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.)

Оқу объектісі:

1. Қатты отын
2. Көмір

Зертханалық сабақты өткізуге 150 минут бөлінеді, ол төмендегідей үлестіріледі:

№	Сабақ кезеңдері	Уақыты (мин.)
1	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау	5

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 55 беті

2	білім алушылардың зертханалық жұмыстарды орындауы	110
3	хаттама жазу және хаттама бойынша жұмысты қорғау	15
4	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың жалпы білімін бағалау	15
5	сабақты қорытындылау (баға қою)	5

Сабақтың мазмұны:

ТЕОРИЯЛЫҚ МАҒЛҰМАТТАР

Отындық-энергетикалық ресурстар отындық және отындық емес, бастапқы қалпына келетін және бастапқы қалпына келмейтін, бірінші реттік және екінші реттік болып бөлінеді. Отындық ресурстарға жанғыш қазбалар (көмір, мұнай, торф, сланец және табиғи газ) жатады. Отындық емес ресурстарға атомдық және термоядролық энергия, күн энергиясы, гидроэнергия (өзендер энергиясы), жер қойнауының жылу энергиясы (геотермальдық), мұхит суының көтерілу және төмендеу энергиясы, жел энергиясы жатады. Бастапқы қалпына келетін энергия көздеріне барлық отындық емес энергия көздері (атомдық энергиядан басқасы) және де биомасса (ағаш және басқа да өсімдік шикізаттары) жатады. Бастапқы қалпына келмейтін энергоресурстарына олардың жер қойнауындағы қорларын өндірген сайын азая беретін көздері жатады. Олардың қатарына барлық жанғыш қазбалар мен атомдық "отын" - уран кіреді. Жоғарыда аталған барлық энергия көздері бірінші реттік болып саналады.

Екінші реттік энергетикалық ресурстарға химия-технологиялық процесте пайда болатын соңғы, жанама және аралықты өнімдердің энергетикалық потенциалдарының энергиялары жатады. Екінші реттік энергоресурстарын қолдану арқылы өндірісті жартылай немесе түгелдей энергиямен қамтамасыз етуге болады.

Отын деп жылу энергиясының көзі және химиялық өнеркәсіптің шикізаты болып табылатын табиғи немесе жасанды жанғыш органикалық заттарды атаймыз. Отынды агрегаттық күйіне байланысты қатты, сұйық және газ тәрізді деп, ал пайда болуына байланысты табиғи және жасанды деп бөледі. Табиғи отындар: қаттылары - қоңыр және тас көмірлер, ағаштар және жанғыш сланец, торф; сұйықтар - мұнай; газ тәрізділер-табиғи газ және мұнай өндірісінің жолшыбай газдары.

Жасанды отындар - табиғи отындарды өндеуден пайда болған заттар: қаттылары - кокс, жартылай кокс, торфтық және көмірлік брикеттер, ағаш көмірі; сұйықтары- бензин, керосин және басқа да мұнай өндеу нәтижесінде пайда болған заттар; газ тәрізділері- генератор газы, кокстеу газы, жартылай кокстеу газы, мұнай өндеудің көмірсутекті өнімдері, сутегі.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 56 беті

Отын энергетикалық және технологиялық болып бөлінеді. Энергетикалық отынды электр және жылу энергиясын алу үшін ЖЭС-ларында және қазандықтарда жағады. Технологиялық отынды тікелей технологиялық процестер мен операциялар жүргізілетін өндірістік қондырғыларда қолданады, мысалы қатты отынды кокстеу және газдандыру процестерінде, шойын мен болат қорытуда, силикатты материалдарды күйдіруде, кептіру, буландыру, термиялық өндеу және т.б. процестерде қолданады.

Отынның негізгі технологиялық сипаттамасы болып оның жану жылуы (жылу бөлу қабілеті) және энергия сыйымдылығы саналады.

Отынның жылу бөлу қабілеті дегеніміз қатты немесе сұйық отынның салмақ бірлігінің (МДж/кг) немесе газ тәрізді отынның көлем бірлігінің (МДж/м³) толық жанып және жану заттарының қалыпты температураға дейінгі салқындағанында бөлінетін жылудың мөлшері.

Энергосыйымдылық дегеніміз отынның көлем немесе салмақ бірлігіндегі потенциалдық жылу энергиясының мөлшері. Ол жану жылуы 29,33 МДж/кг болатын 1 тонна шартты отынға сәйкес келетін жылудың көлемімен (м³) есептеледі.

Қатты отынның құрамына жаңғыш немесе органикалық заттар және ылғал мен минералды заттардан тұратын балласты кіреді.

Отынның минералдық бөлігін кальций, темір, магний, алюминий, натрий және басқа металдардың карбонаттары, силикаттары, сульфаттары құрайды. Қатты отындар мен мұнайды жаққан кезде минералды заттар оксидтерге айналып қатты қалдық-күл түзеді. Отынның органикалық бөлігі көміртегі, сутегі, оттегі, азот және күкірттен тұратын өте күрделі зат. Күкірт отындағы зиянды қоспа болып саналады, өйткені ол жанған кезде күкірт диоксидіне айналып атмосфераны улайды. Қатты отынның негізгі сипаттамаларына ұшпа заттардың бөлінуі мен күлдік қалдықтардың пайда болуы жатады.

Қатты отынның техникалық анализі оның құрамы мен техникалық құндылығы жөнінде алғашқы жобалы түсінік береді. Әдетте техникалық анализ отынның ылғалдылығын W , күлділігін A , ұшпа заттардың бөлінуін V , күкірттің мөлшерін және жылу бөлу қабілетін Q анықтауға негізделеді. Алынған мәліметтер отынның белгілі бір қалпына қатысты болады: жұмысшы, ауа және абсолют құрғақ. Жұмысшы отынға кептірілмеген отын жатады, бұл отынды техникалық талдау нәтижелері $W^ж$, $A^ж$, $V^ж$ және т.б. болып белгіленеді.

Ауалы-құрғақ отын зертханалық үлгіні 70-75°C-де кептіру шкафында, содан соң бөлме температурасында кептіру нәтижесінде алынады. Техникалық талдау нәтижелері бұл жағдайда W^a , A^a , V^a және т.б. болып белгіленеді.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 57 беті

Абсолют-құрғақ отын зертханалық үлгіні 105⁰С-де тұрақты салмаққа дейін кептіру нәтижесінде алынады. Абсолют-құрғақ отынға есептелінген күлділікпен ұшпа заттардың мөлшері сәйкесінше A^{ab} және V^{ab} деп белгіленеді.

Кей жағдайда ұшпа заттар мөлшерін органикалық массаға (отынның жанғыш бөлігі) жатқызып $V^ж$ арқылы белгілейді.

Көмірдегі ылғалдылықты сыртқы, гигроскопиялық және химиялық байланысқан деп бөледі. Сыртқы ылғалдылық көмірдің түйіршіктерін жұқа қабықша түрінде қаптап тұрады және отынды ауа-құрғақ жағдайға келтіргенде ұшып кетеді.

Гигроскопиялық ылғалдылықты көмір қоршаған ортадан сіңіреді де, ортаның салыстырмалы ылғалдылығына және температурасына байланысты болады және отынды 105⁰С-де кептіру арқылы шығарылады. Химиялық байланысқан ылғалдылық көмір және оның ішіндегі минералдық қоспалардың құрамында кристалдық су түрінде болады және ішкі немесе конституциялық деп аталады. Ол тек қана жоғары температурада көмірдің кристалдық торының бұзылуы нәтижесінде ғана шығарылады.

Көмірдегі ылғалдылықтың мөлшері әртүрлі болады және қоңыр көмірде шамамен 30-40%-ы құрайды. Отынның ылғалдылығы оның құрамындағы пайдалы заттардың құрамын және оның жылу беру қабілетін төмендетеді, оны тасымалдауға жұмсалатын шығындарды көбейтеді, көмірді байыту процесін қиындатады, сонымен қатар кокстеу жылдамдығын, яғни кокс пештерінің өнімділігін елеулі төмендетеді.

Күлді түзетін минералды қоспалар отын құрамындағы ылғалдылықтан да зиянды балласты болып саналады. Көмірдің жоғарғы күлділігі оны энергетикалық отын ретінде және химиялық шикізат ретінде пайдалануды қиындатады, тасымалдау, арту-түсіру және т.с.с. сияқты шығындарды көбейтеді. Отынды жаққан кезде оның құрамындағы минералдық қоспалар өздерінің алғашқы құрамы мен қасиеттерін өзгертеді.

Күлділігі жоғары көмірлерді қолдану пештерді жиі тазалауды талап етеді. Домна процесінде күлділігі жоғары коксты пайдаланған кезде кокстың шығынымен қатар күлді шлактауға арналған флюстердің де шығыны артады. Бұл домна пештерінің өнімділігін біршама төмендетеді. Қатты жанғыш қазбалардағы күлдің түрі мен құрылысы әр түрлі болып келеді. Көмірдегі бастапқы өсімдік заттарынан түзілген күлдің (көмірмен химиялық байланысқан конституциялық күл) және көмірге көмір түзу процесінде желмен, сумен енгізілген күлдің (енгізілген күл) қосындысын "ішкі күл" деп атайды. Көмірге әртүрлі қоспалар түрінде және оны өндіру кезінде енгізілген күлді "сыртқы күл" деп атайды.

Ұшпа заттар дегеніміз отынды ауасыз ортада қыздырғанда түзілетін бу және газ тәрізді заттар. Ұшпа заттардың шығымы анықтауды жүргізу

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 58 беті

шарттарына байланысты болады. Температура, қыздыру жылдамдығы, отынның бөлшектерінің өлшемдері, зерттелетін отынды термиялық ыдырату процесінің қондырғылық суреттелуі және т.с.с. өте маңызды болып табылады. Сондықтан ұшпа заттар шығымын қатаң шектеулі жағдайларда анықтайды. Әртүрлі отын түрлері үшін ұшпа заттардың шығымы да әртүрлі болады (6-дан 50%-ға дейін және одан да жоғары болуы мүмкін).

ТАЛДАУДЫ ЖҮРГІЗУ ӘДІСТЕМЕСІ

Қондырғылар, техникалық және аспаптық құралдар:

1. Кептіру шкафы
2. Муфель пеші
3. ВЛТЭ-150 зертханалық таразысы
4. Эксикатор

Отынның ылғалдылығын анықтау әдістемесі

Отынның ылғалдылығын тікелей және жанама әдістермен анықтауға болады.

Отынның ылғалдылығын тікелей салмақтық тәсілімен анықтау кезінде (ГОСТ 9616-60) отынның үлгісін инертті газ ағынында (әдетте азот) 105-110°C-де кептіреді, ал бөлінген су буларын хлор қышқылды магниймен немесе күкірт қышқылмен сіңіріп алады. Ылғалдылықты тікелей көлемдік тәсілімен анықтау кезінде (ГОСТ 9339-60) отынның үлгісіне толуол қосып қыздырып, оның құрамындағы ылғалды толуолмен бірге айдап, содан кейін суды конденсациялап көлемін өлшейді. Бұл тәсілдер өте дәл нәтижелер береді, бірақ салыстырмалы қарағанда күрделі болып саналады.

Қоңыр және тас көмірлердің, антрациттердің және жанғыш сланецтердің ылғалдылығын анықтау үшін жанама тәсіл қолданылады (ГОСТ 6379-59). Бұл тәсіл кептіру отынды шкафында 105-110°C-де тұрақты салмаққа дейін кептіруге негізделген. Кептіру нәтижесінде отынның жоғалған салмағы ылғалдылық болып есептеледі.

Ылғалдылықты анықтау үшін алдын-ала салмағы таразыда тартылған биіктігі 20-30 мм, диаметрі 35-40 мм болатын шыны ыдысқа отынның 1-2 граммын салып 0,01г дәлдікпен аналитикалық таразыда өлшейді. Отынның бөлшектерінің өлшемдері 0,21 мм-ден және ыдыстағы отынның қабатының қалыңдығы 5 мм-ден аспауы керек. Отынның бөлшектерін жеңіл сілкіп тегістейді де, алдын-ала 105-110°C-ге дейін қыздырылған кептіру шкафында кептіреді. Кептіру кезінде ыдыстың қақпағы жартылай ашық болуы керек. Кептіру уақыты қоңыр көмірлер үшін 90 мин; антрациттер үшін-120 мин; ал қалған отын түрлері үшін - 50-60 мин. Көрсетілген уақыт өткеннен соң отын

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SKMA -1979- MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 59 беті

салынған ыдысты шкафтан алып, қақпағын толық жауып, алдымен ауада 2-3 мин., содан соң эксикаторда бөлме температурасына дейін суытып, салмағын өлшейді.

Бақылау кептіруді 105-110⁰С-де 30 мин аралығында жүргізеді. Егер салмақтың жоғалуы 0,01 граммнан көп болса, онда кептіруді салмақтың азаюы 0,01г-нан аз болғанға дейін немесе көмірдің тотығуының нәтижесінде салмақтық көбеюі басталғанға дейін қайталайды. Көмірдің салмағы көбейген жағдайда есептеу үшін оның алдындағы салмақтың мәнін алады.

Зерттелетін отынның ылғалдылығын келесі формула бойынша есептейді:

$$W^a = \frac{\Delta G_1}{G} \cdot 100, \% \quad (1)$$

мұндағы: ΔG_1 – кептіруден кейінгі отынның жоғалған салмағы, г;
 G – отынның бастапқы салмағы, г.

Екі параллель анықтаулардың арасындағы айырмашылық 0,3%-дан аспауы керек. Талдау нәтижелерін есептеу 0,01% дәлдікпен жүргізіледі.

Отынның күлділігін анықтау әдістемесі

Қатты отынның күлділігін анықтау үшін (ГОСТ 6382-52) антрациттер, қоңыр және тас көмірлер 800±25⁰С-де, ал сланецтер 850±25⁰С-те тұрақты салмаққа дейін қыздырылады. Сланецтерді талдағанда жоғарғы температураның қолданылуы олардың минералдық бөлігіндегі карбонаттарды ыдыратуға жоғары температураның қажеттілігімен түсіндіріледі.

Аналитикалық таразыда алдын-ала салмағы өлшенген фарфор тигельге немесе тікбұрышты қайықшаға 1±0,1г отынның үлгісін салып, салмағын өлшеп, оны 250-300⁰С-ге дейін қыздырылған муфель пешіне салады. Содан соң пештің температурасын 1-1,5 сағ аралығында 850±25⁰С-ге дейін көтереді. Түзілген күлді қалдықты осы температурада 1-2 сағат аралығында қыздырады. Содан кейін тигель немесе қайықшаны муфель пешінен алып, алдымен ауада 5 минут, содан кейін эксикаторда бөлме температурасына дейін суытады. Суытылған тигельді немесе қайықшаның салмағын аналитикалық таразыда 0,002 г дәлдікпен салмағын өлшейді.

Сенімді нәтижелер алу үшін күлді қалдықтарды соңғы екі өлшенген салмақтардың айырмашылығы 0,001 г-нан аз болғанға дейін әр 30 минут сайын қыздырып отырады. Егер салмақ көбейсе, онда есептеу үшін оның алдындағы салмақтың мәнін аламыз.

Отынның күлділігін мына формуланың көмегімен есептейді:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 60 беті

$$A^a = \frac{G_1}{G} \cdot 100, \% \quad (2)$$

Мұндағы: G_1 - күлді қалдықтың салмағы, г;
 G - отынның бастапқы салмағы, г.

Отынның күлділігін абсолют-құғақ отынға (A^{ab}) қайта есептеу үшін төменде берілген формула қолданылады:

$$A^{ab} = A^a \cdot \frac{100}{100 - W^a}, \% \quad (3)$$

Мұндағы: W^a – зерттелетін отындағы ылғалдылықтың құрамы, %.

Екі параллель анықтаудың арасындағы айырмашылықтар: күлділігі 12%-дан аз отындар үшін – 0,2%; күлділігі 12%-ға дейін отындар үшін – 0,3%; ал күлділігі 25%-дан көп отындар үшін – 0,5%.

Отынның құрамындағы ұшпа заттарды анықтау әдістемесі

ГОСТ 6382-65 сәйкесті көмірдегі және оларды өңдеу қалдықтарындағы ұшпа заттардың шығымын анықтау үшін отынның үлгісін $850 \pm 25^\circ\text{C}$ -де 7 минут аралығында қыздырып, жоғалған салмақты анықтауға негізделген. Ылғалдылығы (W^a) белгілі отынның 1 грамын биіктігі 40 мм, диаметрі 30 мм алдын-ала салмағы өлшенген фарфор тигелге салып, аналитикалық таразыда $\pm 0,0001$ г дәлдікпен салмағын өлшейміз. Тигель электр пешінің түбінен 10-20 мм биіктікте тұратындай етіп қойылады. Ол үшін ыстыққа төзімді тіреуішті пайдаланады немесе тигельді пештің төбесіне орналастырылған отқа төзімді сымнан жасалған сақинаға іліп қояды.

Пешті алдын-ала $850 \pm 25^\circ\text{C}$ -ге дейін қыздырады. Температураның ауытқуы пешті қыздырудың соңғы 4 минутында $\pm 25^\circ\text{C}$ -ден аспауы керек. Тигельді пешке салар алдында оның ішіндегі ұшпа заттардың шығуына кедергі келтірмейтін қақпақпен жабады.

Ұшпа заттардың пештен шығуы пештің есігіндегі тесік арқылы жүзеге асырылады. Температураны өлшеу үшін термोजұпты пайдаланады. Термोजұптың ыстық жағы пештің түбінен 10-20 мм биіктікте тұруы керек. Тигельді 7 минут қыздырғаннан соң пештен алып, 5 минут ауада, содан соң эксикаторда бөлме температурасына дейін суытып, аналитикалық таразыда салмағын өлшейді. Зерттелетін отындағы ұшпа заттардың құрамын келесі формуланың көмегімен есептейді:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SKMA -1979- MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 61 беті

$$V^a = \frac{\Delta G_2 \cdot 100}{G} - W^a, \% \quad (4)$$

Мұндағы: ΔG_2 – қыздырудан кейінгі отынның жоғалған салмағы, г;

G – отынның бастапқы салмағы, г.

W^a – зерттелетін отындағы ылғалдылықтың құрамы, %.

Ұшпа заттардың отынның шартты жанғыш бөлігіне шаққандағы шығымы мына формуламен анықталады:

$$V^r = V^a - \frac{100}{100 - W^a - A^a}, \% \quad (5)$$

Мұндағы: A^a - зерттелетін отынның күлділігі, %.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

1. Кептіру шкафы мен муфель пешінің дұрыс қосылуын тексеру керек.
2. Ыстық тигельдерді немесе қайықшаларды тек қана қысқышпен ұстау керек.
3. Ток келетін өткізгіш үзілсе немесе оның бір фазасы жұмыстан шықса, онда барлық электр қондырғыларды тез арада өшіру керек.
4. Егерде өткізгіштердің немесе қондырғылардың біреуі жанатындай болса, онда оларды тез арада ток көзінен ажырату керек және оларды құрғақ көмірқышқылды от сөндіргіштің немесе асбесті жапқыштың көмегімен өшіру керек.
5. Адам электр тогымен зақымдалған жағдайда тез арада ток көзінің тұтқасын өшіру керек. Егер адам есінен танып қалса, жасанды демалдыру жасап, дәрігерді шақыру керек.
6. Жұмыс аяқталған соң электрқондырғыларын ток көзінен ажырату керек және жұмыс орнын тазалап, лаборантқа тапсыру керек.

6. Әдебиеттер

негізгі:

қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет. с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 62 беті

3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

1. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байсолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
2. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н.К. Жакирова; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Аknurpress» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

қосымша:

1. Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд. / Е. Е. Ергожин. - Алматы : ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.
2. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л., КОШЕЛЕВА М., БУХКАЛО С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.
3. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 916с.
4. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 876с.
5. Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.

7. Әдістемелік қамтамасыз етілуі:

Дәріске сілтеме:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 63 беті

https://docs.google.com/document/d/10kK_8aAAZDBpShqoVwKBuWRAd9UydZkN/edit?usp=sharing&ouid=103428168790945926723&rtprof=true&sd=true

8. БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Отын-энергетикалық ресурстарын жіктеу.
2. Қатты отынның сипаттамасы мен химиялық құрамы.
3. Ылғалдылық және оны анықтау әдістемелері.
4. Күлділік және оны анықтау әдістемелері.
5. Ұшпа заттар және оның шығуы анықтау әдістемелері.
6. Қатты отынды өңдеу әдістері.
7. Тас көмірді кокстеу процесі. Кокстеу өнімдері.
8. Кокстеу пештерінің құрылысы және жұмысы.

Тақырып №14-15

1. Тақырыбы: Фенол мен формальдегидтің поликонденсациясы.

2. Мақсаты:

Фенол мен формальдегидті поликонденсациялау арқылы новолачкалы немесе резольды шайырларды (оқытушының тапсырмасы бойынша) алу процесінің зертханалық әдістерімен танысу.

3. Оқыту міндеттері:

- Химиялық технология, типтік химиялық процестер және аппаратуралар базаланатын теориялық негіздер және әр түрлі шикізат түріне және оларды қайта өңдеу әдістеріне, технологиялық операцияларға оптимизациялау жолдарына сипаттамалар беру;
- Экономикалық көрсеткіштер ретінде де технологияның экологиялық тазалығы ретінде қамтамасыз ететін өндірістік жағдайларда процестің бағыт таңдауға базаланып фармацевтикалық препараттарға шикізатты қайта өңдеудің рационалдық жолдарын анықтай білу;
- Зертханалық зерттеулерді, тапсырмаларды шешеу және технологиялық есептемелерді орындауды жүргізгенде аппаратураны таңдауда және қондырғыны монтаждауда тәжірибелік білімдерге ие болу.
- Білім алушыларды карбон қышқылдарына синтез жүргізу үрдісін үйрету.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. ЖМҚ синтезі, оларды алудың негізгі әдістері.
2. Полимеризация, сополимеризация және поликонденсация реакцияларының айырмашылығы неде?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 64 беті

3. Новолачкалы шайырдың физикалық және физика-химиялық қасиеттері.
4. Резольды шайырдың физикалық және физика-химиялық қасиеттері.
5. Қоспалардың өндірілетін шайырдың қасиеттеріне әсері.
6. Новолачкалы шайыр алу процесінің тиімді технологиялық ережесі.
7. Резольды шайыр алу процесінің тиімді технологиялық ережесі.
8. Берілген қатынастағы реагенттердің (фенолдың, формальдегидтің, катализатордың) мөлшерлері қалай анықталады.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары: Дәстүрлі (бастапқы білімін бақылау, лабораториялық жұмыс, талдау хаттамаларын жазу және қорғау)

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.)

Оқу объектісі:

Полимер

Зертханалық сабақты өткізуге 150 минут бөлінеді, ол төмендегідей үлестіріледі:

№	Сабақ кезеңдері	Уақыты (мин.)
1	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау	5
2	білім алушылардың зертханалық жұмыстарды орындауы	110
3	хаттама жазу және хаттама бойынша жұмысты қорғау	15
4	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың жалпы білімін бағалау	15
5	сабақты қорытындылау (баға қою)	5

Сабақтың мазмұны:

ТЕОРИЯЛЫҚ МАҒЛҰМАТТАР

Целлюлозаның, пластмассалардың, каучуктердің, резеңкелердің, желімдердердің, қабықшалардың және т.б. табиғи және жасанды жоғарғы молекулалық (ЖМҚ) органикалық қосылыстардың халық шаруашылығындағы маңызы өте зор. ЖМҚ негізінде алынған материалдар қатты және жұмсақ, жарық өткізетін және өткізбейтін, тығыздығы төмен бола

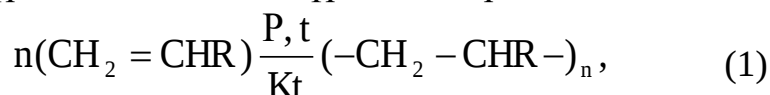
ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 65 беті

тұрып беріктігі жоғары, дыбыс өткізбейтін және химиялық тұрақты болуы мүмкін.

ЖМҚ-полимерлер органикалық қосылыстардың ерекше класын болып саналады. Олар көп бастапқы мономер молекулаларының химиялық әрекеттесуі нәтижесінде пайда болған үлкен молекулалардан (макромолекулалардан) тұрады.

Алу әдістеріне байланысты ЖМҚ полимеризациялық және поликонденсациялық деп екіге бөлінеді.

Полимеризация реакциясы дегеніміз мономер молекулаларының үлкен полимер молекуласына бірігу процесі. Полимердің құрамы бастапқы мономерлердің құрамына тең, яғни құрамы өзгермейді.



Мұндағы: R-орынбасар.

Реакция кезінде төменгі молекулалы жанама өнімдер бөлінбейд, реакция қайтымсыз және жылу бөліп жүреді.

Сополимеризация дегеніміз химиялық құрамы әртүрлі екі немесе бірнеше мономерлердің біріккен полимеризациясы.

Сополимеризация процесі көптеген жағдайда полимеризацияға ұқсас, бірақ келесідей ерекшеліктері бар:

1) сополимеризация процесі құрылысы ұқсас мономерлер арасында жақсы жүреді;

2) бір қатар мономерлер полимерлер түзе алмайды, бірақ құрамы басқа мономерлермен жеңіл сополимеризацияланады.

Поликонденсация реакциясы дегеніміз мономерлердің бір-бірімен әрекеттесуі нәтижесінде ЖМҚ түзу процесі. Реакция кезінде полимермен қатар төмен молекулалы жанама өнімдер (су, аммиак, көмірқышқыл газы, спирт және т.б.) пайда болады. Бұл поликонденсация процесінің қайтымды екенін көрсетеді. Бастапқы мономерлер құрамына және реакцияны жүргізу тәсіліне байланысты, реакция қайтымды да, қайтымсыз да болуы мүмкін. Қайтымсыз поликонденсация жоғары жылдамдықпен жүреді, ал қайтымды поликонденсация жәй жүреді. Поликонденсация процесінде көп мөлшерде жылу бөлінетіндіктен (яғни экзотермиялық процесс), тепе-теңдік жағдайда төмен температурада соңғы өнімнің молекулалық салмағы жоғары болады. Сондықтан процестің жылдамдығын арттыру үшін ең алдымен поликонденсацияны жоғары температурада жүргізеді. Содан кейін тепе-теңдікке жақындаған сайын температураны төмендетеді.

Фенол-формальдегидті шайырлары поликонденсациялық смолаларға жатады. Фенол-формальдегидті шайырларды алу процесінің тепе-теңдік тұрақтысы $K_T=10000$ болады. Осыған орай тепе-теңдік дайын өнімнің

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 66 беті

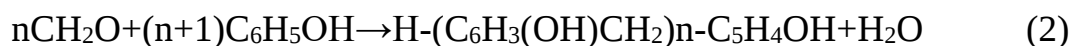
бағытына қарай ығысқан, яғни жанама өнім ретінде бөлінетін су поликонденсация процесінің кинетикасына әсер етпейді.

Поликонденсация процесінің жылдамдығы мен бағыты, сонымен қатар алынатын қосылыстардың құрамы мен қасиеттері әрекеттесуші заттардың қатынасы мен қасиеттеріне, функционал топтарының санына, әсерлесетін заттардың әрекеттесу бетіне (араластыруға), температураға, түзілген төмен молекулалы жанама өнімдерді реакция аймағынан шығару жиілігіне (теп-теңдік жылжыту үшін) және катализатордың қасиеттеріне байланысты болады. Катализатордың мөлшері мен қасиеттеріне және бастапқы реагенттердің қатынасына байланысты термопластикалық (термобалқығыш) және термореактивтік (термоқатты) смолалар алынады.

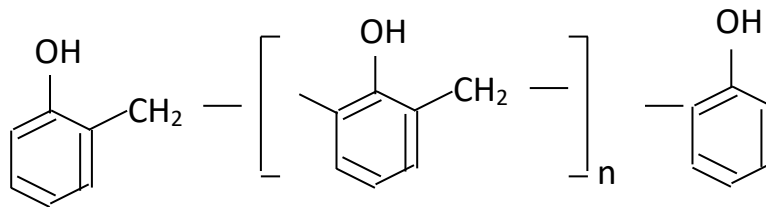
Термопластикалық смолалардың құрылысы сызықты болады, олар қыздырғанда балқиды, ал салқындатқанда қатады, және де белгілі бір еріткіштерде ериді.

Термореактивті шайырлардың құрылысы торлы жазық немесе кеңістікті болады, сонымен қатар оларды қыздырғанда немесе ұзақ уақыт сақтағанда олар балқымайды және ерімейді.

Термопластикалық шайырларды кейде наволочкалы шайырлар деп те атайды. 7 моль фенолға 6 моль формальдегид қосып, катализатор ретінде минералды қышқылдарды пайдаланғанда (HCl , H_3PO_4 , H_2SO_4) наволочкалы смола түзіледі:



Құрылысы сызықты шайырдың құрылымдық формуласы:



Мұндағы. $n=4+8$

Фенол мен формальдегидтің молярлық қатынасы неғұрлым аз болса, соғұрлым алынатын смоланың молекулалық салмағы көп болады. Поликонденсация уақыты ұзақ болса фенол мен формальдегид толық байланысады және дайын өнімнің орташа молекулалық салмағы

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 67 беті

жоғарылайды. Наволочкалы шайырлар пресс-ұнтақ, абразивті және т.б. материалдар алу үшін қолданылады.

Бастапқы қоспада формальдегидтің мөлшері артық болғанда (6 моль фенолға 7 және одан да көп моль формальдегид қосқанда) және катализатор ретінде сілтілерді (NH_4OH , NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$) немесе сілтілік металдарының тұздарын пайдаланғанда термореактивтік немесе резольді шайырларды алуға болады.

Қату дәрежесіне байланысты резольды шайырлар үш күйге бөлінеді:

а) **резол (бакелит А)** - жоғарғы молекулалы өнімдердің қоспасы, қыздырғанда және спиртпен немесе ацетонмен әрекеттескенде ериді, сызықты құрылымға ие. Бұл саты $70-75^\circ\text{C}$ -де жүреді.

ә) Резол 90°C -ге дейін қыздырғанда немесе ұзақ уақыт сақтағанда **резитолға (бакелит В)** айналады. Тармақталған құрылымға ие, жартылай спиртке немесе ацетонда ериді, соның әсерінен ісінеді. Қыздырғанда балқымайды, жұмсарып созылмалы күйге өтеді.

б) **резит (бакелит С)** - поликонденсацияның соңғы сатысы, дайын өнімді өндірген кезде жүреді. Қыздырған кезде резит жұмсармайды және еріткіштерде ісінбейді. Бұл қату процесінің негізі көлденең байланыстардың ұзын сызықты тізбектермен байланысуына байланысты болады.

Резолдың резитолға өтуіне байланысты резолды шайырларды өндіру наволочкалы шайырларды өндіруге қарағанда қиынға соғады. Сондықтан әрбір шайыр белгілі бір уақытта поликонденсацияланады.

ҚОНДЫРҒЫНЫҢ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ЖҰМЫСТЫ ОРЫНДАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Қондырғылар, техникалық және аспаптық құралдар:

1. Смола алуға арналған қондырғы.
2. Химиялық ыдыстар.
3. ВЛТЭ-150 зертханалық таразысы.
4. Электрлік плитка.

Қондырғының сипаттамасы

Смола алуға арналған қондырғы 1 суретте көрсетілген. Ол су моншасына (2) орналастырылған және штативке бекітілген үш мойынды колбадан (1) тұрады. Колбаның ортаңғы мойнына ішкі қуысында араластырғышы (3) бар кері мұздатқыш (5) қосылған. Араластырғыш (3) электрлік қозғалтқыштың (4) көмегімен іске қосылады. Температура термометрдің (6) көмегімен реттеледі. Су моншасын қыздыру үшін электрлік плиткасы қолданылады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 68 беті

Наволочкалы шайырды алу әдістемесі

Тәжірибелерде кристалды фенол мен формальдегидтің сулы ерітіндісі (формалин) қолданылады.

(1,12-1,42):1 молярлық қатынаста алынған фенол мен формалинді бөлме температурасында колбада араластырады. Фенол толық ерігеннен кейін колбаға катализатор (HCl , H_2SO_4) қосып, су моншасына орналастырып 90-100°C-ге дейін қыздырады.

Реагенттердің шығынын 10-50г фенолға есептейді. Реакцияны су қабатының көлем тұрақты болғанға дейін жүргізеді. Реакцияның аяқталуын байқау үшін колбаның бүйір мойнынан қоспаны алып, оны салқындатады. Реакцияның соңын тұрақты ылай лайда болғанынан көреді. Ол үшін 3-5мл қоспаны алып, фарфор ыдысқа құяды. Кейін ыдысты қыздырып, қоспаның құрамындағы суды буландырып, смола қата ма қатпай ма, соны бақылайды. Егер смола қатпаса қайнатуды жалғастыра береді.

Фенолдың формальдегидпен әрекеттесу реакциясының жүру қарқындылығын бақылау керек. Қалыпты жағдайда қоспаны 90-95°C-ге дейін қыздырады. Егер қоспа қатты қайнап кетсе (қыздырғаннан 20-40 минуттан кейін), онда қыздыруды тез арада тоқтатып, моншадан колбаны алып қояды. Біршама уақыт аралығында реакция қыздырусыз өз бетімен жүреді (конденсация реакциясының жылуының әсерінен). Реакция тоқтаған кейін колбаны қайтадан қайнап тұрған су моншасына орналастырып, қоспа тұрақты екі қабатқа бөлінгенше реакцияны жалғастырады. Фенолдың формальдегидпен әрекеттесу реакциясы аяқталған соң, қыздыруды тез арада тоқтатып, су қабатын тұндырады. Содан кейін қоспаның бетіндегі суды төгіп тастап, бірінші су моншасында, кейін құм моншасында кептіреді. Кептіруді шыны таяқшаның көмегімен 130-160°C-де жүргізу қажет. Таяқшаға қатып қалған тамшылар оңай майдаланатын болған жағдайда кептіруді тоқтатады. Содан кейін алынған шайырдың салмағын аналитикалық таразыда өлшейді. Шайырдың шығымын алынған бастапқы реагенттердің салмақтарына қатысты есептейді.

Резольды шайырды алу әдістемесі

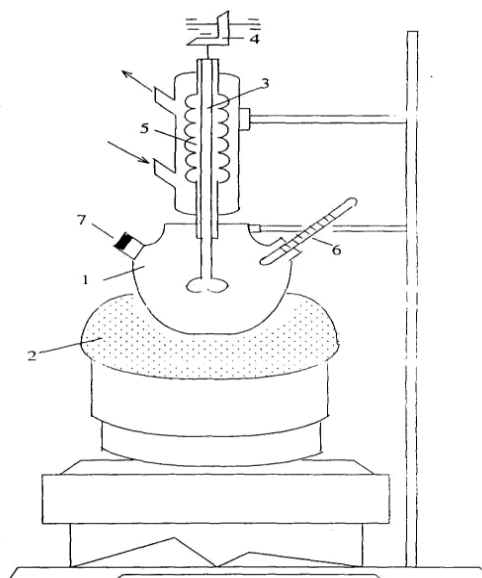
Резолдық шайырлар наволочкалы шайырлардан термореактивтілігімен, яғни 120°C температурадан жоғары қыздырғанда балқымайтын, ерімейтін күйлермен ерекшелінеді. Фенол мен формалин қоспасын және катализатор ретінде NH_4OH негізін пайдаланып, қоспаны 90-95°C-ге дейін қыздырып резол смолаларын алуға болады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/	
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 69 беті

Синтезді жүргізу үшін 100г фенолдан, 100г 37%-ды формалиннен және 6г 25%-ды аммоний гидроксидінің ерітіндісінен тұратын қоспаны сыйымдылығы 500мл дөңгелек табанды колбаға құяды (1моль фенолға: 1,16 моль формалин және фенол салмағынан 1,5% NH_3). Колбаны кері мұздатқышпен байланыстырып (араластырғыш қосулы болуы қажет), 95°C-ге дейін, яғни қайнауға дейін қыздырады. Қоспаны 10-15мин аралығында қыздырады. Реакцияның аяқталғанын білу үшін реакциялық қоспанының 2-3мл пипетканың көмегімен пробиркаға құйып алады. Пробирканы сілкіп қоспаның температурасын 10°C-ге төмендетіп, лайлануын байқайды. Егер күшті лайлану білінсе реакцияның аяқталғаны. Егер лай пайда болмаса, қыздыруды тағы да 10-15минут жалғастырып, тағы да лайлылығын тексереді. Осылайша әр 10-15мин сайын қайталайды. Ақыры, лай пайда болған соң тағы 10минут қыздырады. Процесс аяқталғаннан соң қыздыруды тоқтатып, қыздырғыш пен араластырғышты өшіріп, мұздатқышты алып, колбаның ішіндегі қоспаны фарфор ыдысқа (алдын-ала салмағы өлшенген) құйып алады.

Шайырды салқындатып, оның бетіндегі суды төгіп тастайды. Кейін шайырды бірнеше қайтара сумен жуып, оның салмағын анықтайды. Алынған шайырдың түсі ашық сарыдан қоңыр түске дейін болады. Температураның шектен тыс жоғарылату шайырдың қатты балқымайтыи күйге өтуі алып келуі мүмкін.

Содан кейін білім алушы негізгі реакцияның теңдеуі бойынша 10 грамм формальдегидке жұмсалатын фенолдың салмақтық шығынын есептеп, сәйкес ұяшыққа енгізеді. Содан кейін катализатор шығынын есептеп, үрдіске енгізеді.



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 70 беті

1-сурет. Зертханалық қондырғының үлгісі.

1-Үшмойынды колба; 2 - монша; 3 - араластырғыш; 4 - қозғалтқыш;
5 - кері мұздатқыш; 6 - термометр; 7 - тығын;

Мәліметтерді жазып алу керек.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

1. Білім алушылар жұмысқа өрттен сақтандыру және жұмыс қауіпсіздігінің ережелерін білгеннен кейін жіберіледі.
2. Зертханалық жұмысты арнайы киіммен жүргізу қажет.
3. Жұмысты арнайы сорғыш шкафтарда орындау қажет, себебі бастапқы заттар мен реакциялық қоспа буынан адам уланып қалуы мүмкін.
4. Зертханалық қондырғының дұрыс жиналуын тексеру керек.
5. Қоспа қатты қайнап кеткен жағдайда тез арада қыздыруды өшіру керек.
6. Колбаның ішіндегі қоспаны тек қана тамызғыш пен грушаның көмегімен алу керек.
7. Смоладан суды буландыруды тек қана фарфор ыдыста, сорғыш шкафтың ішінде, құм моншасында жүргізілуі керек.

7. Әдебиеттер:

негізгі:

қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Б. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет. с.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

1. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
2. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы	044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау	84 беттің 71 беті

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

қосымша:

1. Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд. / Е. Е. Ергожин. - Алматы : ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.
2. Товажнянский Л., Кошелева М., Бухкало С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.
3. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 916с.
4. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 876с.
5. Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.

7. Әдістемелік қамтамасыз етілуі:

Дәріске сілтеме:

https://docs.google.com/document/d/10kK_8aAAZDBpShqoVwKBuWRAd9UydZkN/edit?usp=sharing&ouid=103428168790945926723&rtpof=true&sd=true

8. БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. ЖМК алу әдістері:

- А) бейтараптандыру, ректификация
- В) ректификация, экстракция
- С) абсорбция, полимеризация
- Д) полимеризация, поликонденсация
- Е) сополимеризация, бейтараптандыру

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 72 беті

2.Наволочкалы смола өндірісіндегі фенол мен формальдегидтің қатынасы:

- A) 1,1-1,4
- B) 5,1-6,4
- C) 0,75-0,85
- D) 0,1-0,8
- E) 10-20

3.Наволочкалы смола өндірісінде қолданылатын катализатор:

- A) қышқыл катализатор
- B) сілтілі катализатор
- C) темір катализаторы
- D) платина катализаторы
- E) катализатор қолданылмайды

4.Наволочкалы смола алу процесіндегі фенол мен формальдегидтің қатынасы:

- A) фенолды формальдегидке қарағанда артықмөлшермен алады;
- B) фенол мен формальдегидтің қатынасы шексіз көп шама;
- C) формальдегидті фенолға қарағанда артық мөлшермен алады;
- D) формальдегид пен фенолды бірдей мөлшерде алады алады;
- E) фенол мен формальдегидтің қатынасы әсер етпейді;

5.Наволочкалы смола алудың температуралық ережесі:

- A) 80-90⁰C
- B) 20-30⁰C
- C) 800-900⁰C
- D) 250-350⁰C
- E) 150-200⁰C

6.Наволочкалы смола алу процесінде қолданылатын катализаторлар:

- A) минералды қышқылдар
- B) минералды тыңайтқыштар
- C) сілтілік катализаторлар
- D) катализаторлар қолданылмайды
- E) ванадий катализаторы

7.Резольды смола алу процесіндегі фенол мен формальдегидтің қатынасы:

- A) формальдегидті фенолға қарағанда артық мөлшермен алады
- B) фенолды формальдегидке қарағанда артықмөлшермен алады
- C) формальдегид пен фенолды бірдей мөлшерде алады алады

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 73 беті

- Д) фенол мен формальдегидтің қатынасы әсер етпейді
 Е) фенол мен формальдегидтің қатынасы шексіз көп шама

8.Резольды смола алудың алудың температуралық ережесі:

- А) 80-90⁰С
 В) 20-30⁰С
 С) 800-900⁰С
 Д) 250-350⁰С
 Е) 150-200⁰С

9.Резольды смола алу процесінде қолданылатын катализаторлар:

- А) сілтілік катализаторлар
 В) минералды қышқылдар
 С) минералды тыңайтқыштар
 Д) катализаторлар қолданылмайды
 Е) ванадий катализаторы

10. Жасанды химиялық талшықтарда:

- А) талшықтың полимерлік табиғаты сақталады
 В) талшықтың полиэфирлік табиғаты сақталады
 С) полимерлердің құрамы мен түрі өзгереді
 Д) талшықтың құрамы мен түрі өзгереді
 Е) талшықтың құрамында өзгерістер болмайды

Тақырып №14-15

1. Тақырыбы: Фенол мен формальдегидтің поликонденсациясы.

2. Жұмыстың мақсаты:

Фенол мен формальдегидті поликонденсациялау арқылы новолачкалы немесе резольды шайырларды (оқытушының тапсырмасы бойынша) алу процесінің зертханалық әдістерімен танысу.

3. Оқыту міндеті:

- Химиялық технология, типтік химиялық процестер және аппаратуралар базаланатын теориялық негіздер және әр түрлі шикізат түріне және оларды қайта өңдеу әдістеріне, технологиялық операцияларға оптимизациялау жолдарына сипаттамалар беру;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 74 беті

- Экономикалық көрсеткіштер ретінде де технологияның экологиялық тазалығы ретінде қамтамасыз ететін өндірістік жағдайларда процестің бағыт таңдауға базаланып фармацевтикалық препараттарға шикізатты қайта өңдеудің рационалдық жолдарын анықтай білу;
- Зертханалық зерттеулерді, тапсырмаларды шешеу және технологиялық есептемелерді орындауды жүргізгенде аппаратураны таңдауда және қондырғыны монтаждауда тәжірибелік білімдерге ие болу.
- Білім алушыларды карбон қышқылдарына синтез жүргізу үрдісін үйрету.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

9. ЖМҚ синтезі, оларды алудың негізгі әдістері.
10. Полимеризация, сополимеризация және поликонденсация реакцияларының айырмашылығы неде?
11. Новолачкалы шайырдың физикалық және физика-химиялық қасиеттері.
12. Резольды шайырдың физикалық және физика-химиялық қасиеттері.
13. Қоспалардың өндірілетін шайырдың қасиеттеріне әсері.
14. Новолачкалы шайыр алу процесінің тиімді технологиялық ережесі.
15. Резольды шайыр алу процесінің тиімді технологиялық ережесі.
16. Берілген қатынастағы реагенттердің (фенолдың, формальдегидтің, катализатордың) мөлшерлері қалай анықталады.

5. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі формалары/ әдістері/ технологиялары: Дәстүрлі (бастапқы білімін бақылау, лабораториялық жұмыс, талдау хаттамаларын жазу және қорғау)

6. Пәнді ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау түрлері (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.)

Оқу объектісі:

Полимер

Зертханалық сабақты өткізуге 150 минут бөлінеді, ол төмендегідей үлестіріледі:

№	Сабақ кезеңдері	Уақыты (мин.)
1	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау	5
2	білім алушылардың зертханалық жұмыстарды орындауы	110
3	хаттама жазу және хаттама бойынша жұмысты қорғау	15

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 75 беті

4	зертханалық сабақ тақырыбы бойынша білім алушылардың жалпы білімін бағалау	15
5	сабақты қорытындылау (баға қою)	5

Сабақтың мазмұны:

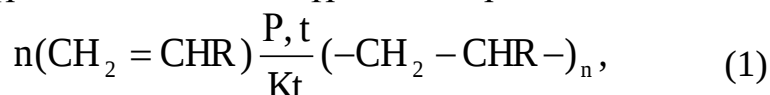
ТЕОРИЯЛЫҚ МАҒЛҰМАТТАР

Целлюлозаның, пластмассалардың, каучуктердің, резеңкелердің, желімдердердің, қабықшалардың және т.б. табиғи және жасанды жоғарғы молекулалық (ЖМҚ) органикалық қосылыстардың халық шаруашылығындағы маңызы өте зор. ЖМҚ негізінде алынған материалдар қатты және жұмсақ, жарық өткізетін және өткізбейтін, тығыздығы төмен бола тұрып беріктігі жоғары, дыбыс өткізбейтін және химиялық тұрақты болуы мүмкін.

ЖМҚ-полимерлер органикалық қосылыстардың ерекше класын болып саналады. Олар көп бастапқы мономер молекулаларының химиялық әрекеттесуі нәтижесінде пайда болған үлкен молекулалардан (макромолекулалардан) тұрады.

АЛУ әдістеріне байланысты ЖМҚ полимеризациялық және поликонденсациялық деп екіге бөлінеді.

Полимеризация реакциясы дегеніміз мономер молекулаларының үлкен полимер молекуласына бірігу процесі. Полимердің құрамы бастапқы мономерлердің құрамына тең, яғни құрамы өзгермейді.



Мұндағы: R-орынбасар.

Реакция кезінде төменгі молекулалы жанама өнімдер бөлінбейд, реакция қайтымсыз және жылу бөліп жүреді.

Сополимеризация дегеніміз химиялық құрамы әртүрлі екі немесе бірнеше мономерлердің біріккен полимеризациясы.

Сополимеризация процесі көптеген жағдайда полимеризацияға ұқсас, бірақ келесідей ерекшеліктері бар:

1) сополимеризация процесі құрылысы ұқсас мономерлер арасында жақсы жүреді;

2) бір қатар мономерлер полимерлер түзе алмайды, бірақ құрамы басқа мономерлермен жеңіл сополимеризацияланады.

Поликонденсация реакциясы дегеніміз мономерлердің бір-бірімен әрекеттесуі нәтижесінде ЖМҚ түзу процесі. Реакция кезінде полимермен

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 76 беті

қатар төмен молекулалы жанама өнімдер (су, аммиак, көмірқышқыл газы, спирт және т.б.) пайда болады. Бұл поликонденсация процесінің қайтымды екенін көрсетеді. Бастапқы мономерлер құрамына және реакцияны жүргізу тәсіліне байланысты, реакция қайтымды да, қайтымсыз да болуы мүмкін. Қайтымсыз поликонденсация жоғары жылдамдықпен жүреді, ал қайтымды поликонденсация жәй жүреді. Поликонденсация процесінде көп мөлшерде жылу бөлінетіндіктен (яғни экзотермиялық процесс), тепе-теңдік жағдайда төмен температурада соңғы өнімнің молекулалық салмағы жоғары болады. Сондықтан процестің жылдамдығын арттыру үшін ең алдымен поликонденсацияны жоғары температурада жүргізеді. Содан кейін тепе-теңдікке жақындаған сайын температураны төмендетеді.

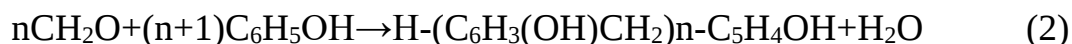
Фенол-формальдегидті шайырлары поликонденсациялық смолаларға жатады. Фенол-формальдегидті шайырларды алу процесінің тепе-теңдік тұрақтысы $K_T=10000$ болады. Осыған орай тепе-теңдік дайын өнімнің бағытына қарай ығысқан, яғни жанама өнім ретінде бөлінетін су поликонденсация процесінің кинетикасына әсер етпейді.

Поликонденсация процесінің жылдамдығы мен бағыты, сонымен қатар алынатын қосылыстардың құрамы мен қасиеттері әрекеттесуші заттардың қатынасы мен қасиеттеріне, функционал топтарының санына, әсерлесетін заттардың әрекеттесу бетіне (араластыруға), температураға, түзілген төмен молекулалы жанама өнімдерді реакция аймағынан шығару жиілігіне (тепе-теңдік жылжыту үшін) және катализатордың қасиеттеріне байланысты болады. Катализатордың мөлшері мен қасиеттеріне және бастапқы реагенттердің қатынасына байланысты термопластикалық (термобалқығыш) және термореактивтік (термоқатты) смолалар алынады.

Термопластикалық смолалардың құрылысы сызықты болады, олар қыздырғанда балқиды, ал салқындатқанда қатады, және де белгілі бір еріткіштерде ериді.

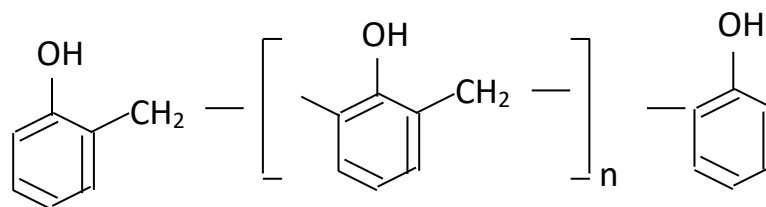
Термореактивті шайырлардың құрылысы торлы жазық немесе кеңістікті болады, сонымен қатар оларды қыздырғанда немесе ұзақ уақыт сақтағанда олар балқымайды және ерімейді.

Термопластикалық шайырларды кейде наволочкалы шайырлар деп те атайды. 7 моль фенолға 6 моль формальдегид қосып, катализатор ретінде минералды қышқылдарды пайдаланғанда (HCl , H_3PO_4 , H_2SO_4) наволочкалы смола түзіледі:



Құрылысы сызықты шайырдың құрылымдық формуласы:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 77 беті



Мұндағы. $n=4+8$

Фенол мен формальдегидтің молярлық қатынасы неғұрлым аз болса, соғұрлым алынатын смоланың молекулалық салмағы көп болады. Поликонденсация уақыты ұзақ болса фенол мен формальдегид толық байланысады және дайын өнімнің орташа молекулалық салмағы жоғарылайды. Наволочкалы шайырлар пресс-ұнтақ, абразивті және т.б. материалдар алу үшін қолданылады.

Бастапқы қоспада формальдегидтің мөлшері артық болғанда (6 моль фенолға 7 және одан да көп моль формальдегид қосқанда) және катализатор ретінде сілтілерді (NH_4OH , NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$) немесе сілтілік металдарының тұздарын пайдаланғанда термореактивтік немесе резольді шайырларды алуға болады.

Қату дәрежесіне байланысты резольды шайырлар үш күйге бөлінеді:

а) **резол (бакелит А)** - жоғарғы молекулалы өнімдердің қоспасы, қыздырғанда және спиртпен немесе ацетонмен әрекеттескенде ериді, сызықты құрылымға ие. Бұл саты $70-75^\circ\text{C}$ -де жүреді.

ә) Резол 90°C -ге дейін қыздырғанда немесе ұзақ уақыт сақтағанда **резитолға (бакелит В)** айналады. Тармақталған құрылымға ие, жартылай спирте немесе ацетонда ериді, соның әсерінен ісінеді. Қыздырғанда балқымайды, жұмсарып созылмалы күйге өтеді.

б) **резит (бакелит С)** - поликонденсацияның соңғы сатысы, дайын өнімді өндірген кезде жүреді. Қыздырған кезде резит жұмсармайды және еріткіштерде ісінбейді. Бұл қату процесінің негізі көлденең байланыстардың ұзын сызықты тізбектермен байланысуына байланысты болады.

Резолдың резитолға өтуіне байланысты резолды шайырларды өндіру наволочкалы шайырларды өндіруге қарағанда қиынға соғады. Сондықтан әрбір шайыр белгілі бір уақытта поликонденсацияланады.

ҚОНДЫРҒЫНЫҢ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ЖҰМЫСТЫ ОРЫНДАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Қондырғылар, техникалық және аспаптық құралдар:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 78 беті

1. Смола алуға арналған қондырғы.
2. Химиялық ыдыстар.
3. ВЛТЭ-150 зертханалық таразысы.
4. Электрлік плитка.

Қондырғының сипаттамасы

Смола алуға арналған қондырғы 1 суретте көрсетілген. Ол су моншасына (2) орналастырылған және штативке бекітілген үш мойынды колбадан (1) тұрады. Колбаның ортаңғы мойнына ішкі қуысында араластырғышы (3) бар кері мұздатқыш (5) қосылған. Араластырғыш (3) электрлік қозғалтқыштың (4) көмегін іске қосылады. Температура термометрдің (6) көмегімен реттеледі. Су моншасын қыздыру үшін электрлік плиткасы қолданылады.

Наволочкалы шайырды алу әдістемесі

Тәжірибелерде кристалды фенол мен формальдегидтің сулы ерітіндісі (формалин) қолданылады.

(1,12-1,42):1 молярлық қатынаста алынған фенол мен формалинді бөлме температурасында колбада араластырады. Фенол толық ерігеннен кейін колбаға катализатор (HCl , H_2SO_4) қосып, су моншасына орналастырып $90-100^\circ\text{C}$ -ге дейін қыздырады.

Реагенттердің шығынын 10-50г фенолға есептейді. Реакцияны су қабатының көлем тұрақты болғанға дейін жүргізеді. Реакцияның аяқталуын байқау үшін колбаның бүйір мойнынан қоспаны алып, оны салқындатады. Реакцияның соңын тұрақты ылай лайда болғанынан көреді. Ол үшін 3-5мл қоспаны алып, фарфор ыдысқа құяды. Кейін ыдысты қыздырып, қоспаның құрамындағы суды буландырып, смола қата ма қатпай ма, соны бақылайды. Егер смола қатпаса қайнатуды жалғастыра береді.

Фенолдың формальдегидпен әрекеттесу реакциясының жүру қарқындылығын бақылау керек. Қалыпты жағдайда қоспаны $90-95^\circ\text{C}$ -ге дейін қыздырады. Егер қоспа қатты қайнап кетсе (қыздырғаннан 20-40 минуттан кейін), онда қыздыруды тез арада тоқтатып, моншадан колбаны алып қояды. Біршама уақыт аралығында реакция қыздырусыз өз бетімен жүреді (конденсация реакциясының жылуының әсерінен). Реакция тоқтаған кейін колбаны қайтадан қайнап тұрған су моншасына орналастырып, қоспа тұрақты екі қабатқа бөлінгенше реакцияны жалғастырады. Фенолдың формальдегидпен әрекеттесу реакциясы аяқталған соң, қыздыруды тез арада тоқтатып, су қабатын тұндырады. Содан кейін қоспаның бетіндегі суды төгіп тастап, бірінші су моншасында, кейін құм моншасында кептіреді. Кептіруді

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 79 беті

шыны таяқшаның көмегімен 130-160°C-де жүргізу қажет. Таяқшаға қатып қалған тамшылар оңай майдаланатын болған жағдайда кептіруді тоқтатады. Содан кейін алынған шайырдың салмағын аналитикалық таразыда өлшейді. Шайырдың шығымын алынған бастапқы реагенттердің салмақтарына қатысты есептейді.

Резольды шайырды алу әдістемесі

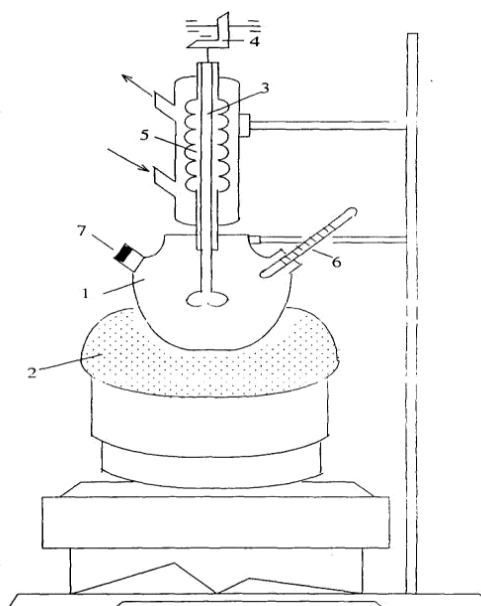
Резолдық шайырлар наволочкалы шайырлардан термореактивтілігімен, яғни 120°C температурадан жоғары қыздырғанда балқымайтын, ерімейтін күйлермен ерекшелінеді. Фенол мен формалин қоспасын және катализатор ретінде NH_4OH негізін пайдаланып, қоспаны 90-95°C-ге дейін қыздырып резол смолаларын алуға болады.

Синтезді жүргізу үшін 100г фенолдан, 100г 37%-ды формалиннен және 6г 25%-ды аммоний гидроксидінің ерітіндісінен тұратын қоспаны сыйымдылығы 500мл дөңгелек табанды колбаға құяды (1моль фенолға: 1,16 моль формалин және фенол салмағынан 1,5% NH_3). Колбаны кері мұздатқышпен байланыстырып (араластырғыш қосулы болуы қажет), 95°C-ге дейін, яғни қайнауға дейін қыздырады. Қоспаны 10-15мин аралығында қыздырады. Реакцияның аяқталғанын білу үшін реакциялық қоспанының 2-3мл пипетканың көмегімен пробиркаға құйып алады. Пробирканы сілкіп қоспаның температурасын 10°C-ге төмендетіп, лайлануын байқайды. Егер күшті лайлану білінсе реакцияның аяқталғаны. Егер лай пайда болмаса, қыздыруды тағы да 10-15минут жалғастырып, тағы да лайлылығын тексереді. Осылайша әр 10-15мин сайын қайталайды. Ақыры, лай пайда болған соң тағы 10минут қыздырады. Процесс аяқталғаннан соң қыздыруды тоқтатып, қыздырғыш пен араластырғышты өшіріп, мұздатқышты алып, колбаның ішіндегі қоспаны фарфор ыдысқа (алдын-ала салмағы өлшенген) құйып алады.

Шайырды салқындатып, оның бетіндегі суды төгіп тастайды. Кейін шайырды бірнеше қайтара сумен жуып, оның салмағын анықтайды. Алынған шайырдың түсі ашық сарыдан қоңыр түске дейін болады. Температураның шектен тыс жоғарылату шайырдың қатты балқымайтын күйге өтуі алып келуі мүмкін.

Содан кейін білім алушы негізгі реакцияның теңдеуі бойынша 10 грамм формальдегидке жұмсалатын фенолдың салмақтық шығынын есептеп, сәйкес ұяшыққа енгізеді. Содан кейін катализатор шығынын есептеп, үрдіске енгізеді.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		044 -55/ 84 беттің 80 беті



1-сурет. Зертханалық қондырғының үлгісі.

1-Үшмойынды колба; 2 - монша; 3 - араластырғыш; 4 - қозғалтқыш;
5 - кері мұздатқыш; 6 - термометр; 7 - тығын;

Мәліметтерді жазып алу керек.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

1. Білім алушылар жұмысқа өрттен сақтандыру және жұмыс қауіпсіздігінің ережелерін білгеннен кейін жіберіледі.
2. Зертханалық жұмысты арнайы киіммен жүргізу қажет.
3. Жұмысты арнайы сорғыш шкафтарда орындау қажет, себебі бастапқы заттар мен реакциялық қоспа буынан адам уланып қалуы мүмкін.
4. Зертханалық қондырғының дұрыс жиналуын тексеру керек.
5. Қоспа қатты қайнап кеткен жағдайда тез арада қыздыруды өшіру керек.
6. Колбаның ішіндегі қоспаны тек қана тамызғыш пен грушаның көмегімен алу керек.
7. Смоладан суды буландыруды тек қана фарфор ыдыста, сорғыш шкафтың ішінде, құм моншасында жүргізілуі керек.

7. Әдебиеттер:
негізгі:

қазақ тілінде

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 81 беті

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Б. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы/ Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет. с.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook/ G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

1. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы: Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
2. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс]: оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Аknurpress» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

қосымша:

1. Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд. / Е. Е. Ергожин. - Алматы : ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.
2. Товажнянский Л., Кошелева М., Бухкало С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.
3. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 916с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 82 беті

4. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 876с.

5. Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.

7. Әдістемелік қамтамасыз етілуі:

Дәріске сілтеме:

https://docs.google.com/document/d/10kK_8aAAZDBpShqoVwKBuwRAd9UydZkN/edit?usp=sharing&ouid=103428168790945926723&rtf=true&sd=true

8. БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Жасанды химиялық талшықтарда:

- А) талшықтың полимерлік табиғаты сақталады
- В) талшықтың полиэфирлік табиғаты сақталады
- С) полимерлердің құрамы мен түрі өзгереді
- Д) талшықтың құрамы мен түрі өзгереді
- Е) талшықтың құрамында өзгерістер болмайды

2. Синтетикалық химиялық талшықтар:

- А) синтетикалық полимерлерді түрлендіру арқылы алынады
- В) жасанды талшықтарды түрлендіру арқылы алынады
- С) синтетикалық полимерлерді тұз қышқылымен өңдеу арқылы алынады
- Д) синтетикалық шикізаттарды химиялық өңдеу арқылы алынады
- Е) жасанды полимерлерді химиялық түрлендіру арқылы алынады

3. Жасанды химиялық талшық:

- А) вискоза
- В) капрон
- С) нейлон
- Д) лавсан
- Е) полиамид

4. Синтетикалық химиялық талшық:

- А) капрон
- В) вискоза
- С) жібек
- Д) бөз
- Е) мақта

5. Синтетикалық химиялық талшық:

- А) нейлон
- В) вискоза

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 83 беті

- С) жібек
- Д) бөз
- Е) мақта

6. Синтетикалық химиялық талшық:

- А) лавсан
- В) вискоза
- С) жібек
- Д) бөз
- Е) мақта

7. Капрон өндірісіндегі полимеризация температурасы:

- А) 250⁰С
- В) 500⁰С
- С) 610⁰С
- Д) 700⁰С
- Е) 400⁰С

8. Капрон өндірісіндегі полимеризация қысымы:

- А) 15 атм
- В) 72 атм
- С) 30 МПа
- Д) 5 атм
- Е) 75 МПа

9. Каучук дегеніміз:

- А) сыртқы күштің әсерінен сығылуға және көлемін ұлғайтуға бейім материал
- В) ішкі күштің әсерінен сығылуға және көлемін ұлғайтуға бейім материал
- С) сыртқы күштің әсерінен химиялық құрамы мен қасиеттерін өзгертетін материал
- Д) химиялық реакцияның нәтижесінде сығылып көлемі азаятын материал
- Е) сыртқы күштің әсерінен сығылып көлемі азаятын материал

10. Резина қоспасының негізгі ингредиенттері:

- А) каучук, вулканизатор, жұмсартқыштар, толықтырғыштар
- В) каучук, вулканизатор, қышқылдар, толықтырғыштар
- С) каучук, вулканизатор, жұмсартқыштар, тотықтырғыштар
- Д) табиғи каучук, күкірт, жұмсартқыштар, бояғыштар
- Е) синтетикалық каучук, вулканизатор, бояғыштар, толықтырғыштар

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 84 беті

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		044 -55/
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша зертханалық сабаққа арналған әдістемелік нұсқау		84 беттің 85 беті