**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ДЕНСАУЛЫҚ
САҚТАУ МИНИСТРЛІГІ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ КӘСІПТІК БІЛІМ БЕРУ**

ҮЛГІЛІК ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ

ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ

0306000 - «ФАРМАЦИЯ» мамандығы

0306013 - «Фармацевт» біліктілігі

Сағат саны - 70

Астана 2010

Авторлар:

1. К.Г. Жанайдарова – Астана қаласы Денсаулық сақтау басқармасы «Медициналық колледж» МКҚК директорының оқу әдістемелік жұмыс жөніндегі орынбасары, провизор;
2. А.К. Жаналиева – Астана қаласы Денсаулық сақтау басқармасы «Медициналық колледж» МКҚК арнайы пәндердің жоғары санатты оқытушысы, провизор;
3. Г.О. Бозбаева – Астана қаласы Денсаулық сақтау басқармасы «Медициналық колледж» МКҚК химия пәнінің жоғары санатты оқытушысы.

Сарапшылар:

1. А.К. Патсаев – Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік фармацевтика академиясы ФГЗ және химия кафедрасының меңгерушісі, химия ғылымдарының докторы, профессор;
2. Х.Б. Алиханова – Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік фармацевтика академиясы ФГЗ және химия кафедрасының доценті, медицина ғылымдарының кандидаты.

1 Медицина білімі мен ғылымының инновациялық технологиялар республикалық орталығы мен Астана қаласы Денсаулық сақтау басқармасы «Медициналық колледж» МКҚК ӘЗІРЛЕГЕН ЖӘНЕ ҰСЫНҒАН.

2 Алғаш рет ЕНГІЗІЛГЕН.

3 ҮЛГІЛІК ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ 0306000 - «Фармация» мамандығы 0306013 - «Фармацевт» біліктілігі бойынша 2010 жылғы мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына сәйкес әзірленген.

4 ҮЛГІЛІК ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау Министрінің 2010 жылғы 5 тамызындағы № 604 бұйрығымен бекітілді.

6.3 Средства обучения:

1. учебники;
2. лекции;
3. тесты;
4. ситуационные задачи;
5. таблицы;
6. видеослайды.

**Примечение:* Список литературы будет обновляться ежегодно.

6.1 Основная литература**На государственном языке:**

1. Патсаев А.Қ., Жайлау С.Ж. Органикалық химия негіздері. – Шымкент, 2005, I кітап. -359 б., 2005, II кітап. – 441 б., 2005, III кітап. – 232 б.
2. Патсаев А.Қ., Сейтімбетов Т.С., Шитыбаев С.А., Дәуренбеков Қ.Н., Бейорганикалық химия. Оқу құралы. – Шымкент, 2005. – 443 б.
3. Патсаев А.Қ., Дәуренбеков Қ.Н. Бейорганикалық химияның тәжірибелік-зертханалық сабақтарына қолданба. Оқу құралы. – Шымкент. 2005. – 318 б.

На русском языке:

1. Органическая химия. Ким А.М. Сибирское университетское издательство. – Новосибирск, 2002. – 970 с.
2. В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина. Органическая химия. Учебник. – М. Дрофа. 2002. книга I «Основной курс». - 640 с.
3. «Руководство к лабораторным занятиям по органической химии» под редакцией Тюкавкиной Н.А. Учебное пособие. – М., Дрофа.2002, - 373 с.
4. «Теоретические основы органической химии». Учебное пособие. А.К. Патсаев, А.А. Ахметова, У.А. Кульбаева. Шымкент, 2000. - 114 с.
5. «Углеводороды». Учебное пособие. Патсаев А.К. – Шымкент, 2002. – 133 с.
6. «Функциональные производные углеводородов». Учебное пособие. Патсаев А.К. Шымкент. 2003. – 357 с.
7. «Гетероциклические соединения. Алкалоиды». Учебное пособие. Патсаев А.К., Б.К. Махатов. – Шымкент. 2004. – 114 с.
8. «Биополимеры, липиды». Учебное пособие. Патсаев А.К., Махатов Б.К. – Шымкент. 2004. – 138 с.

6.2 Дополнительная литература**На государственном языке:**

1. Қуатбеков Ә., Патсаев А.Қ., Бақтыбаев Қ. Бейорганикалық химия практикумы. Оқу құралы. Шымкент. 2006. – 582 б.

На русском языке:

1. «Органическая химия». Учебник. Дрофа. Грандберг И.И. – Москва. 2001. - 654 с.
2. «Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия». Учебное пособие. Дрофа. Грандберг И.И. – Москва. 2007. – 346 с.
3. Наглядная органическая химия: учебное пособие. Харвуд Л.М., Мак-Кендрик Дж., Уайтхед Р. / пер. с англ. под ред. Н.А. Тюкавкиной, С.Э. Зурабяна. – М., 2008. – 112 с.
4. Практикум по органической химии. Гаверова Ю.Г. – М., 2002.

1. Түсіндірме жазба	6
2. Пәнді оқытудың жоспарланған нәтижелері	6
3. Пәннің тақырыптық жоспары және мазмұны	7
4. Білім беру үдерісін ұйымдастыруға және жүзеге асыруға қойылатын талаптар	21
5. Оқытудың жоспарланған нәтижесін бақылау	21
6. Әдебиеттер және оқу құралдары	22

Бұл үлгілік оқу бағдарламасын Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің рұқсатынсыз көбейтуге және таратуға болмайды.

1 Түсіндірме жазба

«Органикалық химия» үлгілік оқу бағдарламасы 0306013 - «Фармацевт» біліктілігімен 0306000 - «Фармация» мамандығы бойынша 4.05.150-2010 ҚР МЖМБС талаптарына сәйкес құрастырылған.

Пәнді оқытуға жалпы көлемі 70 сағат берілген, оның ішінде 34 сағат теориялық сабақтарға, ал 36 сағат практикалық сабақтарға арналған.

Фармацевтикалық білім беруді оңтайландырудың маңызды міндеттері жалпы-кәсіптік пәндерді оқыту кезінде оларды фармацевтикалық пәндермен тығыз байланыстыру және химиялық үдерістер туралы ойлау қабілеттерін қалыптастыру.

Фармацевтикалық саладағы мамандарды кәсіптік даярлау жүйесінде органикалық химия арнайы пән ретінде маңызды орын алады.

Органикалық химия фармацевтикалық химия, биология, физиология және басқа да пәндерді оқыту кезінде өте қажет.

«Органикалық химия» пәнін оқытуда оқытудың дәстүрлі әдістері, сондай-ақ қазіргі инновациялық технологиялар қолданылады. Теориялық сабақтарда дәрістер, конференциялар, семинарлар, химиялық есептерді шығару, химиялық диктанттар жазу әдістері қолданылады. Практикалық сабақтарда бағдарламадағы мәселелер ары қарай тәжірибелік жұмыстарды орындау кезінде өз шешімін табады, теориялық білім мен практикалық дағдылардың меңгерілуіне бақылау жүргізеді.

Оқытушы органикалық химияның кейбір тарауларын білім алушылардың өздік жұмысына енгізе алады.

Мамандық бойынша білім алушылардың оқу жүктемесі көлемін анықтау кезінде білім беру мекемесі үлгілік оқу жоспарында пәнді оқытуға бөлінген уақыт көлемін 10-20% шамасында өзгертуге толық құқығы бар, бірақ оқу жоспарында қарастырылған, оқу уақытының толық көлемі сақталуы тиіс.

2 Пәнді оқытудың жоспарланған нәтижелері

Білім беру бағдарламасында және стандартта жоспарланған оқыту нәтижелері	Үлгілік оқу бағдарламасында жоспарланған нәтижелер
Білім алушылар: Базалық: БҚ 1. Қазақстан даму тарихының негізгі дәуірлері мен кезеңдерін, ретін, негізгі тарихи деректерін, оқиғаларын білуде, Қазақстанның ежелгі және қазіргі қоғам қайраткерлерінің сіңірген еңбектерін, қазіргі заманның рухани, мәдени, интеллектуалды, экологиялық құндылықтарының негізін бағалай білуде; БҚ 2. Мемлекеттік тілді және ұлтаралық	Пәнді оқып білудің нәтижесінде білім алушы: - табиғи органикалық қосылыстардың негізгі топтарын, олардың құрылымымен өзара байланыстағы химиялық заңдылықтарды, тірі организмде болып жатқан үдерістерді зерттеу кезінде осы білімді негіз тұта отырып қолдануды;

рон, гидрокортизон, преднизалон. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов. Моносахариды, входящие в углеводную часть: дигитоксоза, дигиталоза, цимароза. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами; образование производных по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам; свойства ненасыщенных стероидов.

4 Требования к условиям организации и реализации образовательного процесса

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения теоретических и практических занятий (компьютерных технологий, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Для обучающихся должны быть обеспечены: возможность оперативного сбора и обмена информацией, доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам с использованием скоростного Интернета.

В рабочей учебной программе дисциплины должны быть четко сформулированы конечные результаты обучения в соответствии с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями.

5 Контроль планируемого результата обучения

Форма контроля знаний включает исходный, текущий, промежуточный, итоговый контроль. Предусмотрено право выбора форм проведения контроля. В соответствии с ГОСО РК 4.05.150 - 2010 по специальности 0306000 - «Фармация» по дисциплине «Органическая химия» предусмотрен дифференцированный зачет – 2 семестр.

полисахариды. Сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты, ксантогенаты целлюлозы, метил-, карбоксиметил- и диэтиламиноэтилцеллюлоза; их применение в медицине. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу.

Крахмал (амилоза, амилопектин), целлюлоза, декстраны, инсулин, пектиновые вещества. Пространственное строение амилозы и целлюлозы. Представление о гетерополисахаридах (гиаллуруоновая кислота, гепарин, хондроитинсульфаты).

Раздел 12 Нуклеиновые кислоты

Нуклеозиды. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Строение, номенклатура. Связи нуклеинового основания с углеводным остатком. 5-Фторурацил, 31-азидотимидин как лекарственные средства.

Нуклеотиды. Строение, номенклатура нуклеозидмонофосфатов. Нуклеозидциклофосфаты. Нуклеозидполифосфаты. Отношение к гидролизу. Коферменты АТФ, НАД+, НАДФ+.

Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная структура нуклеиновых кислот.

Раздел 13 Омыляемые липиды

Нейтральные липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Взаимосвязь степени ненасыщенности с величиной температуры плавления кислот и липидов. Пероксидное окисление фрагментов жирных кислот в клеточных мембранах. β-Окисление ненасыщенных жирных кислот.

Фосфолипиды. Фосфатидилколламины и фосфатидные серины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины)- структурные компоненты клеточных мембран. Плазмалогены.

Сфинголипиды, церамиды, сфингомиелины. Гликолипиды (цереброзиды). Понятие о структурных компонентах.

Раздел 14 Неомыляемые липиды

Изопреноиды. Терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация по числу изопреновых звеньев и по числу циклов. Монотерпены. Ациклические (цитраль и его изомеры), моноциклические (лимонен), бициклические (α-пинен, борнеол, камфора) терпены. Синтез камфоры из α-пинена и из борнилацетата. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпены: ретинол, ретиналь. Тетратерпены (каротиноиды): β-каротин (провитамин А). Стероиды. Номенклатура. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран.

Производные холестерана (стерины): холестерин, эргостерин. Производные холана (желчные кислоты): холевая и дезоксихолевая кислоты. Гликохолевая и таурохолевая кислоты, их дифильный характер. Производные андростана (антрогенные вещества): тестостерон, андростерон. Производные эстрана (эстрогенные вещества): эстрон, эстрадиол, эстриол. Производные прегнана (кортикостероиды): дезоксикортикосте-

<p>тілдерді жетік игеруді, шетел тілінің кәсіптік бағыттағы мәтіндерін оқып және аудару үшін (сөздікпен) лексикалық және грамматикалық минимумын, іскерлік тіл негіздерін игеріп, кәсіби лексиканы сауатты қолдана білуде;</p> <p>Кәсіптік:</p> <p>КҚ 1. Әрбір фармацевтикалық пәндер саласының даму тарихын, қазіргі күнге дейін сақталып келе жатқан негізгі фармацевтикалық терминдер тіркестерін, мағынасын және маңызын, оларды ғылымның, техниканың және өндірістің кез келген саласында дұрыс қолдана білуде;</p> <p>КҚ 2. ҚР тұрғындарын дәрі-дәрмекпен қамтамасыз етудің басқару құрылымын, дәрілік заттар айналымының нормативтік-құқықтық негіздері мен заңдық базасын, фармацевтикалық нарықтағы тауарайналым жүйесіндегі қызметті ұйымдастыру ережелерін, дәріханалық ұйымдардың түрлерін және құрылымын анықтай білуде;</p> <p>Арнайы:</p> <p>АҚ 1. Фармацевтикалық тауарларды белгіленген нормалар бойынша сатылым үдерісін қамтамасыз етуде;</p> <p>АҚ 2. Тауар-материалдық құндылықтарды тасымалдау, орналастыру кезінде олардың сақталуын қамтамасыз етуде құзырлы болуы қажет.</p>	<p>- тіршілік ету үдерісінің молекулалық негізін білуі тиіс.</p> <p>- дәрілік заттар ретінде пайдаланылатын органикалық қосылыстардың жіктелуіне, құрылымына және қасиеттеріне назар аударуды үйреніп алуы қажет.</p>
---	---

3 Пәннің тақырыптық жоспары және мазмұны

3.1 Пәннің тақырыптық жоспары

№ п/п	Күндізгі оқу нысанындағы оқу уақытының көлемі (сағат)			
	Тақырыптар мен бөлімдердің атаулары	Орта буынды мамандар деңгейі		
		Барлығы	Теория	Практика
1	Кіріспе. Органикалық қосылыстардың жіктелуі және номенклатурасы	2	2	
2	1 тарау Органикалық қосылыстардың негізгі құрылысы	6	4	2

3	1.1 тақырып А.М. Бутлеровтың органикалық қосылыстардың химиялық құрылысы туралы теориясы	2	2	
4	1.2 тақырып Органикалық қосылыстардағы химиялық байланыстардың түрлері және олардың негізгі сипаттамалары	2	2	
5	1.3 тақырып Органикалық қосылыстардың кеңістіктік құрылысы (стереохимия негіздері)	1		1
6	1.4 тақырып Органикалық қосылыстардың қышқылдық және негіздік қасиеттері. Бренстед және Льюис теориясы	1		1
7	2 тарау Органикалық қосылыстарды зерттеу тәсілдері	2		2
8	3 тарау Көмірсутектер	12	8	4
9	3.1 тақырып Алкандар (қаныққан көмірсутектер, балауыздар)	4	2	2
10	3.2 тақырып Алкендер (этилен, олефиндер)	2	2	
11	3.3 тақырып Алкадиендер (диендер, қос байланысты көмірсутектер)	2	2	
12	3.4 тақырып Алкиндер (ацетилен)	2	2	
13	3.5 тақырып Циклді қосылыстар	2		2
14	4 тарау Көмірсутектердің функциялық туындылары	6	2	4
15	4.1 тақырып Көмірсутектердің галогенді туындылары	6	2	4
16	5 тарау Бір- және көпатомды спирттер	8	3	5
17	5.1 тақырып Біратомды және көпатомды спирттер	4	1	3
18	5.2 тақырып Фенолдар	2	2	
19	5.3 тақырып Жай эфирлер	1		1
20	5.4 тақырып Тиоспирттер, тиоэфирлер, сульфат қышқылдары	1		1
21	6 тарау Аминдер	9	6	3
22	6.1 тақырып Алифатты аминдер	3	2	1
23	6.2 тақырып Ароматты аминдер	3	2	1
24	6.3 тақырып Диазо- және азоқосылыстар	3	2	1

Пиперидин. Основные свойства. Промедол - заменитель морфина.

Синтез хинолина по Скраупу. 8-гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине. Флавоноиды: лютеолин, кварцетин, рутин. Флаван и его гидроксипроизводные (катехин). Токоферол (витамин Е). Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами.

Строение, номенклатура. Ароматические представители диазинов: пиримидин, пиазин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин-компоненты нуклеозидов. Лактим-лактамина таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота: получение. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин В1).

Конденсированные системы гетероциклов. Пуриин: ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочева кислота, аданин, гуанин. Лактим-лактамина таутомерия. Кислотные свойства мочевоы кислоты, её соли (ураты).

Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства. Образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды групп изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Алкалоиды пуринового ряда (метилированные по азоту ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин). Качественные реакции.

Раздел 11 Углеводы

Общая характеристика, распространение в природе, биологическое значение. Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы). Стереои-зомерия. D- и L-стереохимические ряды. Открытие и циклические формы. Цикло-оксо-(кольчато-цепная) таутомерия. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). Формулы Хеуорса: α - и β - аномеры. Мутаротация. Конформации; наиболее устойчивые конформации важнейших D-гексопираноз.

Химические свойства моносахаридов. Реакции с участием спиртовых гидроксильных групп (ацилирование, алкилирование): образование сложных (ацетаты, фосфаты) и простых эфиров. Реакции полуацетального гидроксила: восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов. O-, N- и S- гликозиды; их отношение к гидролизу. Представление о C-гликозидах. Эпимеризация моносахаридов.

Окисление моносахаридов. Получение гликоновых, гликаровых гликуроновых кислот в зависимости от условий окисления. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты).

Качественные реакции обнаружения гексоз и пентоз.

Пентозы: D-ксилоза, D-рибоза, L-арабиноза. Гексозы: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза, Дезоксимоносахара: D-рибоза, L-рамноза. Аминосахара: D-глюкозамин, D-галактозамин. Альдиты: D-сорбит, ксилит; D-Глюкуроновая, D-галактуроновая, D-глюконовая кислоты. Аскорбиновая кислота (витамин С). Олигосахариды. Строение, номенклатура. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Отношение к гидролизу.

Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды, строения. Гомо- и гетеро-

Физические и химические свойства. Зависимость химических свойств от взаимного расположения галогена и карбоксильной группы. Нуклеофильное замещение у оптически активных α -галогензамещенных кислот (сохранение конфигурации за счет двойного обращения). Гидроксикислоты. Классификация и номенклатура.

Способы получения: из галогензамещенных кислот (гидролиз), из карбоксильных соединений через оксинитрилы (α -гидроксикислоты). Физические и химические свойства. Особенности свойств α -, β - и γ -гидроксикислот. Лактиды. Лактоны. Молочная кислота. Винные кислоты. Стереизомерия молочных и винных кислот. Ароматические гидроксикислоты: салициловая, *p*-гидроксibenзойная. Получение, свойства, применение. Аминокислоты. Понятие о белках.

Ароматические аминокислоты. Антралиловая, *p*-аминобензойная. Способы получения, строение, свойства, применение. Алифатические альдегидо- и кетокислоты. α -, β -, γ - альдегидо- и кетоникислоты. Номенклатура. Глиоксалева, пировиноградная и ацетоуксусная кислоты. Способы получения и свойства. Отношение к нагреванию. Ацетоуксусный эфир. Получение из дикетена и уксусноэтилового эфира. Сложноэфирная конденсация Кляйзена, её механизм. Реакции кетонной и енольной форм ацетоуксусного эфира. Натрацетоуксусный эфир, его получение и строение. Мезомерный анион, его двойственная реакционная способность. Реакции С- и О-алкилирования натрацетоуксусного эфира; их механизмы. Факторы, влияющие на соотношение продуктов С- и О-алкилирования.

Раздел 10 Гетероциклические соединения

Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, пиррол, тиофен. Изомерия. Общие способы получения из 1,4-дикарбонильных соединений. Взаимные превращения по В.К.Юрьеву. Строение. Ароматичность, энергия сопряжения; их связь с электроотрицательностью гетероатома. Химические свойства. Реакции присоединения. Отношение к действию окислителей и кислот (ацидофобность). Реакции электрофильного замещения, реакционная способность, ориентация. Механизм электрофильного замещения. Применение модифицированных электрофильных реагентов (ацетилнитрита, пиридинсульфотриоксида). Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Строение, номенклатура. Ароматические представители: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Таутомерия имидазола и пиразола. Кислотно-основные свойства; образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле (нитрование, сульфирование). Пиразолон и его таутомерия. Лекарственные средства на основе пиразолона: антипирин, амидопирин, анальгин, бутадиион. Синтезы антипирина и амидопирина на базе ацетоуксусного эфира. Производные имидазола: гистидин, гистамин, бензимидазол, дибазол. Тиазолидин. Представление о структуре пенициллиновых антибиотиков. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Азины. Строение, номенклатура. Ароматические представители: пиридин, хиолин, изохиолин. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование, галогенирование). Никотиновая и изоникотиновая кислоты. Амид никотиновой кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид.

25	7 тарау Оксоқосылыстар (альдегидтер және кетондар)	3	1	2
26	8 тарау Карбон қышқылдары	7	2	5
27	8.1 тақырып Алифатты бірнегізді карбон қышқылдары және олардың туындылары	3	1	2
28	8.2 тақырып Ароматты монокарбон қышқылдары	3	1	2
29	8.3 тақырып Көпнегізді қышқылдар	1		1
30	9 тарау Гетерофункционалық органикалық қосылыстар	2	1	1
31	10 тарау Гетероциклді қосылыстар	3	1	2
32	11 тарау Көмірсулар	4	2	2
33	12 тарау Нуклеин қышқылдары	2	1	1
34	13 тарау Сабындалатын липидтер	2	1	1
35	14 тарау Сабындалмайтын липидтер	2		2
36	Барлығы пән бойынша	70	34	36

3.2 Пәннің үлгілік оқу бағдарламасының мазмұны

Кіріспе. Органикалық қосылыстардың жіктелуі және номенклатурасы

Органикалық химия пәні. Оның жеке ғылым ретінде бөліну себептері. Ғылым ретінде органикалық химияның даму кезеңдері. Жаратылыстанудағы материалистік көзқарасты қалыптастырудағы органикалық химияның маңызы. Қазақстан Республикасы халық шаруашылығы дамуындағы органикалық химияның маңызы. Фармацевтикалық білім беру жүйесіндегі негізгі пән ретіндегі органикалық химия. Органикалық қосылыстардың жіктелуі және номенклатурасы.

1 тарау Органикалық қосылыстардың негізгі құрылысы

1.1 тақырып А.М. Бутлеровтың органикалық қосылыстардың химиялық құрылысы туралы теориясы

Органикалық қосылыстардың жіктелуі: қатарлар, класстар, функциялық топтар. Гомологтық қатарлар туралы түсінік. Органикалық қосылыстардың эмпириялық, молекулалық, құрылымдық формулалары. Органикалық қосылыстардың номенклатурасы, құрылымдық изомериясы.

1.2 тақырып Органикалық қосылыстардағы химиялық байланыстардың түрлері және олардың негізгі сипаттамалары

Органикалық қосылыстар молекулаларындағы атомдардың өзара әсері. Индуктивтік, қосарлану әсерлері туралы түсінік. Мезомерия және резонанс концепциялары. sp^3 - және sp^2 -гибридтелген көміртек атомдарымен байланысқан электрон-донор (ЭД) және электронакцептор (ЭА) орынбасарлары.

1.3 тақырып Органикалық қосылыстардың кеңістіктік құрылысы (стереохимия негіздері)

Конфигурация және конформация - стереохимияның негізгі ұғымдары.

Конфигурация. Молекулалық моделдер түрлері. Стереохимиялық формулалар. Молекула симметриясының элементтері (өс, жазықтық, орталық) және молекула симметриясының операциялары (айналуы, бейнеленуі). Хиралдық және ахиралдық молекулалар. Хиралдық орталық ретіндегі көміртектің асимметриялық атомы.

Бір хиралдық орталығы бар молекулалардың стереоизомериясы (энантиометрия). Конфигурациялық стандарт ретіндегі глицеринді альдегид. Фишердің проекциялық формулалары. Энантиомерлердің оптикалық белсенділігі. Салыстырмалы және абсолюттік конфигурациялар. Рацематтар және оларды бөлу тәсілдері. Конформациялар. Айналу кедергісін тудыратын факторлар. Ньюеннің проекциялық формулалары. Кернеудің түрлері. Ашық тізбектегі тасаланған, қиылған, тежелінген конформациялардың энергетикалық сипаттамасы. Кеңістікті құрылымның биологиялық белсенділікпен байланысы. Оптикалық белсенді қосылыстардың табиғаттағы рөлі. Абсолютті асимметриялық синтездегі мәселелер.

1.4 тақырып Органикалық қосылыстардың қышқылдық және негіздік қасиеттері. Бренстед және Льюис теориясы

Органикалық қышқылдардың (ОН-, SH-, NH- және СН- қышқылдар) және негіздердің (π- және n-негіздер) түрлері. Қышқылдық пен негіздікті анықтаушы факторлар: қышқылдық пен негіздік орталықтардағы атомның электртерістігі және полярлығы, орынбасарлардың электрондық әсерлері, сольваттану әсері. Салыстырмалы және абсолютті қышқылдық пен негіздік. Органикалық реакциялар мен реагенттердің жіктемесі. Химиялық реакциялардың механизмі. Химиялық реакциялардың механизмі туралы түсінік (химиялық және физика-химиялық).

2 тарау Органикалық қосылыстарды зерттеу тәсілдері

Органикалық қосылыстарды бөлу және тазарту әдістері: экстракция, қайта кристалдану, айдау түрлері, хроматография. Зат тазалығының белгілері (критерийлері): балқу температурасы, қайнау температурасы, тығыздығы, сыну көрсеткіші, хроматографиялық мәліметтер. Химиялық функционалдық талдау. Құрылымын анықтаудың қазіргі физика-химиялық әдістері.

3 тарау Көмірсутектер

3.1 тақырып Алкандар (қаныққан көмірсутектер, балауыздар)

Алкандардың гомологтық қатары. Жалпы формуласы. Құрылымдық изомерия. Көміртектің біріншілікті, екіншілікті, үшіншілікті атомдары. Алкандар номенклатурасы: рационалдық және халықаралық. Алкил радикалдар, олардың аттары. Алкандар құрылысы. Көміртек атомының sp³- күйі. Метан молекуласының тетраэдрлік моделі. Валенттік бұрыштар. С-С және С-Н байланыстарының сипаттамасы (байланыстың ұзындығы, энергиясы, полярлығы және полярлануы).

Алкандардың табиғи көздері: мұнай (оның құрамы өңдеу тәсілдері), табиғи газ. Алудың өнеркәсіптік тәсілдері: көміртек (II) оксиді мен сутектен синтездеу, мұнай крекингі, қанықпаған қосылыстарды сутектеу (гидрлеу).

клатура. Способы получения: из алканов, алкенов, алкинов, спиртов, альдегидов и кетонов (окисление); из галогеноводородов (через нитрилы и по реакции Гриньяра), из сложных эфиров и амидов (гидролиз).

Строение карбоксильной группы. р,л- Сопряжение. Характеристика связей С=O и С=N. Межмолекулярные водородные связи карбоновых кислот, их прочность. Физические свойства: влияние водородных связей на физические и спектральные свойства. Химические свойства. Кислотные свойства. Константа кислотности, влияние на нее структурных и электронных факторов. Кислотный катализ. Реакции декарбоксилирования и восстановления. Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды, сложные эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы. Способы получения и важнейшие свойства. Спектральные характеристики. Реакции С, N, O-ацилирования, их механизмы. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Гидролиз, его механизм при кислотном и основном катализах. Муравьиная и уксусная кислоты, получение и применение. Особенности строения и свойств муравьиной кислоты. α-, β -Ненасыщенные кислоты. Сопряжение карбоксильной группы с двойной связью. Спектральная характеристика. Кислотность. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения. Акриловая и метакриловая кислоты, их эфиры; технические способы получения и применение. Акрилонитрил. Высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая. Получение и свойства.

Тема 8.2 Ароматические монокарбоновые кислоты

Изомерия. Номенклатура. Способы получения: из углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов (окисление), из тригалогенпроизводных и нитрилов (гидролиз), реакцией Гриньяра. Физические свойства и спектральные характеристики. Химические свойства. Кислотные свойства. Влияние бензольного кольца, заместителей в кольце и пространственных факторов на кислотность. Ортоэффект. Образование солей, их строение и свойства. Функциональные производные ароматических кислот: хлорангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы, их способы получения и свойства.

Тема 8.3 Многоосновные кислоты

Двухосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. Особенности физических и химических свойств. Кислотность. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты; технические способы их получения и свойства (ангидризация и декарбоксилирование). Малоновый эфир, его получение и свойства. Натрмалоновый эфир, получение, строение, алкилирование. Синтезы карбоновых кислот на основе малонового эфира. Двухосновные ненасыщенные кислоты: малеиновая и фумаровая, их физические и химические свойства. Кислотность. Малеиновый ангидрид. Получение и применение. Ароматические дикарбоновые кислоты: фталевая, терефталевая, изофталевая. Получение, свойства, применение.

Тема 9 Гетерофункциональные органические соединения

Алифатические галогензамещенные кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения: из насыщенных карбоновых кислот и их производных (галогенирование), из ненасыщенных кислот (гидрогалогенирование).

механизм. Окиси аминов. Четвертичные аммониевые соли и основания. Получение, строение, свойства.

Тема 6.2 Ароматические амины

Изомерия. Классификация. Номенклатура. Способы получения: нитросоединения (реакция по Н.Н. Зинина), арилгалогенидов (SN). Получение первичных, третичных аминов.

Физические свойства и спектральная характеристика.

Химические свойства. Влияние бензольного кольца и их заместителей на основы аминов. Алкилирование аминогруппы и особенности ацилирования взаимодействие с альдегидами (основы Шиффа). Особенности электрофильных заместителей в ароматических аминах (нитрование, галогенирование, сульфирование). Практическое значение.

Анилин, *p*-толуидин, *N*-метиланилин, *N,N*-диметиланилин, способы получения, применение.

Тема 6.3 Диазо- и азосоединения

Реакция диазотирования, условия проведения и механизм. Влияние бензольного кольца и их заместителей на скорость реакций. Строение диазосоединения. Зависимая форма рН-среды диазосоединения, тауметрические изменения. Физические свойства и спектральная характеристика. Химические свойства.

Замещение диазогруппы на хлор-, бром-, циан- и нитрогруппу (реакция Зандмейера). Механизм этих реакций. Реакция азосоединения. Механизм. Условия реакций азосоединения с аминами и фенолами. Влияния заместителей на реакционной способности диазосоединения. Понятие об азокрасителях. Восстановление азот содержащих соединений.

Раздел 7 Оксосоединения (альдегиды и кетоны)

Изомерия. Классификация кетонов: ароматические и жирноароматические. Номенклатура. Способы получения: из углеводов и спиртов (окисление, дегидрирование), из дигалогенпроизводных (гидролиз). Физические свойства и спектральные характеристики. Химические свойства. Реакции присоединения и восстановления. Присоединение нуклеофильных реагентов. Влияние ароматического кольца, заместителей в кольце и пространственных факторов на реакционную способность альдегидов и кетонов. Конденсация с алифатическими альдегидами, кетонами, нитросоединениями, их механизм в условиях основного катализа. Геометрическая изомерия оксимов альдегидов и кетонов. Перегруппировка Бекмана, ее механизм и практическое значение.

Хиноны. Классификация. Номенклатура.

Раздел 8 Карбоновые кислоты

Тема 8.1 Алифатические одноосновные карбоновые кислоты и их производные

Гомологический ряд насыщенных карбоновых кислот. Общая формула. Изомерия. Номенклатура (тривиальная, рациональная и систематическая). Ацилы, их номен-

Зертханалық алу тәсілдері: галогеналкандардан (Вюрц реакциясы), карбон қышқылдарынан (карбоксилсіздеу және Кольбениң анодтық синтезі). Физикалық қасиеттері. Ерігіштігі. Алкандар еріткіштер ретінде. Химиялық қасиеттері. Жалпы сипаттамасы. Радикалды орынбасу реакциялары (SR). Галогендеу. Галогендеу реакцияларының босрадикалдык тізбекті механизмі (SR). Галогендеудегі бағытталу. Алкандар құрылысы мен олардың реакцияға түсу қабілеті арасындағы байланыс және алкилдік радикалдардың салыстырмалы тұрақтылығы. Галоген табиғаты мен оның реакцияға түсу қабілеті мен талғамдылығы арасындағы байланыс. Алкандарды нитрлеу. Механиздері және бағытталуы. С-С байланыстары үзіле жүретін реакциялар. Крекинг. Пиролиз. Алкандардың тотығуы. Қолдану. Алкандарды органикалық синтезде және медицинада (вазелин май, балауыз) қолдану. Алкандар идентификациясы.

3.2 тақырып Алкендер (этилен, олефиндер)

Гомологтық қатары. Жалпы формуласы. Құрылымдық изомерия. Номенклатурасы. Алкендердің құрылысы. Қос байланыс түзудің sp^2 -кванттық химиялық күйі, π -байланыс. Қос байланыстың сипаттамасы (ұзындығы, энергиясы, полярлығы, полярлануы). Алкендердің геометриялық (цис-, транс-) изомериясы, Е- және Z-номенклатуралары. Алкандардан (пиролиз және дегидрлену), спирттен (күкірт қышқылды және гетерогенді-катализдік дегидратация), галогеналкандардан (дегидрогалогендену), алкиндерден (жартылай гидрлену) алу тәсілі. Физикалық қасиеттері. Химиялық қасиеттері. Гетерогенді және гомогенді катализдік гидрлену. Галогендерді, галогенсутектерді, күкірт қышқылын, суды, гипогалоид қышқылдарын электрофилдік қосып алу реакциялары (AE). Осы реакциялардың механизмдері. π -комплекс туралы түсінік. Симметриясыз алкендерге қышқылдардың қосып алыну реакцияларының бағыты. Марковников ережесі. Алкендер құрылымы мен олардың реакцияға түсу қабілеті арасындағы байланыс. Галогендердің және бромсутектің радикалдык қосып алынуы (AR). Аллилдік хлорлану және бромдану реакциялары. Аллил тектес радикалдардың құрылысы мен салыстырмалы тұрақтылығы. Аллилдік қайта топтасу. Озонолиз. Алкендердің сатылы және тізбекті полимерленуі туралы түсінік. Мономерлер, олигомерлер, полимерлер. Сатылы полимерленудің радикалдык және иондық механизмдері. Полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен. Теломеризация. Алкендерді органикалық синтезде қолдану және идентификациялау.

3.3 тақырып Алкадиендер (диендер, қос байланысты көмірсутектер)

Гомологтық қатары. Жалпы формуласы. Изомериясы. Номенклатурасы. Алкадиендердің үш түрлі: окшауланған, кумулденген (бір көміртект атомына қабысқан) және қосарланған қос байланысты диендер. Қосарланған қос байланысты диендер: дивинил (1,3-бутадиен), изопрен (2-метил-1,3-бутадиен), 2,3-диметил-1,3-бутадиен. Дивинилді спирттерді (С.В. Лебедев реакциясы бойынша), 1,4-бутандиолдарды мұнай газдарынан алу. Изопренді алу әдістері. 1,3-бутадиеннің конформерлері. Қасиеттері. Қосарланған алкадиендердің электрофилдік және радикалдык қосып алу ерекшеліктері. Карбокатионның мезомерлік күйі, оның құрылысы және салыстырмалы тұрақтылығы. Қосарланған алкадиендердің реакцияға түсу қабілеті. Тотығу және озонлиз. Катализдік гидрлену (сутектеу) және химиялық тотықсыздандыру. 1,3-алкадиендердің полимерленуі және реакция бағыты. Қос полимерлену. Табиғи және синтетикалық каучуктер туралы түсінік. Алкендер идентификациясы.

3.4 тақырып Алкиндер (ацетилен)

Гомологтық қатары. Жалпы формуласы. Изомериясы. Номенклатурасы. Алу тәсілдері. Құрылысы, көміртегі атомының sp -күйі. Үш байланыстың квант-химиялық түсіндірмесі, оның геометриясы және сипаттамасы (ұзындығы, энергиясы полярлығы және полярлануы). Алкиндердің физикалық қасиеттері. Алкиндердің химиялық қасиеттері. Үш байланысты алкиндердің қышқылдық қасиеттері. Ацетиленидтер, құрылымы, қолданылуы. Алкиндерді жартылай және толық сутектеу. Қосып алу реакциялары. Галогендердің, галогенсутектердің электрофилдік қосып алынуы (Ас), реакциялардың бағыты және стереохимиясы. Қосып алу реакцияларындағы алкиндер мен алкендердің реакцияға түсетін қабілетін салыстыру. Алкиндер гидратациясы (М.Г Кучеров реакциясы). Сірке қышқылын және циансутекті қосып алу (винилдеу реакциялары). Ацетилен полимерлеу (винилацетилен, дивинилацетилен, хлоропрен).

3.5 тақырып Циклді қосылыстар

Алициклді қосылыстар. Жіктелуі, изомериясы, номенклатурасы. Табиғаттағы ациклді қосылыстар. Мұнай-циклоалкандар көзі. Алу тәсілдері. Дигалогеналкандар, дикарбон қышқылдары мен олардың тұздарының реакциялары, малон эфирі негізіндегі синтездер, молекулалық күрделі эфирлік конденсация (Дикман реакциясы), ароматтық қосылыстардың сутектенуі, алкандардың дегидроциклденуі. Циклдік қосып алу реакциялары. Циклдік қосып алуға қатысқан π -электрондардың саны бойынша жіктелуі. Диендік синтез (Дильс-Альдер реакциясы). Диендер, диенофилдер, олардың реакцияласу қабілеті. Циклоалкандардың құрылысы. Циклобутан, циклопентан құрылысы, кернеудің түрлері, конформациялары. Циклогексан конформациясы, экваториалдық және аксиалдық байланыстар. Алициклді қосылыстардың цис-, транс- және оптикалық изомериясы. Физикалық қасиеттері, спектралдық сипаттамасы. Химиялық қасиеттері. Сутектеу және тотығу. Циклоалкандардың құрылысы мен функционалдық топтарының реакцияға түсетін қабілеттілігінің арасындағы байланыс. Сақиналар көлемінің және олардың конформацияларының функционалдық топтардың реакцияға түсетін қасиеттеріне тигізетін әсері. Циклоалкендер, циклоалкадиендер, алынуы, қасиеттері, қолдануы. Декалин, геометриялық изомериясы, конформациялары.

Ароматтық қосылыстар. Ароматтық қосылыстарды ерекше қатарға жатқызу себептері. Ароматтық туралы ұғым. Бензол құрылысы туралы ұғым. Кекуле формуласы. Бензол құрылысы туралы осы заманғы электрондық және квант-химиялық көзқарастар. Магниттік сипаттамасы. Бензолдың ерекше қасиетін түсіндіру. Ароматтық органикалық қосылыстардың критерийлері. Хюккель ережесі. Ароматтық ядроға электрофилдік орынбасу (SE), π - және σ -комплексстер. Электрофилдік орынбасу (SE) реакцияларына мысалдар: нитрлеу, галогендеу, сульфирлеу, алкилдеу, ацилдеу.

Орынбасарлардың электрофилдік орынбасу бағытына және жылдамдығына тигізетін әсері. Орынбасарлардың жіктелуі. Орынбасу бағыты мен σ -комплексстердің термодинамикалық тұрақтылығы арасындағы байланыс. Гомологтық қатары. Жалпы формуласы. Изомериясы. Номенклатурасы. Ароматтық қосылыстар көздері:

вых соединений. Реакции расщепления простых эфиров, их механизм ($SN1$ и $SN2$). Автоокисление (образование пероксидов, их взрывоопасность). Диэтиловый эфир, его практическое применение. Диоксан. Тетрагидрофуран, анизол, фенетол, их получение и применение.

Эпоксисоединения. Изомерия (структурная и геометрическая). Номенклатура. Способы получения: из алкенов, из галогенгидринов.

Химические свойства: реакции с водой, спиртами, галогенводородами, аммиаком, аминами, синильной кислотой, реактивами Гриньяра. Роль основного и кислотного катализа. Связь между строением эпоксисоединений, механизмом реакций и направлением раскрытия эпоксидного цикла. Окись этилена, способы получения и применение в органическом промышленном синтезе.

Тема 5.4 Тиоспирты, тиоэфиры, сульфокислоты

Тиоспирты (меркаптаны, тиолы). Номенклатура. Способы получения: из галогеналканов, из спиртов.

Тиоэфиры (сульфиды). Номенклатура. Способы получения: из галогеналканов, из тиоспиртов. Физические свойства. Химические свойства: образование сульфониевых солей, окисление до сульфоксидов и сульфонов. Диметилсульфоксид, применение в органическом синтезе.

Сульфокислоты. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: реакция сульфирования, сульфорирующие агенты. Условия и механизмы. Обратимость процесса, кинетический и термодинамический контроль. Реакция сульфохлорирования алканов. Физические свойства. Химические свойства ароматических сульфокислот: реакции с электрофильными и нуклеофильными реагентами (десульфирование, щелочное плавление, замещение на цианогруппу). Механизмы этих реакций, влияние заместителей в бензольном ядре на реакционную способность сульфогруппы. Практическое значение этих реакций. Функциональные производные ароматических сульфокислот: соли, галогенангидриды, амиды, эфиры. Их получение, свойства, применение.

Раздел 6 Амины

Тема 6.1 Алифатические амины

Классификация: первичные, вторичные, третичные. Изомерия. Номенклатура (рациональная и систематическая). Способы получения: алкилирование аммиака галогеналканами и спиртами, восстановительное аминирование карбонильных соединений, восстановление азотсодержащих соединений (нитроалканов, оксимов, нитрилов, амидов), их амидов кислот по Гофману и гидразидов. Механизм этих перегруппировок. Строение аминов. sp^3 -состояние атомов азота. Квантово-механическая модель молекулы метиламина. Характеристика связей C-N и N-H. Водородные связи аминов, их прочность. Физические свойства. Влияние водородных связей на физические свойства аминов, спектральные характеристики аминов. Химические свойства. Основность. Константа основности. Связь между строением аминов и их основностью. Реакции аминов с кислотами, строение солей, их номенклатура и свойства. Ацилирование галогенангидридами и ангидридами кислот. Механизмы реакций алкилирования и ацилирования. Реакции с азотистой кислотой, условия проведения,

Раздел 5 Одно- и многоатомные спирты

Тема 5.1 Одноатомные и многоатомные спирты

Гомологический ряд. Общая формула. Классификация: первичные, вторичные, третичные. Номенклатура: тривиальная, рациональная, систематическая. Способы получения: из галогеналканов (гидролиз), из алкенов (гидратация-кислотная и гидроборирование-окисление), из карбонильных соединений и сложных эфиров (восстановление). Синтез спиртов по реакции Гриньяра и через литийорганические соединения. Промышленные способы получения метилового, этилового, изопропилового спиртов. Строение спиртов. Характеристика связей С-О и О-Н (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Водородные связи спиртов, их энергия. Физические свойства. Спектральные характеристики. Влияние водородных связей на физические и спектральные свойства спиртов. Химические свойства. Кислотность. Константа кислотности. Образование алколюатов, их строение. Нуклеофильность и основность спиртов и алколюат-анионов, их реакции с первичными, вторичными и третичными галогеналканами. Реакции нуклеофильного замещения: с галогеноводородными кислотами, галогенидами фосфора, тионилхлоридом. Метиловый, этиловый, пропиловый и бутиловый спирты, их синтетическое применение. Ненасыщенные спирты. Виниловые спирты, причина их неустойчивости (правило Эльтекова). Аллиловые спирты. Получение. Причина повышенной реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения (механизм SN1).

Многоатомные спирты. Классификация, изомерия, номенклатура.

Двухатомные спирты (гликоли). Способы получения: из дигалогеналканов, эпокси соединений, карбонильных соединений, эфиров дикарбоновых кислот. Трехатомные спирты. Глицерин, его получение из жиров и синтетически из пропилена. Особенности физических и химических свойств двухатомных и трехатомных спиртов. Применение этиленгликоля и глицерина в промышленности.

Тема 5.2 Фенолы

Одноатомные фенолы. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: из арилгалогенидов, из сульфокислот, из ароматических аминов. Получение фенола из изопропилбензола (кумольный метод). Физические свойства и спектральные характеристики. Химические свойства. Кислотность фенола, ее причина. Влияние заместителей в бензольном кольце на кислотность. Образование простых эфиров, их свойства и применение (анизол, фенол и др.). Сложные эфиры фенолов, их получение и свойства.

Особенности реакций электрофильного замещения у фенолов (галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование). Реакции электрофильного замещения в фенолятанионе: азосочетание, реакции Кольбе-Шмидта, взаимодействие с формальдегидом. Фенолформальдегидные смолы. Двухатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон. Получение, свойства, применение. Трехатомные фенолы: пирогаллол, оксигидрохинон, флороглюцин. Особые свойства флороглюцина.

Тема 5.3 Простые эфиры

Изомерия и номенклатура. Способы получения из спиртов (межмолекулярная дегидратация), из галогеналканов (реакция Вильямсона). Физические свойства и спектральные характеристики. Химические свойства. Основность. Образование оксоние-

таскөмір шайыры, кокс газы, мұнай және олардың ароматтануы. Бензол мен оның гомологтарын алудың синтетикалық тәсілдері. Вюрц-Фиттинг және Фридель-Крафтс реакциялары, олардың механизмдері. Физикалық қасиеттері және спектралдық сипаттамалары. Химиялық қасиеттері. Электрофилдік орынбасу (SE) реакциялары: галогендеу, нитрлеу, сульфирлеу, алкилдеу, ацилдеу (Фридель-Крафтс бойынша). Бүйір тізбекті галогендеу және нитрлеу реакцияларының ерекшеліктері. Ароматтық сақинаға сутектің, хлордың, карбондардың қосылуы. Озонолиз. Нафталин. Қосарлану энергиясы. Изомериясы. Орынбасқан нафталиндер номенклатурасы. Физикалық қасиеттері. Химиялық қасиеттері. Қосып алу (сутекті, хлорды, бромды) реакциялары. Тотықтырғыштар әсеріне қатынасы. Электрофилдік орынбасу реакциялары (SE): галогендеу, нитрлеу, сульфирлеу, ацилдеу. Реакциялардың механизмдері, α -күйінің белсенділік себептері. Нафталиннің α -туындысын алу үшін нафталинді сульфирлеудің маңызы. α - және β -нафтолдар туралы түсінік.

4 тарау Көмірсутектердің функциялық туындылары

4.1 тақырып Көмірсутектердің галогенді туындылары

Галогеналкандар. Жалпы формуласы. Изомериясы. Біріншілікті, екіншілікті, үшіншілікті галогеналкандер. Номенклатурасы. Алу тәсілдері: алкандардан (галогендеу), алкендерден (гидрогалогендеу), спирттерден. Галогеналкандардың құрылысы. Көміртек-галоген байланысының сипаттамасы (ұзындығы, энергиясы, полярлығы, полярлануы). Физикалық қасиеттері, спектралдық сипаттамасы. Химиялық қасиеттері. Нуклеофилдік орынбасудың механизмдері (Sn1) және (Sn2). Нуклеофилдік орынбасу жолдарына әсер ететін факторлар (галогеналкандар құрылысы, нуклеофилдік реагент күшінің сипаттамасы, еріткіш табиғаты). Нуклеофилдік орын басу реакциясының стереохимиясы. «Нуклеофилдік» және «негіздік» ұғымдарының өзара қатынасы. Зайцев ережесі, оны түсіндіру. Региоселективтік реакциялар туралы түсінік. Элиминдену механизмдері (E2, E1). Элиминдену және нуклеофилдік орынбасу реакцияларының бәсекелестігі. Элиминдену жылдамдығына, орынбасу мен элиминдену өнімдерінің ара қатынасына әсер етуші факторлар (галогеналкандар құрылымы, реагент негіздігі, температура, еріткіш табиғаты). Галогеналкандардың тотықсыздануы. Металдармен (натрий, литий, магний) реакциялары. Қос байланыс туындыларының үш түрі.

Винилгалогенидтер. Алу тәсілдері: винилдік дигалогеналкандардан, алкиндерден. Винилхлорид құрылысы. Нуклеофилдік орынбасу реакцияларындағы винилгалогенидтердің инерттілік себептері. Элиминдену реакциялары. Галогендер мен галогенсутектердің электрофилдік қосып алынуы. Винилхлоридті өнеркәсіпте алу тәсілдері. Полихлорвинил.

Ароматтық галогентуындылар.

Гомологтық қатары. Изомериясы. Жіктелуі. Номенклатурасы. Алу тәсілдері: бензолдан және оның гомологтарынан (ядрода және бүйір тізбекте галогендеу, реакциялар жағдайлары мен механизмдері). Химиялық қасиеттері. Галогеннің нуклеофилдік орынбасу реакциялары. Арилгалогенидтердің нуклеофилдік орынбасудағы реакцияласу қабілетіне электронакцептор орынбасарларының әсері. Хлорбензол, бензилхлорид, бензилиденхлорид, бензотрихлорид, олардың алынуы, қасиеттері, қолданылуы.

5 тарау Бір және көпатомды спирттер

5.1 тақырып Біратомды және көпатомды спирттер

Гомологтық қатары. Жалпы формуласы. Жіктелуі: біріншілік, екіншілік, үшіншілік. Номенклатурасы (тривиалдық, рационалдық, жүйелі). Алу тәсілдері: галогеналкандардан (гидролиз), алкендерден (қышқылдық гидраттау және гидроборлау-тотықтыру), карбонилдік қосылыстар мен күрделі эфирлерден (тотықсыздандыру). Спирттерді Гриньяр реакциясы және литийорганикалық қосылыстар арқылы синтездеу. Метил, этил, изопропил спирттерін алудың өнеркәсіптік тәсілдері. Спирттердің құрылысы. С-О және С-Н байланыстарының сипаттамасы (ұзындығы, энергиясы, полярлығы, полярлануы). Спирттердегі сутектік байланыстар, олардың энергиясы. Физикалық қасиеттері. Спектралдық сипаттамасы. Химиялық қасиеттері. Қышқылдығы. Қышқылдық константасы. Алкоголяттардың түзілуі, олардың құрылысы. Спирттер мен алкоголь-аниондардың нуклеофилдігі мен негіздігі, олардың біріншілік, екіншілік және үшіншілік галогеналкандермен реакцияға түсуі. Нуклеофилдік орынбасу реакциялары: галогенсутек қышқылдарымен, фосфор галогенидтерімен, тионилхлоридпен. Метанол, этанол, пропанол және бутанол, оларды органикалық синтезде қолдану. Қанықпаған спирттер. Винил спирттері, олардың тұрақсыздық себептері (Эльтеков ережесі). Аллил спирттері. Алынуы. Нуклеофилдік орынбасу (S_N1 механизмі) реакцияларындағы реакцияласу қабілетінің себептері.

Көпатомды спирттер. Жіктелуі, изомериясы, номенклатурасы.

Екі атомды спирттер (гликольдар). Алу тәсілдері: дигалогеналкандардан, эпоксиқосылыстардан, карбонилдік қосылыстардан, дикарбон қышқылдарының эфирлерінен. Үшатомды спирттер. Глицерин, майлардан алу және пропиленнен синтездеу. Екі- және үшатомды спирттердің физикалық және химиялық қасиеттеріндегі ерекшеліктер. Этиленгликоль мен глицеринді өнеркәсіпте қолдану.

5.2 тақырып Фенолдар

Біратомды фенолдар. Изомериясы. Номенклатурасы. Алу тәсілдері: арилгалогенидтерден, сульфат-қышқылдардан, ароматтық аминдерден. Фенолдың изопропилбензолдан алынуы (кумолдық тәсіл). Физикалық қасиеттері және спектралдық сипаттамасы. Химиялық қасиеттері. Фенолдың қышқылдығы, оның себебі. Бензол сақинасындағы орынбасарлардың қышқылдыққа әсері. Жай эфирлердің түзілуі, олардың қасиеттері және қолданылуы (анизол, фенетол және т.б.). Фенолдардың күрделі эфирлері, олардың алынуы және қасиеттері.

Фенолдардың электрофилдік орынбасу реакцияларының (галогендеу, нитрлеу, сульфирлеу, нитроздау) ерекшеліктері. Фенолят-аниондағы электрофилдік орынбасу реакциялары: азобірігу, Кольбе-Шмидт реакциясы, формальдегидпен өзара әрекеттесуі. Фенолформальдегидтік шайырлар. Екі атомды фенолдар: пирокатехин, резорцин, гидрохинон. Алынуы, қасиеттері, қолданылуы. Үшатомды фенолдар: пиросаллол, оксигидрохинон, флороглюцин. Флороглюциннің ерекше қасиеттері.

5.3 тақырып Жай эфирлер

Изомериясы мен номенклатурасы. Алу тәсілдері: спирттерден (молекулааралық дегидратация), галогеналкандардан (Вильямсон реакциясы). Физикалық қасиеттері және спектралдық сипаттамасы. Химиялық қасиеттері. Негіздігі. Оксоний

Фиттига и Фриделя-Крафтса, их механизмы. Физические свойства и спектральные характеристики. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения (SE): галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Особенности реакций галогенирования и нитрования боковых цепей. Реакции присоединения водорода, хлора, карбонов по ароматическому кольцу. Озонолиз. Нафталин. Энергия сопряжения. Изомерия. Номенклатура замещенных производных нафталина. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения: водорода, хлора, брома. Отношение к действию окислителей. Реакции электрофильного замещения (SE): галогенирование, нитрование, сульфирование, ацилирование. Механизм реакций, причина активности α -положения. Значение сульфирования нафталина для получения α - производных нафталина. Понятие о α - и β -нафтолах.

Раздел 4 Функциональные производные углеводородов

Тема 4.1 Галогенопроизводные углеводородов

Галогеналканы. Общая формула. Изомерия. Первичные, вторичные и третичные галогеналканы. Номенклатура. Способы получения: из алканов (галогенирование), из алкенов (гидрогалогенирование), из спиртов. Строение галогеналканов. Характеристика связей углерод-галоген (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Физические свойства и спектральные характеристики. Химические свойства. Механизмы нуклеофильного замещения (S_N1) и (S_N2). Факторы, влияющие на ход нуклеофильного замещения: строение галогеналкана, характер сила нуклеофильного реагента, природа растворителя. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения. Взаимоотношение понятий «нуклеофильность» и «основность». Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Механизмы отщепления (E1, E2). Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость элиминирования и соотношение продуктов элиминирования и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, природа растворителя). Восстановление галогеналканов. Реакции с металлами (натрием, литием, магнием). Три типа производных с двойной связью.

Винилгалогены. Способы получения: из винильных дигалогеналканов, из алкинов. Строение хлористого винила. Причина инертности винилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Реакции отщепления. Электрофильное присоединение галогенов и галогеноводородов. Хлористый винил, способы получения в промышленности. Полихлорвинил.

Ароматические галогенпроизводные.

Гомологический ряд. Изомерия. Классификация. Номенклатура. Способы получения: из бензола и его гомологов (галогенирование в ядро и боковую цепь, условия и механизм реакций). Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения арилгалогенидов при нуклеофильном замещении. Образование металлорганических соединений, их применение в органическом синтезе. Хлорбензол, бензилхлорид, бензилиденхлорид, бензотрихлорид, их получение, свойства, применение.

Тема 3.4 Алкины (ацетилен)

Гомологический ряд. Общая формула. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Строение, sp -состояния атома углерода. Объяснение тройной связи с точки зрения квантовой химии, ее геометрия и характеристика (длина, энергия, полярность и поляризуемость). Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды, строение, применение. Гидрирование алкинов: частичное и полное. Реакции присоединения. Электрофильное присоединение галогенов и галогенводородов, направление реакций и стереохимия. Сравнение реакционной способности алкенов и алкинов в реакциях присоединения. Гидратация алкинов (реакция по М.Т. Кучерову). Присоединение уксусной кислоты и циановодорода (реакция винилирования). Полимеризация ацетилена (винилацетилен, дивинилацетилен, хлоропрен).

Тема 3.5 Циклические соединения

Алициклические соединения. Классификация, изомерия, номенклатура. Алициклические соединения в природе. Нефть как источник циклоалканов. Способы получения. Реакция дигалогеналканов, дикарбоновых кислот и их солей, синтеза с помощью малонового эфира, внутримолекулярная сложноэфирная конденсация (реакция Дикмана), гидрирование ароматических соединений, дегидроциклизация алканов. Получение алициклических соединений циклизацией непредельных соединений. Реакции циклоприсоединения. Классификация по числу π -электронов, вовлеченных в циклоприсоединение. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера). Диены и диенофилы, их реакционная способность. Строение циклоалканов. Строение циклобутана и циклопентана, типы напряжений, конформаций. Конформаций циклогексана, экваториальные и аксиальные связи. Цис-, транс- и оптическая изомерия алициклических соединений. Физические свойства, спектральные характеристики. Химические свойства. Гидрирование и окисление. Связь между строением циклоалканов и их реакционной способностью. Влияние размера колец и их конформаций на реакционную способность функциональных групп. Циклоалкены, циклоалкадиены, получение, свойства, применение. Декалин, геометрическая изомерия, конформаций.

Ароматические соединения. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие ароматичности. Представление о строении бензола. Формула Кекуле. Современные электронные и квантово-химические представления о строении бензола. Магнитная характеристика. Объяснение особых свойств бензола. Критерии ароматичности органических соединений. Правило Хюккеля. Электрофильное замещение (SE) в ароматическом ядре, σ - и π -комплексы. Примеры реакций электрофильного замещения SE: нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование, сульфирование.

Влияние заместителей на направление и скорость электрофильного замещения. Классификация заместителей. Связь между направлением замещения и термодинамической устойчивостью σ -комплексов. Ароматические углеводороды ряда бензола. Гомологический ряд. Общая формула. Изомерия. Номенклатура. Источники ароматических соединений: каменноугольная смола, коксовый газ, нефть и ее ароматизация. Синтетические методы получения бензола и его гомологов. Реакции Вюрца-

косылыстарының түзілуі. Жай эфирлердің бөлшектену реакциялары, олардың механизмдері ($Sn1$ және $SN2$). Автототығу (пероксидтердің түзілуі, олардың жарылу қауіптілігі). Диэтил эфиі, оны практикада қолдану. Диоксан. Тетрагидрофуран, анизол, фенетол, оларды алу және қолдану.

Эпоксикосылыстар. Құрылымдық және геометриялық изомериясы. Номенклатурасы. Алу тәсілдері: алкендерден, галогенгидриндерден.

Химиялық қасиеттері: сумен, спирттермен, галогенсутектермен, аммиакпен, аминдермен, синил қышқылдарымен, Гриньяр реактивтерімен реакцияға түсуі. Қышқылдық және негіздік катализдің рөлі. Эпоксикосылыстардың құрылысы, реакцияларының механизмдері мен эпоксидтік циклдің ашылу бағыттары арасындағы байланыс. Этилен оксиді, өнеркәсіпте органикалық синтезде қолдану.

5.4 тақырып Тиоспирттер, тиозфирлер, сульфат қышқылдары

Тиоспирттер (меркаптандар, тиолдар). Номенклатурасы. Алу тәсілдері: галогеналкандардан, спирттерден.

Тиозфирлер (сульфидтер). Номенклатурасы. Алу тәсілдері: галогеналкандардан, тиоспирттерден. Физикалық қасиеттері. Химиялық қасиеттері: сульфоний тұздарының түзілуі, сульфоксидтер мен сульфондарға дейін тотығуы. Диметилсульфоксид, органикалық синтезде қолданылуы.

Сульфат қышқылдары. Изомериясы. Номенклатурасы. Алу тәсілдері: сульфирлеу реакциясы, сульфирлеуші агенттер. Жағдайлары мен механизмдері. Процесстің қайтымдылығы, кинетикалық және термодинамикалық бақылау. Алкандардың сульфат-хлорлау реакциялары. Физикалық қасиеттері. Ароматтық сульфат қышқылының химиялық қасиеттері: электрофилдік және нуклеофилдік реагенттермен реакцияға түсуі (десульфирлеу, сілтілік балку, циантоптарының орнын басу). Осы реакциялардың механизмдері, бензол ядросында сульфат топтарының реакцияға түсетін қабілетіне орынбасарлардың тигізетін әсері. Осы реакциялардың практикалық маңызы. Ароматты сульфат қышқылдарының функционалдық туындылары: тұздар, галогенангидридтер, амидтер, эфирлер. Оларды алу, қасиеттері, қолданылуы.

6 тарау Аминдер

6.1 тақырып Алифатты аминдер

Жіктелуі: біріншілік, екіншілік, үшіншілік аминдер. Изомериясы. Номенклатурасы (рационалдық және жүйелі). Алу тәсілдері: аммиакты галогеналкандармен және спирттермен алкилдеу, карбонил қосылыстарын тотықсыздандыра аминдеу, азотты қосылыстарды (нитроал-кандарды, оксимдерді, нитридерді, амидтерді) тотықсыздандыру, Гофман бойынша амидтерден және гидразидтерден алу. Осы қайта топтасулардың механизмдері. Аминдердің құрылысы. Азот атомының sp^3 -күйі. Метиламин молекуласының квант-химиялық күйі. C-N және N-H байланыстарының сипаттамасы. Аминдердің сутектік байланысы, олардың беріктігі. Физикалық қасиеттері. Сутектік байланыстардың аминдердің физикалық қасиетіне тигізетін әсері, аминдердің спектралдық сипаттамасы. Химиялық қасиеттері. Негіздігі. Негіздік константасы. Аминдердің құрылысы мен негіздігі арасындағы байланыс. Аминдердің қышқылдармен реакциялары, тұздарының құрылысы, номенклату-

расы және қасиеттері. Аминдерді галогеналкандармен алкилдеу. Қышқылдардың хлорангидридтерімен және ангидридтерімен ацилдеу. Алкилдеу және ацилдеу реакцияларының механизмдері. Азотты қышқылмен реакциялары, жүру жағдайлары, механизмі. Аминдер тотығы. Төртіншілік аммоний тұздары және негіздері. Алынуы, құрылысы, қасиеттері.

6.2 тақырып Ароматты аминдер

Изомериясы. Жіктелуі. Номенклатурасы. Алу тәсілдері: нитроқосылыстардан (Н.Н. Зинин реакциясы), арилгалогенидтерден (SN). Екіншілік, үшіншілік аминдерді алу.

Физикалық қасиеттері және спектралдық сипаттамасы.

Химиялық қасиеттері. Бензол сақинасының және ондағы орынбасарлардың аминдер негізіне тигізетін әсері. Аминтопты алкилдеу мен ацилдеудегі ерекшеліктер, альдегидтермен өзара әрекеттесуі (Шифф негіздері). Ароматтық аминдердегі электрофилдік орынбасудың (нитрлеу, галогендеу, сульфирлеу) ерекшеліктері, жүру жағдайлары. Практикалық маңызы.

Анилин, *p*-толуидин, *N*-метиланилин, *N,N*-диметиланилин, алу тәсілдері, қолданылуы.

6.3 тақырып Диазо- және азоқосылыстар

Диазоттау реакциясы, оның жүру жағдайы және механизмі. Бензол сақинасындағы орынбасарлардың реакция жылдамдығына әсері. Диазоқосылыстар құрылысы. Диазоқосылыстардың орта рН-ына тәуелділіктегі пішіндері, таутомерлік өзгерістері. Физикалық қасиеттері және спектралдық сипаттамасы. Химиялық қасиеттері.

Нуклеофилдік алмасуы; сутекке (аминсіздену), хлорға, бромға, цианға (Зандмайер реакциясы). Осы реакциялардың механизмдері. Азотпен байланысатын реакциялар. Механизмі. Аминдермен және фенолдармен азот бірігу реакцияларының жағдайлары. Диазоқосылыстармен реакцияласу қабілетіне орынбасарлардың тигізетін әсері. Азот бояғыштар туралы түсінік. Азот қосылыстардың тотықсыздануы.

7 тарау Оксоқосылыстар (альдегидтер және кетондар)

Изомериясы. Кетондардың жіктелуі: ароматтық және майароматтық. Номенклатурасы. Алу тәсілдері: көмірсутектерден және спирттерден (тотығу, дегидрлену), дигалогентуындылардан (гидролиз). Физикалық қасиеттері және спектралдық сипаттамасы. Химиялық қасиеттері. Тотығу және тотықсыздану реакциялары. Нуклеофилдік реагенттерді қосып алу. Альдегидтер мен кетондардың реакцияласу қабілетіне ароматтық сақинаның, ондағы орынбасарлардың әсері. Алифаттық альдегидтермен, кетондармен, нитроқосылыстармен конденсацияға түсу, негізгі катализ жағдайында олардың механизмі. Альдегидтер мен кетондар оксимдерінің геометриялық изомериясы. Бекман қайтатоптасуы, оның механизмі және практикалық маңызы. Хинондар. Жіктелуі. Номенклатурасы.

8 тарау Карбон қышқылдары

8.1 тақырып Алифатты бірнегізді карбон қышқылдары және олардың туындылары

Қаныққан карбон қышқылдарының гомологтық қатары. Жалпы формуласы. Изомериясы. Номенклатурасы (тривиалдық, рационалдық, жүйелі). Ацилдер, олардың

Растворимость. Алканы как растворители. Химические свойства. Общая характеристика. Реакция радикального замещения (SR). Галогенирование. Свободнорадикальный цепной механизм реакций галогенирования. Ориентация при галогенировании. Связь между строением алканов и их реакционной способностью строение и относительная устойчивость алкильных радикалов. Связь между природой галогена, его реакционной способностью и избирательностью. Нитрование алканов. Механизмы и ориентация. Реакции с разрывом связей C-C. Крекинг. Пиролиз. Окисление алканов. Применение. Использование алканов в органическом синтезе и в медицине (вазелиновое масло, парафин). Идентификация алканов.

Тема 3.2 Алкены (этилен, олефины)

Гомологический ряд. Общая формула. Структурная изомерия. Номенклатура. Строение алкенов. SP²- квантовохимическая трактовка образования двойной связи, π-связь. Характеристика двойной связи (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Геометрическая (цис-, транс-) изомерия алкенов, E- и Z - номенклатура. Способы получения: из алканов (пиролиз и дегидрирование), из спиртов (дегидратация сернокислотная и гетерогенно-каталитическая), из галогеналканов (дегидрогалогенирование), из алкинов (частичное гидрирование). Физические свойства. Химические свойства. Гетерогенное и гомогенное каталитическое гидрирование. Реакции электрофильного присоединения (AE) галогенов, галогенводородов, серной кислоты, воды, гипогалогидных кислот. Механизм этих реакций. Понятие о π-комплексах. Направление реакций присоединения кислот и воды к несимметричным алкенам. Правило Марковникова. Связь между строением и реакционной способностью. Реакции радикального присоединения (AR) галогенов и бромводорода. Реакции аллильного бромирования и хлорирования. Строение и относительная устойчивость радикалов аллильного типа. Аллильные перегруппировки. Озонолиз. Понятие о стадийной и цепной полимеризации алкенов. Мономеры, олигомеры, полимеры. Радикальный и ионный механизмы стадийной полимеризации. Полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен. Теломеризация. Идентификация и применение алкенов в органическом синтезе.

Тема 3.3 Алкадиены (диены, углеводороды с двумя двойными связями)

Гомологический ряд. Общая формула. Изомерия. Номенклатура. Три типа алкадиенов: изолированный, кумулированный (связанный с одним углеродным атомом) и сопряженный диен с двойной связью. Сопряженные диены с двойной связью: дивинил (1,3-бутадиен), изопрен (2-метил-1,3-бутадиен), 2,3-диметил-1,3-бутадиен. Получение из нефтяных газов дивиниловых спиртов (по реакции С.В.Лебедева) 1,4-бутандиенов. Методы получения изопренов. Строение алкадиенов с сопряженной двойной связью. Конформеры 1,3-бутадиена. Свойства. Особенности электрофильного и радикального присоединения сопряженных алкадиенов. Мезомерное состояние карбкатиона, его строение и относительная стабильность. Реакционная способность сопряженных алкадиенов. Окисление и озонолиз. Каталитическое гидрирование и химическое восстановление. Полимеризация 1,3-алкадиенов и направление реакции. Двойная полимеризация. Понятие о природных и синтетических каучуках. Идентификация алкенов.

молекул (ось, плоскость, центр) и операции симметрии молекул (вращение, отражение). Хиральные и ахиральные молекулы. Асимметрический атом углерода как центр хиральности.

Стереизомерия молекул с одним центром хиральности (энантиомерия). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность энантиомеров. Относительная и абсолютная конфигурация. Стереизомерия соединений с двумя и более асимметрическими атомами углерода. Рацематы и способы их разделения. Конформация. Факторы, затрудняющие вращение. Проекционные формулы Ньюмена. Виды напряжений. Энергетическая характеристика заслоненных, скошенных, заторможенных конформаций открытых цепей. Связь пространственного строения с биологической активностью. Роль оптически активных соединений в живой природе. Проблема абсолютного асимметрического синтеза.

Тема 1.4 Кислотность и основность химических соединений. Теория Бренстеда и Льюиса

Типы органических кислот (ОН-, SH-, NH- и СН-кислоты) и оснований (π - и ρ -основания). Факторы, определяющие кислотность и основность: электроотрицательность и поляризуемость атома кислотного и основного центров, электронные эффекты заместителей, сольватационный эффект. Относительные и истинные кислотности и основности. Классификация органических реакций и реагентов. Механизмы химических реакций. Понятие о механизмах химических реакций (химические и физико-химические).

Раздел 2 Методы исследования органических соединений

Методы выделения и очистки: экстракция, перекристаллизация, различные виды перегонки, хроматография. Критерии чистоты веществ: температура плавления, температура кипения, плотность, показатель преломления, хроматографические данные. Химический функциональный анализ. Современные физико-химические методы установления строения.

Раздел 3 Углеводороды

Тема 3.1 Алканы (насыщенные углеводороды, парафины)

Гомологический ряд алканов. Общая формула. Структурная изомерия. Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Номенклатура алканов: рациональная и международная. Алкильные радикалы и их названия. Строение алканов. sp^3 -состояние атома углерода. Тетраэдрическая модель молекулы метана. Валентные углы. Характеристика связей С-С и С-Н (длина связи, энергия, поляризуемость).

Природные источники алканов: нефть (ее состав и способы переработки), природный газ. Промышленные методы получения: синтез из оксида углерода (II) и водорода, крекинг нефти, гидрирование ненасыщенных соединений.

Лабораторные способы получения: из галогеналканов (реакция Вюрца), из карбоновых кислот (декарбокислирование и анодный синтез Кольбе). Физические свойства.

номенклатурасы. Алу тәсілдері: алкандарды, алкендерді, алкиндерді, альдегидтер мен кетондарды тотықтыру; галогеналкандардан (нитрилдер арқылы және Гриньяр реакциясы бойынша), амидтер мен күрделі эфирлерден (гидролиз). Карбоксил тобының құрылысы. ρ , π -қосарлану. С=О және С=Н байланыстарының сипаттамасы. Карбон қышқылдарының молекулааралық сутектік байланыстары, олардың беріктігі. Физикалық қасиеттері: сутектік байланыстардың физикалық және спектралдық қасиеттерге әсері. Химиялық қасиеттері. Қышқылдық қасиеті. Қышқылдық константасы, оған электрондық және құрылымдық факторлардың әсері. Қышқылдық катализ. Декарбокислдену және тоқтықсыздану реакциялары. Карбон қышқылдарының функциялық туындылары: галогенангидридтер, күрделі эфирлер, ангидридтер, амидтер, нитрилдер. Алу тәсілдері, маңызды қасиеттері. Спектралдық сипаттамалары.

С-, N-, O- ацилдеу реакциялары, олардың механизмдері. Карбон қышқылдары функциялық туындыларының реакцияласу қабілеті. Гидролиз, оның қышқылдық және негіздік катализіндегі механизмі. Құмырсқа және сірке қышқылдары, алу және қолдану. α , β -қанықпаған қышқылдар. Карбоксил тобының қос байланыспен қосарлануы. Спектральдық сипаттамасы. Қышқылдығы. Электрофилдік және нуклеофилдік қосып алу реакциялары. Акрил және метакрил қышқылдары және олардың эфирлері; оларды алудың техникалық тәсілдері, қолдану. Акрилонитрил. Жоғары молекулалы май қышқылдары: пальмитин, стеарин, олеин қышқылдары. Алынуы және қасиеттері.

8.2 тақырып Ароматты монокарбон қышқылдары

Изомериясы. Номенклатурасы. Алу тәсілдері: көмірсутектерден, спирттерден, альдегидтерден, кетондардан (тотықтыру), тригалогентуындыларынан және нитрилдерден (гидролиз), Гриньяр реакциясын қолдану арқылы. Физикалық қасиеттері және спектралдық сипаттамасы. Химиялық қасиеттері. Қышқылдық қасиеттері. Бензол сақинасының, сақинадағы орынбасарлардың және кеңістіктік факторлардың қышқылдыққа әсері. Орто-эффект. Тұздардың түзілуі, олардың құрылысы және қасиеттері. Ароматтық қышқылдардың функциялық туындылары: хлорангидридтер, ангидридтер, күрделі эфирлер, амидтер, нитрилдер, оларды алу тәсілдері, қасиеттері.

8.3 тақырып Көпнегізді қышқылдар

Екі негізді карбон қышқылдары. Номенклатурасы. Физикалық және химиялық қасиеттерінің ерекшеліктері. Қышқылдығы. Қымыздық, малон, янтарь, глутарь, адипин қышқылдары: оларды алудың техникалық тәсілдері және қасиеттері (ангидризация және карбоксилсізденуі). Малонэфири, оның алынуы және қасиеттері. Натрий-малон эфири, оның алынуы, құрылысы, алкилденуі. Малон эфири негізінде карбон қышқылдарын синтездеу. Екінегізді қанықпаған қышқылдар: малеин және фумар қышқылдары, олардың физикалық және химиялық қасиеттері. Қышқылдығы. Малеин ангидридi. Алынуы, қолданылуы. Ароматтық дикарбон қышқылдары: фталъ, изофталъ, терефталъ. Алынуы, қасиеттері, қолданылуы.

9 тарау Гетерофункционалық органикалық қосылыстар

Алифаттық галогенорынбасқан қышқылдар. Жіктелуі. Номенклатурасы. Алу тәсілдері: қаныққан карбон қышқылдары мен олардың туындыларын галогендеу,

қанықпаған қышқылдарды гидрогалогендеу арқылы.

Физикалық және химиялық қасиеттері. Химиялық қасиеттерінің галоген мен карбоксил тобының өзара орналасуына тәуелділігі. Оптикалық белсенді α -галогенорынбасқан қышқылдардағы нуклеофилдік орынбасу (қос айналу есебінен конфигурацияның сақталуы). Гидроксиқышқылдар. Жіктелуі. Номенклатурасы.

Алу тәсілдері: галогенорынбасқан қышқылдардың гидролизі, карбоксилді қосылыстарды оксинитрилдеу арқылы (α -гидроксиқышқылдар). Физикалық және химиялық қасиеттері. α -, β - и χ -гидроксиқышқылдары қасиеттерінің ерекшеліктері. Лактидтер. Лактондар. Сүт қышқылы. Шарап қышқылдары. Сүт және шарап қышқылдарының стереоизомериясы.

Ароматтық аминқышқылдар. Антранил, *n*-аминобензой қышқылдары. Алу тәсілдері, құрылысы, қасиеттері, қолданылуы. Альдегид- және кетонқышқылдар. α -, β -, χ -альдегид- және кетонқышқылдар. Номенклатурасы. Глиоксал, пирожүзім және ацетсірке қышқылдары. Алу тәсілдері мен қасиеттері. Қыздыруға қатынасы. Ацетсірке эфирі. Дикетоннан және сіркеэтил эфирінен алынуы. Кляйзеннің күрделі эфирлік конденсациясы, оның механизмі. Ацетсірке эфирінің кетондық және енолдық формаларының реакциялары. Натрийацетосірке эфирі, оның алынуы және құрылысы. Мезомер анион, оның екіжақты реакцияласу қабілеті. Натрийацетосірке эфирінің С- және О-алкилдену реакциялары, олардың механизмі. С- және О-алкилдену өнімінің қатынасына әсер ететін факторлар.

10 тарау Гетероциклді қосылыстар

Бір гетероатомды бесмүшелі гетероциклдер. Фуран, пиррол, тиофен. Изомериясы. 1,4-Дикарбонилді қосылыстардан алуыңжалпытәсілдері. К.Ю.Юрьев бойынша өзара айналуы. Құрылысы. Ароматтылығы; қосарлану энергиясы; олардың гетероатомның электртерістігімен байланысы. Химиялық қасиеттері. Қосып алу реакциялары. Тотықтырғыштар мен қышқылдарға қатынасы (ацидофобтығы). Электрофилдік орынбасу реакциялары, реакцияласу қабілеті, бағытталуы. Электрофилдік қосып алуың механизмі. Түрі өзгертілген электрофилдік реагенттерді (ацетилнитрат, пиридинсульфотриоксид) қолдану. Екі гетероатомды бесмүшелі гетероциклдер. Құрылысы, номенклатурасы. Ароматтық туындылары: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Имидазол мен пиразолдың таутомериясы. Қышқыл-негіздік қасиеттері; ассоциаттардың түзілуі. Пиразолон, оның таутомериясы. Пиразолон негізінде синтезделген дәрілік заттар: антипирин, амидопирин, анальгин, бутадиион. Ацетсірке эфирі негізінде антипорин мен амидопирин синтезі. Имидазол туындылары: гистидин, гистамин, бензимидазол, дибазол. Тиазолидин. Пенициллин антибиотиктерінің құрылымы туралы түсінік. Бір гетероатомды алтымүшелі гетероциклдер. Азиндер. Құрылысы, номенклатурасы. Ароматтық туындылары: пиридин, хинолин, изохинолин. Негізгі қасиеттері. Электрофилдік орынбасу реакциялары сульфирлеу, нитрлеу, галогендеу. Никотин және изоникотин қышқылдары. Никотин қышқылының амиді (РР витамині), изоникотин қышқылының гидразиді (изониазид), фтивазид.

Пиперидин. Негізгі қасиеттері. Промедол морфинді алмастырушы. Скрауп бойынша хинолин синтезі. 8-Гидроксихинолин (оксин) және оның медицинада

27	Тема 8.1 Алифатические одноосновные карбоновые кислоты и их производные	3	1	2
28	Тема 8.2 Ароматические монокарбоновые кислоты	3	1	2
29	Тема 8.3 Многоосновные кислоты	1		1
30	Раздел 9 Гетерофункциональные органические соединения	2	1	1
31	Раздел 10 Гетероциклические соединения	3	1	2
32	Раздел 11 Углеводы	4	2	2
33	Раздел 12 Нуклеиновые кислоты	2	1	1
34	Раздел 13 Омыляемые липиды	2	1	1
35	Раздел 14 Неомыляемые липиды	2		2
36	Всего по предмету	70	34	36

3.2 Содержание типовой учебной программы дисциплины

Введение. Классификация и номенклатура органических соединений

Предмет органической химии. Причины выделения ее в самостоятельную науку. Основные этапы развития органической химии как науки. Значение органической химии для материалистических представлений в естествознании. Роль органической химии в развитии народного хозяйства Казахстана. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования. Классификация и номенклатура органических соединений.

Раздел 1 Основы строения органических соединений

Тема 1.1 Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова

Классификация органических соединений: ряды, классы, функциональные группы. Понятие о гомологических рядах. Эмпирические, молекулярные, структурные формулы соединений. Номенклатура, структурная изомерия органических соединений.

Тема 1.2 Виды химических связей органических соединений и их характеристика

Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Понятие об индуктивном эффекте, эффекте сопряжения. Концепции мезомерии и резонанса. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители, связанные с sp^3 -, sp^2 -гибридизованными атомами углерода.

Тема 1.3 Пространственное строение органических соединений (основы стереохимии)

Конфигурация и конформация – важнейшие понятия стереохимии. Конфигурация. Виды молекулярных моделей. Стереохимические формулы. Элементы симметрии

3	Тема 1.1 Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова	2	2	
4	Тема 1.2 Виды химических связей органических соединений и их характеристика	2	2	
5	Тема 1.3 Пространственное строение органических соединений (основы стереохимии)	1		1
6	Тема 1.4 Кислотность и основность химических соединений. Теория Бренстеда и Льюиса	1		1
7	Раздел 2 Методы исследования органических соединений	2		2
8	Раздел 3 Углеводороды	12	8	4
9	Тема 3.1 Алканы (насыщенные углеводороды, парафины)	4	2	2
10	Тема 3.2 Алкены (этилен, олефины)	2	2	
11	Тема 3.3 Алкадиены (диены, углеводороды с двойными связями)	2	2	
12	Тема 3.4 Алкины (ацетилен)	2	2	
13	Тема 3.5 Циклические соединения	2		2
14	Раздел 4 Функциональные производные углеводородов	6	2	4
15	Тема 4.1 Галогенопроизводные углеводородов	6	2	4
16	Раздел 5 Одно- и многоатомные спирты	8	3	5
17	Тема 5.1 Одноатомные и многоатомные спирты	4	1	3
18	Тема 5.2 Фенолы	2	2	
19	Тема 5.3 Простые эфиры	1		1
20	Тема 5.4 Тиоспирты, тиоэфиры, сульфокислоты	1		1
21	Раздел 6 Амины	9	6	3
22	Тема 6.1 Алифатические амины	3	2	1
23	Тема 6.2 Ароматические амины	3	2	1
24	Тема 6.3 Диазо- и азосоединения	3	2	1
25	Раздел 7 Оксосоединения (альдегиды и кетоны)	3	1	2
26	Раздел 8 Карбоновые кислоты	7	2	5

қолданылатын туындылары. Флавоноидтар: лютеолин, кварцетин, рутин. Флаван және оның гидрокситуындылары (катехин). Токоферол (Е витамині). Екі гетероатомды алтымүшелі гетрциклдер

Құрылысы, номенклатурасы. Диазидердің ароматтық өкілдері: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин, оның гидроксид және аминтуындылары: урацил, тимин, нуклеозидтердің цитозин компоненттері. Нуклеин негіздерінің лактим-лактамық таутомериясы. Барбитур қышқылы: алынуы. Барбитур қышқылының туындылары: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (В1 витамині).

Конденсирленген гетероциклдер. Пурин: ароматтылығы. Пуриннің гидроксид және аминтуындылары: гипоксантин, ксантин, несеп қышқылы, аденин, гуанин. Лактим-лактамық таутомериясы. Несеп қышқылының қышқылдық қасиеттері, оның тұздары (ураттар).

Аденин мен гуаниннің азотты қышқылмен реакциялары.

Алкалоидтар. Химиялық жіктелуі. Негіздік қасиеттері. Тұздардың түзілуі. Хинолиннің алкалоидты туындылары: хинин. Изохинолин және изохинолинфенантрен топтарының алкалоидтары: папаверин, морфин, кодеин. Тропан тобының алкалоидтары: атропин, кокаин. Пурин қатарындағы алкалоидтар (ксантин азоты бойынша метилденген: кофеин, теofilлин, теобромин). Сапалы реакциялары.

11 тарау Көмірсулар

Жалпы сипаттамасы, табиғатта таралуы, биологиялық маңызы. Жіктелуі (альдозалар мен кетозалар, пентозалар мен гексозалар). Стереоизомериясы. D- және L-стереохимиялық қатарлар. Ашық және тұйық пішіндері. Циклді-оксо- (сақиналы-тізбекті) таутомерия. Оксидтік циклдің (фураноза мен пиранозаның) көлемі. Хеуорс формулалары; α - және β -аномерлер. Мутароттация. Конформациялары; аса маңызды D-гексапиранозалардың ең тұрақты конформациялары.

Моносахаридтердің химиялық қасиеттері. Спирттік гидроксил топтары қатысатын реакциялар (алкилдеу, ацилдеу): күрделі (ацетаттар, фосфаттар) және жай эфирлердің түзілуі. Жартылай ацетальдық гидроксилдің реакциялары: альдозалардың тотықсыздандырғыш қасиеттері, гликозидтер түзілуі. O-, N- және S-гликозидтер; олардың гидролизге қатынасы. С-гликозидтер туралы түсінік. Моносахаридтердің эпимерленуі.

Моносахаридтердің тотығуы. Тотығу жағдайларына тәуелді гликон, гликар және гликурон қышқылдарын алу. Моносахаридтердің полиолдарға (альдиттер) дейін тотықсыздануы.

Гексозалар мен пентозаларды ашудың сапалы реакциялары.

Пентозалар: D-ксилоза, D-рибоза, L-арабиноза. Гексозалар: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза, Дезоксимоноқанттар: D-рибоза, L-рамноза. Аминоқанттар: D-глюкозамин, D-галактозамин. Альдиттер: D-сорбит, ксилит; D-Гликурон, D-галактурон, D-глюкон қышқылдары. Аскорбин қышқылы (С витамині). Олигосахаридтер. Құрылысы, номенклатурасы. Тотықсызданатын және тотықсызданбайтын дисахаридтер. Тотықсызданатын дисахаридтер таутомериясы. Гидролизге қатынасы.

Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахаридтер. Құрылысы. Гомо-

және гетерополисахаридтер. Полисахаридтердің күрделі және жай эфирлері: целлюлозаның ксантогенаттары, ацетаттары, нитраттары, метил-, карбоксиметил- және диэтиламиноэтил-целлюлозалар; оларды медицинада қолдану. Полисахаридтер мен олардың эфирлерінің гидролизге қатынасы.

Крахмал (амилоза, амилопектин), целлюлоза, декстрандар, инсулин, пектин заттары. Амилоза мен целлюлозаның құрылысы. Гетерополисахаридтер (гиалурон қышқылы, гепарин, хондроитин сульфаттар) туралы түсінік.

12 тарау Нуклеин қышқылдары

Нуклеозидтер. Пурин және пиримидин нуклеозидтері. Құрылысы, номенклатурасы. Пурин негізі мен көмірсу қалдығы арасындағы байланыстар. 5-Фторурацил, 3-азидотимидин дәрілік заттар ретінде.

Нуклеотидтер. Құрылысы, нуклеозидмонофосфаттардың номенклатурасы. Нуклеозидциклофосфаттар. Нуклеозидполифосфаттар. Гидролизге қатынасы. АТФ, НАД⁺, НАДФ⁺ коферменттері.

Рибонуклеин (РНК) және дезоксирибонуклеин (ДНК) қышқылдары. Нуклеин қышқылдарының біріншілік құрылымы.

13 тарау Сабындалатын липидтер

Бейтарап липидтер. Триацилглицерин қоспасы ретіндегі табиғи майлар. Балауыздардың құрылысы туралы түсінік. Липидтердің құрамына кіретін табиғи жоғары май қышқылдары: пальмитин, стеарин, линол, линолен, арахидин қышқылдары. Қышқылдар мен липидтердің еру температурасының өлшемі мен қанықпау дәрежесінің арасындағы байланыс. Жасуша мембранасында май қышқылдары фрагменттерінің пероксидті тотығуы. Қанықпаған май қышқылдарының β-тотығуы.

Фосфолипидтер. Фосфатидилколаминдер және фосфатидті сериндер (кефалиндер), фосфатидилхолиндер (лецитиндер)-жасуша мембраналарының құрылымдық компоненттері. Плазмалогендер.

Сфинголипидтер, церамидтер, сфингомиелиндер. Гликолипидтер (цереброзидтер). Құрылымдық компоненттер туралы түсінік.

14 тарау Сабындалмайтын липидтер

Изопреноидтар. Терпеноидтар. Изопрен ережесі. Изопрен буындары мен циклдерінің саны бойынша жіктелуі. Монотерпендер. Ациклді (цитраль және оның изомерлері), моноциклді (лимонен), бициклді (α-пиннен, борнеол, камфора) терпендер. Камфораның α-пиннен және борнилацетаттан синтезі. Метан және оның медицинада қолданылатын туындылары: ментол, терпин. Дитерпендер: ретинол, ретиналь. Тетратерпендер (каротиноидтар): β-каротин (А провитамины). Стероидтар. Номенклатурасы. Стероидтардың көмірсутектері: эстрон, андростан, прегнан, холан, холестан.

Холестан туындылары (стериндер): холестерин, эргостерин. Холан туындылары (өт қышқылдары): хол және дезоксихол қышқылдары. Гликохол және таурохол

ками межнационального общения, лексическим и грамматическим минимумом иностранного языка, необходимым для чтения и перевода (со словарем) текстов профессиональной направленности, знать основы делового языка, грамотно использовать профессиональную лексику.	- молекулярные основы процессов жизнедеятельности.
Профессиональными: ПК 1. Знать историю развития отдельных фармацевтических дисциплин, понимать и правильно применять используемые термины в любой отрасли науки, техники и производства, значения основных фармацевтических терминов, сохранившихся до наших дней. ПК 2. определять структуру управления лекарственного обеспечения населения РК, нормативно- правовую и законодательную базу в сфере обращения лекарственных средств, правила организации работы в основных звеньях товаропроводящей системы фармацевтического рынка, виды и организационные структуры аптечных организаций.	умеет: - ориентироваться в классификации, строении и свойствах большого числа органических соединений, выступающих в роли лекарственных средств.
Специальными: СК 1. обеспечивать процесс реализации фармацевтических товаров согласно установленных норм. СК 2. обеспечивать сохранность товарно-материальных ценностей в местах их хранения и на всех этапах их движения.	

3 Тематический план и содержание дисциплины

3.1 Тематический план дисциплины

№ п/п	Количество учебного времени при очной форме обучения (час)			
	Наименование разделов и тем	Уровень специалиста среднего звена		
		всего	теория	практика
1	Введение. Классификация и номенклатура органических соединений	2	2	
2	Раздел 1 Основы строения органических соединений	6	4	2

1 Пояснительная записка

Настоящая типовая учебная программа «Органическая химия» по специальности 0306000 - «Фармация» квалификации 0306013 - «Фармацевт» составлена в соответствии с требованиями ГОСО РК 4.05.150-2010.

Общий объем на изучение предмета составляет 70 часов, из них 34 часа – теоретические занятия, 36 часа – практические занятия.

Актуальной задачей оптимизации фармацевтического образования является укрепление тесной связи в преподавании общепрофессиональных дисциплин с фармацевтическими дисциплинами и формирование химического мышления.

Органическая химия как специальная дисциплина занимает важное положение в системе профессиональной подготовки специалистов фармацевтического профиля.

Органическая химия необходима при изучении фармацевтической химии, биологии, физиологии и других дисциплин.

В преподавании дисциплины «Органическая химия» используются традиционные формы обучения, а так же современные инновационные технологии. На теоретических занятиях используются такие методы обучения как лекции, конференции, семинары, решаются химические задачи, пишутся химические диктанты. На практических занятиях программные вопросы находят дальнейшее развитие при выполнении экспериментальных работ, проводится контроль усвоения теоретических знаний и практических навыков.

Некоторые разделы органической химии по усмотрению преподавателя можно вынести на самостоятельную работу учащихся.

При определении объема учебной нагрузки обучающихся по специальности организация образования имеет право изменять объем учебного времени, выделенного в типовом учебном плане на изучение дисциплины в пределах – 10-20%, при сохранении общего учебного плана.

2 Планируемые результаты обучения дисциплины

Результаты, запланированные в стандарте и образовательной программе	Результаты, запланированные в типовой учебной программе
Обучающийся должен обладать следующими компетенциями Базовыми: БК1. Распознавать основные исторические эпохи и периоды, факты и события развития Казахстана, заслуги исторических и современных деятелей Казахстана, иметь представление о современном мире как духовной, культурной, интеллектуальной и экологической ценности. БК 2. Владеть государственным языком и язы-	В результате изучения дисциплины обучающийся: знает: - закономерности химического поведения основных классов природных органических соединений во взаимосвязи с их строением, для использования этих знаний в качестве основы при изучении процессов, протекающих в живом организме.

қышқылдары, олардың дифилдік сипаты. Андростан туындылары (андрогендік заттар): тестостерон, андростерон. Эстран туындылары (эстрогендік заттар): эстрон, эстрадиол, эстриол. Прегнан туындылары (кортикостероидтар): дезоксикортикостерон, гидрокортизон, преднизолон. Жүрек гликозидтерінің агликондары: дигитоксигенин, строфантин. Жүрек гликозидтерінің жалпы құрылысы. Көмірсу бөлігіне кіретін моносахаридтер: дигитоксоза, дигиталоза, цимароза. Стероидтардың функциялық топтарына лайықты химиялық қасиеттері; гидроксил, карбонил, карбонил топтары бойынша туындыларының түзілуі; қанықпаған стероидтардың қасиеті.

4 Білім беру үдерісін ұйымдастыруға және жүзеге асыруға қойылатын талаптар

Құзыреттілік шешім табуы жүзеге асыру үшін оқу үдерісінде аудиториядан тыс жұмыстармен қатар теориялық және практикалық сабақтардың белсенді және интерактивтік түрлерін кеңінен қолдану (компьютерлік технологиялар, іскерлік және рөлдік ойындар, нақты жағдаяттарды талқылау, психологиялық және басқа тренингтер) білім алушылардың кәсіптік дағдыларын дамыту және қалыптастыру қажеттілігі қарастырылған.

Білім алушылар үшін қамтамасыз етілетін материалдар: ақпараттармен алмасу және ақпараттар жинау мүмкіншіліктің болуы, жоғары жылдамдықты Интернетпен қамтамасыз ету арқылы қазіргі заманғы кәсіптік дерекқорға, анықтама ақпарат және ізденіс жүйелеріне қолжетімді болуы қажет.

Пәннің оқу жұмыс бағдарламасында оқытудың соңғы нәтижелері алған біліктіліктері және игерген білімі, дағдысы бойынша анық, нақты тұжырымдалуы қажет.

5 Оқытудың жоспарланған нәтижесін бақылау

Білім деңгейін тексеру үлгісіне негізгі, ағымды, аралық қорытынды бақылау жағдайы. Бақылау үлгілерін өткізуде тандау құқығы қарастырылған. 0306000 - «Фармация» мамандығының 4.05.150-2010 ҚР МЖМБС-на сәйкес «Органикалық химия» пәні бойынша 2 семестрде саралау сынағы қарастырылған.

6.1 Негізгі әдебиеттер**Мемлекеттік тілде:**

1. Патсаев А.Қ., Жайлау С.Ж. Органикалық химия негіздері. – Шымкент, 2005, I кітап. -359 б., 2005, II кітап. – 441 б., 2005, III кітап. – 232 б.
2. Патсаев А.Қ., Сейтімбетов Т.С., Шитыбаев С.А., Дәуренбеков Қ.Н., Бейорганикалық химия. Оқу құралы. – Шымкент, 2005. – 443 б.
3. Патсаев А.Қ., Дәуренбеков Қ.Н. Бейорганикалық химияның тәжірибелік-зертханалық сабақтарына қолданба. Оқу құралы. – Шымкент, 2005. – 318 б.

Орыс тілінде:

1. Органическая химия. Ким А.М. Сибирское университетское издательство. – Новосибирск, 2002. – 970 с.
2. В.Л. Белобородов, С.Э.Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина. Органическая химия. Учебник. – М. Дрофа. 2002. книга I «Основной курс». - 640 с.
3. «Руководство к лабораторным занятиям по органической химии» под редакцией Тюкавкиной Н.А. Учебное пособие. – М., Дрофа. 2002, - 373 с.
4. «Теоретические основы органической химии». Учебное пособие. А.К. Патсаев, А.А. Ахметова, У.А. Кульбаева. Шымкент, 2000. - 114 с.
5. «Углеводороды». Учебное пособие. Патсаев А.К. – Шымкент, 2002. – 133 с.
6. «Функциональные производные углеводородов». Учебное пособие. Патсаев А.К. Шымкент. 2003. – 357 с.
7. «Гетероциклические соединения. Алкалоиды». Учебное пособие. Патсаев А.К., Б.К. Махатов. – Шымкент. 2004. – 114 с.
8. «Биополимеры, липиды». Учебное пособие. Патсаев А.К., Махатов Б.К. – Шымкент. 2004. – 138 с.

6.2 Қосымша әдебиеттер**Мемлекеттік тілде:**

1. Қуатбеков Ә., Патсаев А.Қ., Бақтыбаев Қ. Бейорганикалық химия практикумы. Оқу құралы. Шымкент. 2006. – 582 б.

Орыс тілінде:

1. «Органическая химия». Учебник. Дрофа. Грандберг И.И. – Москва. 2001. - 654 с.
2. «Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия». Учебное пособие. Дрофа. Грандберг И.И. – Москва. 2007. – 346 с.
3. Наглядная органическая химия: учебное пособие. Харвуд Л.М., Мак-Кендрик Дж., Уайтхед Р. / пер. с англ. под ред. Н.А.Тюкавкиной, С.Э. Зурабяна. – М., 2008. – 112 с.
4. Практикум по органической химии. Гаверова Ю.Г. – М., 2002.

1. Пояснительная записка.	28
2. Планируемые результаты обучения дисциплины.	28
3. Тематический план и содержание дисциплины	29
4. Требования к условиям организации и реализации образовательного процесса.	43
5. Контроль планируемого результата обучения	43
6. Литература и средства обучения	44

Настоящая программа не может быть тиражирована и распространена без разрешения Министерства здравоохранения Республики Казахстан.

Авторы:

1. Жанайдарова К.Г. – заместитель директора по НМР работе ГККП «Медицинский колледж» Управления здравоохранения г. Астана, провизор;
2. Жаналиева А.К. – преподаватель высшей категории по специальным дисциплинам ГККП «Медицинский колледж» Управления здравоохранения г. Астана, провизор;
3. Бозбаева Г.О. – преподаватель высшей категории по химии ГККП «Медицинский колледж» Управления здравоохранения г. Астана.

Эксперты:

1. Патсаев А.К. – заведующая кафедрой ФГЗ и химии Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академии, доктор химических наук, профессор;
2. Алиханова Х.Б. – доцент кафедры ФГЗ и химии Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академии, кандидат химических наук.

1 РАЗРАБОТАНА и ВНЕСЕНА Республиканским центром инновационных технологий медицинского образования и науки и ГККП «Медицинский колледж» Управления здравоохранения г. Астана.

2 ВВЕДЕНА впервые.

3 ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА разработана в соответствии с государственным общеобязательным стандартом образования 2010 года по специальности 0306000 - «Фармация» квалификации 0306013 - «Фармацевт».

4 ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА утверждена приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 5 августа 2010 года № 604.

6.3 Оқу құралдары:

1. оқулықтар;
2. дәрістер;
3. тестілер;
4. жағдаяттық есептер;
5. кестелер;
6. бейнеслайдтар.

**Ескертпе:* Әдебиеттер тізімі жыл сайын жаңартылып отырады.

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность: 0306000 - «ФАРМАЦИЯ»

Квалификация: 0306013 - «Фармацевт»

Объем часов - 70

Астана 2010