6 Литература и средства обучения

6.1 Основная литература

На государственном языке:

1. «Аналитикалық химия». Патсаев А.К., Жайлау С.Ж., Шыназбекова Ш.С. – Шымкент-2007.
2. Аналитикалық химия. Құлажанов Қ.С. – Алматы, 2004.

На русском языке:

1. Аналитическая химия: практикум: учебное пособие /под ред. Харитонов Ю.Я., Григорьевой В.Ю. – М., 2002. – 296.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Фадеева В.И., Шевцова Т.Н., Золотова Ю.А. – М., Высшая школа, 2001.

6.2 Дополнительная литература

1. Руководство к лабораторно–практическим занятиям по аналитической химии Патсаев А.К., Шыназбекова Ш.С. – Шымкент - 2010.
2. Государственная фармакопея РК. – Алматы, «Жібек жолы», 2008.
3. Примеры и задачи по аналитической химии: учебное пособие. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. – М., 2009. – 304 с.
4. Васильев В.П. Аналитическая химия. – М., Дрофа, 2002.
5. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы. – М., Высшая школа, 2002.

6.3 Основные средства обучения:

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ МИНИСТРЛІГІ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ КӘСІПТІК БІЛІМ БЕРУ

ҮЛГІЛІК ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ

АНАЛИТИКАЛЫҚ ХИМИЯ

0306000 - «ФАРМАЦИЯ» мамандығы

0306013 - «Фармацевт» біліктілігі

Сағат саны - 70

Астана 2010

Авторлар:

1. К.Т. Андакулова – Тараз қаласы «Жамбыл медициналық колледжі» МКҚК бөлім меңгерушісі, провизор.

Сарапшылар:

1. А.К. Патсаев – Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік фармацевтика академиясы ФГЗ және химия кафедрасының меңгерушісі, химия ғылымдарының докторы, профессор;

2. Ш.С. Шыназбекова – Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік фармацевтика академиясы ФГЗ және химия кафедрасы доцентінің м.а., х.ғ.к.

1 Медицина білімі мен ғылымының инновациялық технологиялар республикалық орталығы мен Тараз қаласы «Жамбыл медициналық колледжі» 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 БАҒДАРЛАМАСЫН Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау Министрінің 2010 жылғы 5 тамызындағы № 604 бұйрығымен бекітілді.

4 Требования к условиям организации и реализации образовательного процесса

Реализация компетентного 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 «Аналитическая химия» предусмотрен дифференцированный зачет на 2 семестре.

мида в растворах. Определение массы или массовой доли (в процентах) соли железа (II) методом амперометрического титрования.

Кулонометрический анализ

Теоретические основы метода. Законы Фарадея. Прямой кулонометрический анализ и кулонометрическое титрование. Определение конечной точки титрования. Кулонометрия при постоянном токе и при постоянном потенциале. Применение кулонометрического анализа.

Лабораторные работы. Определение тиосульфата натрия в растворе.

Хроматографические методы анализа

Теоретические основы хроматографических методов разделения и анализа вещества.

Количественные определения методами бумажной и тонкослойной хроматографии без извлечения и с извлечением отдельных хроматографических зон. Газовая (газожидкостная и газо-адсорбционная) хроматография. Основные теоретические положения. Требования к неподвижным и подвижным фазам. Распространенные материалы для газовой хроматографии (адсорбенты, твердые носители, неподвижные жидкие фазы).

Применение для определения и разделения органических и неорганических веществ. Количественная газовая хроматография. Детекторы, применяемые для количественных определений в газовой хроматографии (термокондуктометрический, пламенно-ионизационный, термоионный, пламенно-фотометрический и т.д.). Количественный анализ методом жидкостной хроматографии высокого разряжения (высокого давления). Детекторы, применяемые в жидкостной хроматографии высокого разряжения (ультрафиолетовый, рефрактометрический, флуоресцентный). Расчет площадей пиков. Методы количественной интерпретации хроматограмм (методы абсолютной калибровки, внутреннего стандарта).

Лабораторные работы. Определение солей щелочных металлов методом ионообменной хроматографии. Определение состава смесей углеводов, спиртов, примесей в эфире, хлороформе методом газожидкостной хроматографии. Определение количественного состава смесей неорганических и органических веществ методом бумажной или тонкослойной хроматографии с электрохимическим или фотометрическим окончанием.

Рефрактометрический метод анализа

Теоретические основы метода. Правила работы с рефрактометром. Применение рефрактометра в анализе.

Другие инструментальные методы анализа

Понятие о масс-спектрометрическом методе анализа. Масс-спектрометрия в анализе органических соединений, в изотопном анализе. Радиоактивационный анализ. Радиометрическое титрование. Понятие о комбинированных методах: хромато-масс-спектрометрическом и хромато-спектро-фотометрическом

МАЗМҰНЫ

1. Түсіндірме жазба	6
2. Пәнді оқытудың жоспарланған нәтижелері	6
3. Пәннің тақырыптық жоспары және мазмұны	9
4. Білім беру үдерісін ұйымдастыруға және жүзеге асыруға қойылатын талаптар	22
5. Оқытудың жоспарланған нәтижелерін бақылау	23
6. Әдебиеттер және оқу құралдары	23

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

1 Түсіндірме жазба

Үлгілік оқу бағдарламасы 0306013 - «Фармацевт» біліктілігі, 0306000 - «Фармация» мамандығы бойынша мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына (бұдан әрі - МЖМБС) сәйкес құрастырылған.

Бағдарлама екі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде «Аналитикалық химия» пәнінің теориялық негіздері берілген, екінші бөлімде анализ әдістері (сандық және сапалық) берілген.

«Аналитикалық химия» пәнін оқыту сабақтың өзара байланысты төрт формасын қолдануды талап етеді: дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар және білім алушылардың өзіндік жұмыстары. Оқу үдерісінің басты бөлімі дәрістер болып табылады, себебі, ол семинарлар мен практикалық сабақтардың мазмұнын анықтайды, соған сәйкес оқу құралдарын қолдана отырып білім алушыларды өзіндік жұмысқа бағыттайды.

Сабақты өткізу формалары:

- сабақтар оқу орнының сабақ кестесі бойынша жүргізіледі (теориялық, практикалық және жеке);

- оқытушылардың тапсырмалары бойынша білім алушылардың сабақтан тыс уақытында өз бетінше дайындалуы.

4.05.150-210 ҚР МЖМБС-на сәйкес 0306013 - «Фармацевт» біліктілігі мен 0306000 - «Фармация» мамандығы бойынша «Аналитикалық химия» пәнін оқытуға келесі сағат көлемі бөлінген: жалпы сағат көлемі – 70 сағат, оның ішінде теориялық сабақтар - 34 сағат, практикалық сабақтар - 36 сағат.

2 Пәнді оқытудың жоспарланған нәтижелері

Білім бағдарламасында және стандартта жоспарланған оқыту нәтижелері	Үлгілік оқу бағдарламасында жоспарланған нәтижелер
<p>Білім алушылар</p> <p>Базалық:</p> <p>БК 1. Кәсіптік қызметте алған білімі мен дағдыларын қолдана білуде, фармацевтік мамандықтар бойынша өз мүмкіншіліктері мен нақты жұмыстарының ара қатынасын іс жүзінде байланыстыра алуға;</p> <p>БК 2. Қазақстан Республикасының мемлекеттік тілі – қазақ тілін және ұлтаралық байланыс тілі – орыс тілін меңгеруде, кәсіптік лексиканы және шет тілін өзінің кәсіптік жұмысында сауатты қолдана білуде;</p> <p>БК 3. Қазіргі ақпараттық технологияларды қолдана білуде;</p> <p>БК 4. Теориялық алған білімдерін практи-</p>	<p>Пәнді оқып білудің нәтижесінде білім алушы:</p> <p>- дәрілердің сапасын бақылайтын химиялық зертханаларда реактивтермен, құралдармен, аппаратуралармен жұмыс істеу кезінде техникалық қауіпсіздік ережелерін сақтауды;</p> <p>- «Аналитикалық химия» пәнінің қысқаша даму тарихын, аналитикалық химия пәнінің міндеттерін, аналитикалық химияның негізгі бөлімдерін: сапалық және сандық анализдерін;</p> <p>- «Аналитикалық химияның» басқа пәндермен байланысын;</p> <p>- дәріхана ісін және фармацевтік</p>

фото- и спектрофотометрия. Экстракционно-фотометрический анализ. Методы фотометрического титрования. Основные типы приборов, применяемые в фотометрическом анализе.

Люминесцентный анализ

Классификация методов. Природа люминесцентного излучения, его характеристика. Основные закономерности молекулярной люминесценции. Независимость спектров люминесценции от длины волны возбуждающего излучения. Правило Стокса-Ломмеля, закон В.И.Вавилова, правило Левшина. Явление тушения люминесценции (температурное, концентрационное тушение примесями). Флуоресцентный анализ. Предельно определяемые концентрации. Титрование с люминесцентными индикаторами. Аппаратура для люминесцентного анализа. Экстракционно-люминесцентный анализ.

Электрохимические методы анализа

Теоретические основы электрохимических методов. Использование электрохимических явлений в растворах для целей количественного анализа. Прямые и косвенные электрохимические методы. Классификация электрохимических методов анализа. Понятие об электрогравиметрических методах анализа.

Кондуктометрический анализ

Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Кривые кондуктометрического титрования. Аппаратура. Высокочастотное титрование. Применение кондуктометрии в анализе.

Лабораторные работы. Определение массы кислот, оснований в растворе кондуктометрическим методом.

Потенциометрический анализ

Прямое потенциометрическое определение концентрации веществ в растворе. Электроды сравнения и индикаторные. Определение pH растворов. Ионоселективные электроды. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. Применение потенциометрии в анализе веществ. Определение точки конца титрования потенциометрическим методом (на примере нитритометрического определения сульфаниламидных препаратов или новокаина).

Лабораторные работы. Определение кислот и оснований потенциометрическим методом. Определение массовой доли (в процентах) новокаина в препарате.

Полярографический анализ

Теоретические основы метода. Применяемые электроды. Полярографическая волна. Потенциал начала восстановления. Потенциал полуволны. Факторы, влияющие на потенциал полуволны. Потенциал полуволны комплексных соединений. Качественный полярографический анализ. Высота полярографической волны. Уравнение Ильковича. Количественные определения с помощью полярографического метода анализа. Особенности полярографии органических веществ.

Амперометрическое титрование. Кривые амперометрического титрования. Биоамперометрическое титрование. Аппаратура. Применение полярографии и амперометрического титрования в химическом анализе.

Лабораторные работы. Полярографическое определение массы кадмия, никотина-

менения комплексонометрического титрования: прямого, обратного, титрования заместителя.

Лабораторные работы. Определение солей кальция, магния, свинца, цинка и других смесей веществ.

Титрование в неводных средах

Кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное. Определение содержания воды по методу К.Фишера.

Математическая оценка правильности и воспроизводимости результатов анализа

Правильность и воспроизводимость результатов анализа. Ошибки анализа. Систематические и случайные ошибки. Причины возникновения ошибок. Выявление промахов методами математической статистики. Математическая оценка правильности результатов анализа. Оценка адекватности двух методов анализа. Предел обнаружения, нижний и верхний предел определяемых концентраций.

Раздел 5 Инструментальные методы анализа

Использование инструментальных методов для фиксирования точки эквивалентности в титриметрическом анализе. Классификация инструментальных методов, их достоинства и недостатки, границы применения. Чувствительность, воспроизводимость и правильность инструментальных методов анализа. Предельно определяемые концентрации. Понятие о кинетических методах анализа.

Тема 5.1 Оптические методы анализа. Спектральные методы анализа. Люминесцентный анализ. Электрохимические методы анализа. Кондуктометрический анализ. Потенциометрический анализ. Полярографический анализ. Кулонометрический анализ. Хроматографические методы анализа. Рефрактометрический метод анализа

Оптические методы анализа

Сущность и классификация оптических методов анализа. Атомные и молекулярные спектры испускания и поглощения. Особенности атомных и молекулярных спектров. Электронные, вращательные и колебательные спектры. Спектры веществ в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра.

Спектральные методы анализа

Понятие об эмиссионном спектральном анализе и атомно-адсорбционном анализе. Атомно-адсорбционное определение микроэлементов в биологических объектах. Методы адсорбционного анализа (колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия в УФ, видимой и ИК-областях спектра). Теория адсорбционного анализа. Спектры поглощения и их происхождение. Объединенный закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическое поглощение. Молярный и удельный коэффициент светопоглощения, их физический смысл. Понятие об истинном и кажущемся (среднем) молярном коэффициенте светопоглощения. Фотометрия. Способы монохроматизации излучения (света). Назначение светофильтров и их выбор.

Виды фотометрического анализа: фотоколориметрия и спектрофотометрия. Способы определения концентрации: по градуировочному графику, путем расчета по величине коэффициента светопоглощения, методом добавок. Дифференциальная

калык дағдылармен байланыстыра отырып нығайтуда және дамытуда, өздігінен шешім қабылдай білуде және фармацевтік көмек көрсету арқылы халық денсаулығын талдауға байланысты ұйымдастыру мәселелерін құруға қатысуда;

БҚ 5. Кәсібіне деген танымдық қызғушылығын арттыруда, жағдаятты талдау шеберлігінде өз міндеттерін адал орындауда, өзін-өзі жетілдіруге ұмтылуда, медициналық және фармацевтік қызметкерлердің этикалық нормаларын, фармацевтік деонтология ережелерін сақтауда;

БҚ 6. Менеджмент пен маркетингтің қазіргі тұжырымдамаларын меңгеруде, таңдаған мамандығына танымдық ықыласын дамытуда, жағдаятты талдау шеберлігін арттыруда, жұмыста жоғары деңгейде өздігінен жұмыс істеуге ұмтылуда, кәсіптік қызметке шығармашылық тұрғыдан қарауда және өз міндеттерін орындауда шеберлік танытуда, өзінің білімін жетілдіруге ынталануда;

Кәсіптік

КҚ 1. Медициналық терминологиясы барлатын тілі негіздерін меңгеруде;

КҚ 2. Жеке фармацевтік пәндердің даму тарихын білуде, ғылымның, техниканың және өндірістің кез-келген саласында қолданылатын терминдерді, ғылымның, техниканың кейбір арнайы саласы бойынша түсінік беретін сөздерді, сөз тіркестерін, біздің дәуірге дейін сақталынған фармацевтік терминдердің негізгі мағынасын түсіндіре, әрі дұрыс қолдана білуде;

КҚ 3. Тіршілік үдерісінің молекулалық негіздерін, химиялық байланыстар мен бейорганикалық және органикалық қосылыстардың молекулаларындағы атомдардың өзара әсерін білуде, сапалық және сандық анализдер әдістерін, ерітінділердің рН мәнін және олардың тығыздығын анықтауда, молярлық, молялдық концентрацияны, ерітіндінің массалық үлесін есептеуде,

өндірісті дамытудағы аналитикалық химияның маңызын;

- пәнді оқыту мақсатын;

- фармацевтік анализде қолданылатын сапалық реакцияларды;

- сапалық анализ әдістерінің қысқаша сипаттамасын: физикалық, физико-химиялық, химиялық;

- аналитикалық реакцияларды, оларға қойылатын талаптарды, аналитикалық реакцияны өткізу жағдайларын, сапалық реакцияны орындау тәсілдерін;

- химиялық реактивтер туралы түсінікті, реактивтермен жұмыс істеу техникасын;

- анализде қолданылатын химиялық реакцияның негізгі түрлерін: ионды алмасу тұнбалары, кешенді түзілістер, тотығу-тотықсыздану;

- химиялық реакциялардың қайтымдылығын;

- аналитикалық зертхана жұмысының жалпы ережелерін, техникалық қауіпсіздік ережелерін, жазатайым оқиғалар болған жағдайда алғашқы көмек көрсете білуі тиіс.

- реактивтерді, титрленген, эталонды ерітінділерді дайындауды;

- молекулалық және қысқарған ионды үлгідегі реакция теңдеуін құруды;

- жартылай микроәдіспен, тамшылай және микрокристаллоскопиялық әдістермен реакцияларды дұрыс және ұқыпты орындай білуді;

- алынған нәтижелерді сауатты ресімдеуді және өңдеуді;

- жеке заттарға талдау өткізуді;

- коэффициенттерін жайғастыруды;

- реакция өнімдерін атауды;

- аталғандарды ескере отырып, қосылыстардың химиялық формулаларын жаза білуді **үйреніп алуы қажет.**

эртүрлі иісті газдардың, боялған қосылыстардың тұнба түзуді анықтауда;

КҚ 4. Кәсіптік міндеттерін шешу үшін анықтамалық әдебиеттермен жұмыс істеуде;

Арнайы:

АҚ 1. Қазақстан Республикасы нормативтік-техникалық актілерін, Мемлекеттік Фармакопеяны, фармацевтік қызметті жарнамайтын анықтамалық әдебиеттерді қолдана білуде, алғашқы және қосымша құжаттарды ресімдеу ережелерін білуде;

АҚ 2. Дайындалған дәрілік заттардың дәріханаішілік сапасын бақылауға арналған қажетті құралдар мен реактивтерді анықтауда, мөлшерлі колбалармен, цилиндрлермен, тамшуырлармен, дәріхана таразыларымен жұмыс істеу дағдыларын, титрлеу әдістерін, таразылауды, ерітуді және тұндыруды, тұнба қалдықтарын жууды, сүзгіден өткізуді, кептіруді, тесуді, дәрілік заттардың сапалық және сандық анализінің нәтижелерін тиісті журналдарға тіркеуді және оларды есептей білуді, жазбаша, ауызша, органолептикалық, физикалық және химиялық бақылау жүргізу жағдайлары мен ережелерін, жіберілген қателіктерді реттеуді, кез-келген дәрілердің сапасын бағалай білуді үйренуде;

АҚ 3. Жұмыс орнын дайындауда және технологиялық, салмақ өлшейтін, бақылау-аналитикалық құрал-жабдықтарды қолдануда;

АҚ 4. Сапалық және сандық анализ әдістерінің теориялық негізін білуде, катион мен аниондардың жіктелуін, катиондар мен аниондардың сапалық реакцияларына, сапалық анализ әдістеріне сипаттама беруде және оларды жіктей білуде;

АҚ 5. Титриметриялық, аспаптық және гравиметриялық талдаулар әдістерін, титрленген ерітінділерді дайындай білуде, ерітінділердің концентрациясын анықтай білуде **құзырлы болуы қажет.**

стандартизация. Индикатор метода. Применение метода.

Лабораторные работы. Определение соединений мышьяка (III, V), меди (II), пероксидных соединений, дихроматов, перманганатов, антипирина, аскорбиновой кислоты и др. лекарственных веществ.

Бромо- и броматометрическое титрование. Сущность методов, титранты, их приготовление и стандартизация. Индикаторы. Применение методов.

Лабораторные работы. Определение соединений мышьяка (III), салицилата натрия, стрептоцида, резорцина и др. производных фенола.

Нитритометрическое титрование. Сущность метода, титрант, его приготовление и стандартизация. Индикаторы метода. Применение метода.

Лабораторные работы. Определение стрептоцида, сульфадимезина, новокаина и других фармпрепаратов.

Цериметрическое титрование. Сущность метода, титрант, его приготовление и стандартизация. Индикаторы метода. Применение метода.

Лабораторные работы. Определение пероксида водорода или солей железа (II), мышьяка (III), олова (II).

Осадительное титрование

Сущность метода. Требования к реакциям в осадительном титровании. Классификация методов по типу титранта. Расчет, построение и анализ кривых титрования. Индикаторы осадительного титрования: осадительные, адсорбционные, комплексообразующие, окислительно-восстановительные. Влияние концентрации титруемого раствора и природы осадка на величину скачка на кривой титрования.

Аргентометрическое титрование. Сущность метода, титрант, его приготовление и стандартизация. Метод Мора. Сущность метода. Индикатор и основы его действия. Применение метода. Метод Фаянса-Ходакова. Сущность метода. Адсорбционные индикаторы, механизм действия. Применение метода.

Тиоцианатометрическое титрование. Сущность метода. Метод Фольгарда. Титранты, их приготовление, стандартизация. Индикатор метода. Применение метода.

Ртутнометрическое титрование. Сущность метода, титрант, его приготовление и стандартизация. Индикаторы. Преимущества и недостатки метода. Применение метода.

Сульфатометрическое титрование. Сущность метода, титранты, их приготовление и стандартизация. Применение метода.

Гексаацианоферратометрическое титрование. Сущность метода, титрант, его приготовление и стандартизация. Индикатор. Применение метода.

Комплексиметрическое титрование

Сущность комплексиметрического титрования. Требования к реакциям в комплексиметрическом титровании. Классификация методов по типу титрантов.

Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Комплексоны и их свойства. Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА). Состав и свойства комплексонатов. Металлохромные индикаторы (эриохром черный Т, мурексид, ксиленовый оранжевый и др.). Принципы их действия, требования к индикаторам. Кривые титрования. Титранты, их приготовление и стандартизация. Условия при-

ров в титриметрии: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля вещества (процентная концентрация), титр раствора, титриметрический фактор пересчета, поправочный коэффициент.

Стандартные (установочные) вещества, требования к ним. Стандартизированные (титрованные) растворы. Первичные и вторичные стандарты. Титранты, способы их приготовления и хранения. Фиксаналы. Стандартизация титрантов. Точка эквивалентности и точка конца титрования. Способы фиксирования точки конца титрования. Индикаторы и требования к ним. Классификация методов титриметрического анализа.

Кислотно-основное титрование

Сущность метода. Требования к реакциям в кислотно-основном титровании. Алкаиметрия, ацидиметрия. Стандарты и титранты кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования (метиловый оранжевый, метиловый красный, фенолфталеин). Ионная, хромофорная и ионохромофорные теории индикаторов. Показатель титрования (рТ) индикатора. Интервал перехода окраски индикаторов.

Расчет, построение и анализ кривых титрования (сильных, слабых кислот и оснований). Влияние величины константы ионизации кислот и оснований, их концентрации на характер кривых титрования. Выбор индикатора по кривой титрования. Индикаторные ошибки титрования: водородная, гидроксильная, кислотная и основная. Расчет индикаторных ошибок.

Тема 4.3 Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексометрическое титрование. Титрование в неводных средах

Окислительно-восстановительное титрование

Сущность метода. Требования к реакциям в окислительно-восстановительном титровании. Классификация методов по типу титранта. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: окислительно-восстановительные, специфические (крахмал), необратимые (метиловый оранжевый, метиловый красный). Интервал перехода окраски индикатора. Расчет, построение и анализ кривых титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования: рН среды, электродвижущая сила реакций, наличие комплексообразователей и др. Понятие о каталитических, индуцированных и сопряженных реакциях. Примеры применения окислительно-восстановительного титрования.

Перманганатометрическое титрование. Сущность метода, титрант, его приготовление и стандартизация. Фиксирование точки конца титрования. Применение метода.

Лабораторные работы. Определение солей железа (II), нитритов, оксалатов, пероксида водорода.

Дихроматометрическое титрование. Сущность метода, титрант, его приготовление. Использование фосфорной кислоты для увеличения скачка на кривой титрования при анализе солей железа (II) с применением индикатора дифениламина. Применение метода.

Лабораторные работы. Определение солей железа (II).

Иодометрическое титрование. Сущность метода, титранты, их приготовление и

3 Пәннің тақырыптық жоспары және мазмұны

3.1 Пәннің тақырыптық жоспары

р/с №	Күндізгі оқу нысанындағы оқу сағатының көлемі (сағ)			
	Тараулар мен тақырыптардың атауы	Орта буынды мамандар деңгейі		
		Барлығы	Теория	Практика
1	Кіріспе	2	2	-
2	I Теориялық бөлім 1 тарау Аналитикалық химияның теориялық негіздері	4	2	2
3	1.1 тақырып Аналитикалық химия және химиялық анализ, Д.И. Менделеевтің периодтық заңы 1.2 тақырып Электролит ерітінділерінің теориялық негізгі ережелері. Ерітінділер концентрациясы	4	2	2
4	2 тарау Аналитикалық химиядағы әртүрлі иондар тепе-теңдігіне әрекеттесуші массалар заңын (ӨМЗ) қолдану	8	4	4
	2.1 тақырып Қышқыл-негіздік тепе-теңдік 2.2 тақырып «Тұнба – ерітінді» типті гетерогендік тепе-теңдік 2.3 тақырып Тотығу-тотықсыздану тепе-теңдігі 2.4 тақырып Ерітіндідегі комплекс түзілу тепе –теңдігі	8	4	4
6	II Талдау әдістері 3 тарау Сапалық анализ	32	16	16
7	3.1 тақырып Анализге үлгі дайындау. Заттарды анықтау принциптері мен әдістері. Анықтау, бөлу және концентрациялау әдістері	4	2	2
8	3.2 тақырып I аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. I аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі. II аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. II аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі. III аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. I-III аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі.	12	6	6

	Есептер шығару. IV аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. IV аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі			
9	3.3 тақырып V аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. V аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі. VI аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. IV-VI аналитикалық топтар катиондары қоспаларының анализі. Есептер шығару. Барлық алты аналитикалық топтар катиондары қоспаларының анализі	8	4	4
10	3.4 тақырып I аналитикалық топтар анионына тән реакциялар. II аналитикалық топтар анионына тән реакциялар. III аналитикалық топтар анионына тән реакциялар. I-III аналитикалық топтар аниондары қоспаларының анализі. Құрғақ тұздар қоспаларының анализі	8	4	4
11	4 тарау Сандық анализ	16	6	10
12	4.1 тақырып Гравиметриялық анализ	4	2	2
13	4.2 тақырып Титриметриялық анализ Қышқыл - негіздік титрлеу	4	2	2
14	4.3 тақырып Тотығу-тотықсыздану титрлеуі. Тұндыру титрлеуі. Комплексометриялық титрлеу. Сусыз ортада титрлеу	8	2	6
15	5 тарау Анализдің аспаптық әдістері	8	4	4
16	5.1 тақырып Анализдің оптикалық әдістері. Анализдің спектралдық әдістері. Люминисцентті анализ. Анализдің электрохимиялық әдістері. Кондуктометриялық анализ. Потенциометриялық анализ. Полярографиялық анализ. Кулонометриялық анализ. Анализдің хроматографиялық әдістері. Анализдің рефрактометриялық әдістері	8	4	4
	Пән бойынша барлығы:	70	34	36

Cl-. Реакции бромид-иона Br⁻. Реакции иодид-иона I⁻. Реакции сульфид-иона S²⁻. Реакции роданид-иона SCN⁻.

Характерные реакции анионов III аналитической группы

Частные реакции анионов третьей аналитической группы. Реакции нитрит-иона NO₂⁻. Реакции нитрат-иона NO₃⁻. Реакции ацетат-иона CH₃COO⁻. Контрольные вопросы.

Анализ смеси анионов I-III аналитических групп

Анализ смеси сухих солей

Анализ смесей анионов. Предварительные испытания пробы. Дробный и систематический ход анализа смеси анионов. Хроматографические методы анализа смесей анионов. Экстракционные методы разделения ионов.

Анализ смеси анионов первой, второй и третьей аналитических групп. Обнаружение анионов первой группы. Обнаружение анионов второй группы. Обнаружение анионов третьей группы. Анализ индивидуального вещества. Определение катиона. Определение аниона. Анализ смеси нескольких солей.

Раздел 4 Количественный анализ

Принципы и задачи количественного анализа. Классификация методов. Области применения. Основные требования, предъявляемые к методам количественного анализа. Ошибка количественных определений.

Тема 4.1 Гравиметрический анализ

Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов. Основные этапы работы и операции в гравиметрическом методе: расчет навески, взвешивание, растворение, осаждение, старение осадков, фильтрование, промывание, высушивание, озоление, прокаливание.

Важнейшие неорганические и органические осадители (хлорид бария, гидрат серебра, серная, фосфорная и щавелевая кислота, гидроксид натрия, гидрат аммиака, диметилглиоксим, 8-оксихинолин). Осаждаемая и гравиметрическая форма определяемого вещества. Расчет навесок определяемого, анализируемого вещества и осадителя. Требования, предъявляемые к осадителю, осаждаемой и гравиметрическим формам. Промывные жидкости и требования к ним. Выбор промывной жидкости, расчет ее объема и числа промываний осадка. Изменение состава осадка при высушивании и прокаливании. Расчет результатов анализа. Аналитические факторы. Применение гравиметрических методов в анализе соединений железа, алюминия, кальция, магния, никеля, бария, сульфатов, хлоридов. Ошибки в гравиметрическом анализе: ошибки взвешивания и определения содержания.

Тема 4.2 Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование

Титриметрический анализ

Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Основные понятия титриметрического анализа. Приемы титрования: прямое и косвенное титрование (обратное и титрование заместителя). Способы титриметрических определений: отдельных навесок, аликвотных проб (частей). Ошибка измерения объемов жидкостей бюреткой. Проверка вместимости мерной посуды. Способы выражения концентраций раство-

Характерные реакции катионов IV аналитической группы

Анализ смеси катионов IV аналитической группы

Характеристика группы. Частные реакции катионов четвертой аналитической группы. Реакции катиона хрома (III) Cr^{3+} . Реакции катиона цинка Zn^{2+} . Реакции катиона алюминия Al^{3+} . Реакции ионов мышьяка As (III). Реакции ионов мышьяка As (V). Общие реакции обнаружения As (III) и As(V). Анализ смеси катионов четвертой аналитической группы.

Характерные реакции катионов V аналитической группы

Тема 3.3 Характерные реакции катионов V аналитической группы. Анализ смеси катионов V аналитической группы. Характерные реакции катионов VI аналитической группы. Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп. Решение задач. Анализ смеси катионов всех шести аналитических групп.

Анализ смеси катионов V аналитической группы

Характеристика группы. Частные реакции катионов пятой аналитической группы. Реакции катиона железа (II) Fe^{2+} . Реакции катиона железа (III) Fe^{3+} . Реакции катиона марганца (II) Mn^{2+} . Реакции катиона магния Mg^{2+} . Реакции катиона висмута (III) Bi^{3+} . Ход анализа смеси катионов пятой аналитической группы.

Характерные реакции катионов VI аналитической группы

Анализ смеси катионов IV - VI аналитических групп. Решение задач

Характеристика группы. Частные реакции катионов шестой аналитической группы. Реакции катиона ртути(II) Hg^{2+} . Реакции катиона меди (II) Cu^{2+} . Анализ смеси катионов шестой аналитической группы. Анализ смеси катионов IV - VI аналитических групп. Решение задач.

Анализ смеси катионов всех шести аналитических групп

Анализ смесей катионов. Предварительные испытания пробы. Дробный и систематический ход анализа смеси катионов. Контрольные вопросы. Анализ смеси катионов всех шести групп. Хроматографические методы анализа смесей катионов. Экстракционные методы разделения ионов.

Тема 3.4 Характерные реакции анионов I аналитической группы. Характерные реакции анионов II аналитической группы. Характерные реакции анионов III аналитической группы. Анализ смеси анионов I-III аналитических групп. Анализ смеси сухих солей

Характерные реакции анионов I аналитической группы

Классификация анионов по способности к образованию нерастворимых соединений, по окислительно-восстановительным свойствам. Групповые реагенты на анионы: соли бария, серебра и др.

Аналитические реакции анионов в экологических анализах. Особенности анализа анионов. Частные реакции анионов первой аналитической группы. Реакции сульфат-иона SO_4^{2-} . Реакции фосфат – иона PO_4^{3-} . Реакции карбонат-иона CO_3^{2-} . Реакции сульфит-иона SO_3^{2-} . Реакции тиосульфат-иона $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$. Реакции борат-ионов BO_2^- и $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$. Реакции хромат-иона CrO_4^{2-} . Реакции оксалат-иона $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$.

Характерные реакции анионов II аналитической группы

Частные реакции анионов второй аналитической группы. Реакции хлорид-иона

Кіріспе

Іргелі ғылым ретіндегі «Аналитикалық химия». Анализді философиялық түсінік ретінде қарау және оның синтезбен тікелей байланысы. Аналитикалық химия пәні және оның міндеттері.

Химиялық әдіс ретіндегі химиялық анализ. Техникалық, ауылшаруашылықты, санитария-химиялық, биохимиялық, фармацевтикалық, токсикологиялық, медицина-биологиялық және т.б. химиялық анализдердің қолданбалы түрлері. Фармацевт даярлау жүйесіндегі аналитикалық химияның маңызы. Фармацевтикалық аналитикалық қызмет.

Химиялық анализдің негізгі бөлімдері - сапалық, сандық, фазалық, құрылымдық. Анализ әдістері - химиялық, аспаптық (физикалық және физика-химиялық), биологиялық. Химиялық анализ туралы негізгі түсініктер. Химиялық реактивтер.

Аналитикалық химияның даму тарихы. Орыс және шетел ғалымдарының (М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, Т.Е. Ловиц, Н.А. Меншуткин, В.М. Севергин, М.С. Цвет, Р. Бойль, А. Лавуазье, Ж. Гей-Люссак, Ф. Файгль және т.б.) химиялық анализдің теориялары мен әдістерін құрудағы ролі. Орыстың аналитикалық мектебі (Л.А. Чугаев, А.А. Тананаев, Я.И. Михайленко, Ф.М. Шемякин және т.б.). Аналитикалық химияның дамуына ғылыми-техникалық революцияның ықпалы. Қазақстандағы аналитик-ғалымдар.

I Теориялық бөлім

1 тарау Аналитикалық химияның теориялық негіздері

1.1 тақырып Аналитикалық химия және химиялық анализ, Д. И. Менделеевтің периодтық заңы

Д.И. Менделеевтің периодтық заңы - заттардың химия-аналитикалық қасиеттерін оқып үйренудің негізі. Периодтық жүйедегі элементтердің қасиеттері жағынан ұқсастықтары мен өзгешеліктерін (топтардағы, қатардағы және диагональ бойынша) оларды бөлуде, табуда және анықтауда пайдалану. Элементтер атомдарының ерітіндідегі әртүрлі иондарды түзетін қабілеті. Атомның электронды қабаты мен құрылысы және Д.И. Менделеевтің периодтық жүйесіндегі элементтің орналасуына байланысты иондар мен қосылыстардың (ион радиусы мен заряды, түсі, тотығу-тотықсыздану потенциалы, қышқыл-негіздік қасиеттері, комплекс түзу қасиеті, ерігіштігі) химия-аналитикалық қасиетінің заңды өзгерістері.

1.2 тақырып Электролит ерітінділері теориясының негізгі ережелері. Ерітінділер концентрациясы

Аналитикалық реакцияларды жүргізу үшін ерітінділерді орта ретінде пайдалану. Суды еріткіш ретінде қолдану. Электролиттердің су ерітіндісінде әртүрлі иондарды түзетін қасиеті. Күшті электролиттер теориясының негізгі ережелері. Иондық жұптар. Иондардың жалпы және белсенді концентрациясы. Ерітіндінің иондық күші, ерітінділердегі иондардың белсенділік коэффициенті. Судың иондық көбейтіндісі. Электролиттік сулы ерітінділердің рН шкаласы.

Ерітінділер концентрациясы. Ерітінділер туралы түсінік. Ерітінділер концентрациясын анықтау тәсілдері. Пайыздық концентрация ерітінділерін дайындау кезіндегі есептеу. Тұз ерітінділерін дайындау кезіндегі есептеу. Қышқыл ерітінділерді дайындау кезіндегі есептеу. Молярлы және қалыпты концентрациялы ерітінділерді дайындау кезіндегі есептеу. Концентрацияланған ерітінділерді араластыру. Бір концентрация тәсілінен екіншісіне ауысу.

2 тарау Аналитикалық химиядағы әртүрлі иондар тепе-теңдігіне әрекеттесуші массалар заңын (ӘМЗ) қолдану

Анализде қолданылатын иондық тепе-теңдіктің негізгі түрлері: қышқыл-негіздік, комплекс түзу, тотығу-тотықсыздану, “тұнба-ергінді” арасындағы тепе-теңдік. Химиялық қайтымды реакциялар. Сулы және сусыз ерітінділердегі әртүрлі тепе-теңдіктер үшін тепе-теңдік константалары. Термодинамикалық және концентрациялық тепе-теңдік константалары, олардың өзара байланысы. Тепе-теңдік константасының көрсеткіштері.

2.1 тақырып Қышқыл-негіздік тепе-теңдік

И. Бренстед пен Т. Лоуридің қышқыл мен негіздің протолитикалық теориясы және оның дамуына Н.А. Измайлов пен М.Н. Усановичтің қосқан үлесі. Аналитикалық химияда қолданылатын қышқыл-негіздік реакциялардың түрлері-иондану, нейтралдану, гидролиз. Әлсіз электролиттер күшінің сипаттамасы. Ка қышқылдық константасы, рКа күш көрсеткіші. Кв негіздік константасы, рКв күш көрсеткіші. Ка+8 протондану константасы. Күшті және әлсіз қышқылдар мен негіздер ерітіндісінің, көп протонды қышқылдар мен негіздердің рН-ы мен рОН-ын есептеу. Аналитикалық химияда иондану константасын қолдану.

Тұздардың сулы ерітінділердегі протолитикалық тепе-теңдік. Гидролиз дәрежесі мен константасы. Әртүрлі гидролизденуші тұзды ерітінділердің рН есептеу. Анализде гидролиз үдерісін қолдану.

Буферлі жүйелердегі протолитикалық тепе-теңдік. Буферлі ерітінділер мен олардың түрлері. Әсер ету механизмі. Буферлі сыйымдылық. Буферлі ерітінділердің рН есептеу. Буферлі әсердің рН интервалы. Қоршаған ортадағы буферлі жүйелер.

Амфотерлі қосылыстар (амфолиттер). Амфолит ерітінділерінің рН есептеу. Анализде амфотерлік құбылысты қолдану.

Сусыз ерітінділердегі протолитикалық тепе-теңдік. Еріткіштердің жіктелуі. Сусыз ерітінділердегі қышқылдар мен негіздердің күшіне сусыз еріткіштердің әсері. Автопротолиз константасы және константа көрсеткіші. Электролиттердің сусыз ерітіндісінің рН шкаласы. Сусыз еріткіштерді анализде қолдану.

2.2 тақырып «Тұнба – ерітінді» типті гетерогендік тепе-теңдік

Заттардың суда еруі. Иондық көбейтіндісі мен ерігіштік көбейтіндісі. Ерігіштік пен ерігіштік көбейтіндісі арасындағы байланыс. Тұнбалардың түзілу жағдайы. Тұнбаға түсірушінің артық мөлшерінің берілген ионның толық тұнбаға түсуіне әсері. Бөлшектеп тұндыру. Тұнбаға толық түсуді есептеу. Аз еритін электролиттердің бір түрден басқа түрге өтуі. Тұнбаның еруіне әртүрлі факторлардың: а) температураның; ә) еріткіштің; б) тұздың; в) қышқылдар мен негіздердің; г) комплекс түзуші реагенттердің; д) тотығу мен тотықсызданудың әсері. Тұнбаның түзілуіне немесе

Хроматография

Основные принципы. Классификация по применяемым фазам, по механизмам разделения и по технике хроматографического опыта. Фронтальная, элюентная, вытеснительная хроматография. Основные теоретические положения. Теория микроскопических постоянных (теория скоростей). Типы неподвижных и подвижных фаз. Жидкостная хроматография высокого разряжения (высокого давления). Ионный обмен и ионообменная хроматография, их применение для разделения ионов. Теоретические принципы ионообменной хроматографии, уравнение Б.Никольского. Основы бумажной и тонкослойной хроматографии, их применение для разделения неорганических и органических веществ. Обращенно-фазовая хроматография. Понятие о геле-хроматографии (гель-фильтрации).

Тема 3.2 Характерные реакции катионов I аналитической группы. Анализ смеси катионов I аналитической группы. Характерные реакции катионов II аналитической группы. Анализ смеси катионов II аналитической группы. Характерные реакции катионов III аналитической группы. Анализ смеси катионов I- III аналитических групп. Решение задач. Характерные реакции катионов IV аналитической группы. Анализ смеси катионов IV аналитической группы.

Характерные реакции катионов I аналитической группы. Анализ смеси катионов I аналитической группы

Посуда и приборы, используемые в качественном анализе. Техника и приемы работы при выполнении качественного анализа. Характеристика группы. Частные реакции катионов первой аналитической группы.

Аналитическая кислотнo-основная классификация катионов. Понятие о сульфидной и аммиачно-фосфатной классификации. Групповые реагенты, применяемые в анализе катионов: кислоты, основания и др. Аналитические реакции катионов в экологическом анализе.

Первая аналитическая группа катионов.

Характеристика группы. Частные реакции катионов первой аналитической группы. Реакции катиона калия К⁺. Реакции катиона натрия Na⁺. Реакции иона аммония NH₄⁺. Анализ смеси катионов первой аналитической группы. Соли аммония присутствуют и отсутствуют.

Характерные реакции катионов II аналитической группы

Анализ смеси катионов II аналитической группы

Характеристика группы. Частные реакции катионов второй аналитической группы. Реакции катиона свинца Pb²⁺. Реакции катиона серебра Ag⁺. Реакции катиона ртути(II) Hg₂²⁺. Анализ смеси катионов второй аналитической группы.

Характерные реакции катионов III аналитической группы

Анализ смеси катионов I- III аналитических групп. Решение задач

Характеристика группы. Частные реакции катионов третьей аналитической группы. Реакции катиона бария Ba²⁺. Реакции катиона кальция Ca²⁺. Анализ смеси катионов третьей аналитической группы. Анализ смеси катионов третьей группы. Ход анализа катионов третьей группы в систематическом ходе анализа смеси катионов нескольких групп.

Элементный, функциональный и фазовый методы анализа

Анализ органических соединений. Качественный элементный анализ органических соединений. Количественное определение отдельных элементов. Автоматические анализаторы для элементного анализа. Количественный анализ органических соединений по функциональным группам.

Фазовый анализ. Вещественный анализ

Принципы и методы обнаружения веществ (качественный анализ)

Принципы обнаружения веществ. Аналитические свойства вещества. Аналитические эффекты. Задачи обнаружения. Идентификация атомов, ионов, молекул. Химические, физико-химические, физические методы обнаружения. Классификация методов качественного анализа по количеству определяемого вещества: грамм-, сантиграмм-, миллиграмм-, микрограмм методы. Основные понятия качественного анализа. Аналитические реакции и реагенты. Классификация аналитических реакций. Характеристика аналитических реакций и реагентов: чувствительность и специфичность. Способы увеличения чувствительности и понижения предела обнаружения аналитических реакций. Мешающее влияние ионов. Маскирование и удаление ионов в качественном анализе. Маскирующие комплексообразователи: тиомочевина, гидроксилламин, винная, щавелевая, лимонная, аскорбиновая кислоты, комплексоны и пр. Способы повышения избирательности (селективности). Микрорентгенохимический анализ. Реакции окрашивания пламени. Капельный анализ. Качественный люминесцентный анализ. Использование экстракционных и хроматографических методов в качественном анализе.

Методы выделения, разделения и концентрирования

Основные методы разделения и концентрирования, их выбор и оценка. Сочетание различных методов разделения и концентрирования между собой и с физико-химическими и физическими методами определения.

Осаждение и соосаждение

Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств (растворимость, полярность молекул) и условий осаждения (концентрация осаждаемого иона и осадителя, солевой состав, pH и температура раствора). Условия получения кристаллических и аморфных осадков. Старение осадка. Причина загрязнения осадка; совместное и последующее осаждения, соосаждение (адсорбция, окклюзия, изоморфозм). Правило В.Г. Хлопина. Положительное и отрицательное значение явления соосаждения в анализе. Коагуляция и пептизация. Разделение элементов с использованием реакций осаждения. Применение неорганических и органических реагентов для осаждения. Понятие гомогенного осаждения.

Экстракция

Теория экстракционных методов, законы распределения. Константа экстракции. Коэффициент распределения. Фактор извлечения. Фактор разделения. Классификация экстракционных процессов. Условия экстракции органических и неорганических соединений.

еруіне аналитикалық реакцияларды жүргізу жағдайын таңдау үшін ЭЗМ қолдану.

Микрорентгенохимиялық реакциялар, оларды сапалық анализде қолдану.

2.3 тақырып Тотығу-тотықсыздану тепе-теңдігі

Қайтымды тотығу-тотықсыздану жүйесі. Нернст теңдеуі. Тотығу-тотықсыздану жұбының стандартты, нақты электродты потенциалдары. Реакцияның электр қозғаушы күші. Ерітіндідегі реакцияның жүру бағытына және тотығу-тотықсыздану жұбының потенциалына pH пен иондар концентрациясының әсері. Анализде қолданылатын негізгі тотықтырғыштар (калий перманганаты, азот қышқылы, калий дихроматы, натрий висмутаты, аммоний персульфаты, қорғасын диоксиді, сутегі тотығы) мен тотықсыздандырғыштар (натрий сульфаты, натрий тиосульфаты, қалайы хлориді (II), сутегі тотығы, темір, мырыш, сутегі). Тотығу-тотықсыздану реакциясының экологиялық аспектілері.

2.4 тақырып Ерітіндідегі комплекс түзілу тепе –теңдігі

Аналитикалық химияда қолданылатын комплексті қосылыстардың түрлері және олардың сипаттамасы. Комплексті қосылыстың тұрақтылығы, ерігіштігі, түсі. Комплексті қосылыстардың тұрақтылық және тұрақсыздық константалары. Лиганданың жанама реакциялары және белсенді бөлшектері туралы түсінік. Комплексті қосылыстардың тұрақтылығы мен тұрақсыздығының шартты константалары.

Органикалық реагентпен металл иондарының комплексті қосылыстары. Органикалық реагенттердегі функционалды-аналитикалық, хромофорлы және ауксохромды топтар. Анализде қолданылатын құрамында органикалық реагенттері бар негізгі қосылыстар: ішкі комплексті (хелаттар), иондық ассоциаттар. Хелатты қосылыстардың тұрақтылығы. Анализде қолданылатын негізгі органикалық реагенттер: 1-нитрозо-2-нафтол, диметилглиоксим, ализарин, дитизон, 8-оксихинолин, родизонат, антипирин, дифенилкарбазид, купрон, купферон, магнезон және т.б.. Анализде органикалық және бейорганикалық лигандалары бар комплексті қосылыстарды қолдану.

II Талдау әдістері

Химиялық зертханада жұмыс істеу ережелері. Жұмыс орнын дайындау, зертхана журналдарын толтыру. Жазатайым оқиғалар кезінде алғашқы медициналық көмек көрсету, техникалық қауіпсіздік ережелерін сақтау. Улы және әсер күшті дәрілік заттармен жұмыс істеу ережесі. Химиялық реактивтер. Тазалық дәрежесі бойынша реактивтердің жіктелуі.

3 тарау Сапалық анализ

3.1 тақырып Анализге үлгі дайындау. Заттарды анықтау принциптері мен әдістері. Анықтау, бөлу және концентрациялау әдістері

Анализденетін және анықталатын зат туралы түсінік. Анализденетін заттың химиялық және физикалық қасиеттері. Анализденетін үлгідегі анықталатын заттың саны. Сынама туралы түсінік. Сынаманың түрлері. Біркелкі және біркелкі емес заттардан анализдеуге сынама алу: ұсақтау, елеу, араластыру, бөлу. Сынамаларды дұрыс іріктеу. Анализденетін зат сынамасын ыдырату.

Анықталатын затты еріген күйге ауыстыру тәсілдері: суда, қышқылдар мен сілтілер ерітінділерінде, басқа да еріткіштерде еріту.

Анализдің элементі, функционалдық және фазалық әдістері

Органикалық қосылыстарды талдау. Органикалық қосылыстардың сапалы элементті анализі. Бөлек элементтердің сандық тұрғыдан анықталуы. Элементті анализге арналған автоматты анализаторлар. Қызметтік топтар бойынша органикалық қосылыстардың сандық анализі.

Фазалық талдау. Заттық талдау. Заттарды анықтау принциптері мен әдістері (сапалық анализ).

Заттарды анықтау принциптері. Заттардың аналитикалық қасиеттері. Аналитикалық нәтижелері. Анықтау міндеттері. Атомдар, иондар, молекулалар идентификациясы. Анықтаудың химиялық, физика-химиялық, физикалық әдістері. Анықталынатын заттың мөлшері бойынша сапалық анализ әдісінің жіктелуі: грамм-, сантиграмм-, миллиграмм-, микрограмм. Аналитикалық реакциялар мен реагенттер. Аналитикалық реакциялардың жіктелуі. Аналитикалық реакциялар мен реагенттердің сипаттамасы: сезгіштік және спецификалық. Аналитикалық реакциялардың анықтау шегін төмендету және сезгіштігін ұлғайту тәсілдері. Иондардың кедергі жасаушы әсері. Сапалық анализде иондардың алынуы. Комплекс түзушілер: тиомочевина, гидроксид амин, шарап, қымыздық, лимон және аскорбин қышқылдары, комплексондар және т.б.. Селективтілікті жоғарылату тәсілдері. Микрорентгеноскопиялық анализ. Жалынды бояу реакциясы. Тамшылау анализі. Сапалық люминесцентті анализ. Сапалық анализде экстракция және хроматография әдістерін қолдану.

Анықтау, бөлу және концентрациялау әдістері

Концентрациялау мен бөлудің негізгі әдістері, оларды таңдау және бағалау. Физикалық және физика-химиялық анықтау әдістерімен, концентрациялау және бөлу әдістері арасындағы байланыс.

Тұндыру және тұнбалану

Тұнбалар және олардың қасиеттері. Кристалдық және аморфты тұнбалар. Тұнба құрамының тәуелділігі оның жеке қасиетіне (ерігіштігі, молекуланың полярлығы), тұндыру жағдайына (тұнбаға түсуші ион мен тұнбаға түсіруші реагенттің концентрациясына, тұздың құрамына, ерітіндінің температурасы мен рН -на) байланысты болады. Аморфты және кристалды тұнбаларды алудың жағдайлары. Тұнбаның ескіруі. Тұнба ластануының себептері, бірге және біртіндеп тұндыру, тұнбалану (адсорбция, окклюзия, изоморфозм). В.Г.Хлопин ережесі. Анализдегі тұнбалану құбылысының жағымды және жағымсыз тұстары. Каогуляция және пептизация. Тұнбаға түсу реакциясын элементтерді бір-бірінен бөлуде қолдану. Тұнбаға түсіру үшін бейорганикалық және органикалық реагенттерді қолдану. Гомогенді тұнба туралы түсінік.

Экстракция

Экстракция әдісінің теориясы, таралу заңдары. Экстракция константасы. Таралу коэффициенті. Бөліп алу факторлары. Бөлу факторлары. Экстракциялық үдерістің жіктелуі. Органикалық және бейорганикалық қосылыстарды экстракциялау жағдайлары.

Тема 2.3 Окислительно-восстановительные равновесия

Обратимые окислительно-восстановительные системы. Уравнение Нернста. Стандартный, реальный электродные потенциалы окислительно-восстановительной пары. Электродвижущие реакции. Влияние концентрации ионов и рН на значения потенциалов окислительно-восстановительных пар и на направление протекания реакций в анализе. Наиболее важные окислители (перманганат калия, азотная кислота, дихромат калия, висмутат натрия, персульфат аммония, диоксид свинца, пероксид водорода) и восстановители (сульфит натрия, тиосульфат натрия, хлорид олова (II), пероксид водорода, металлическое железо, металлический цинк, водород), применяемые в анализе. Экологический аспект окислительно-восстановительных реакций.

Тема 2.4 Равновесия в растворах комплексобразования

Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии, их характеристика. Устойчивость, растворимость, окраска, летучесть комплексных соединений. Константы нестойкости и константы устойчивости комплексных соединений. Понятие о побочных реакциях и об активной доле лиганда. Условные константы устойчивости и нестойкости комплексных соединений.

Комплексные соединения ионов металлов с органическими реагентами. Функционально-аналитические, хромофорные и аукохромные группы в органических реагентах. Основные типы соединений с органическими реагентами, применяемые в анализе: внутримолекулярные соединения (хелаты), ионные ассоциаты. Устойчивость хелатных соединений. Важнейшие органические реагенты, применяемые в анализе: 1-нитрозо-2-нафтол, диметилглиоксим, ализарин, дитизон, 8-оксихинолин, родизонат, антипирин, дифенилкарбазид, купрон, купферон, магнезон и др. Использование комплексных соединений с неорганическими и органическими лигандами в анализе.

II Методы анализа

Правила работы в химической лаборатории. Оформление рабочего места, ведение лабораторного журнала. Техника безопасности и первая помощь при несчастных случаях. Правила работы с ядовитыми и сильнодействующими веществами. Химические реактивы. Квалификация реактивов по степени их чистоты.

Раздел 3 Качественный анализ

Тема 3.1 Подготовка образцов к анализу. Принципы и методы обнаружения веществ. Методы выделения, разделения и концентрирования

Понятие анализируемого и определяемого вещества. Химические и физические свойства анализируемого вещества. Количество определяемого вещества в анализируемом образце. Понятие пробы. Виды проб. Отбор проб для анализа однородных и неоднородных веществ: измельчение, просеивание, перемешивание, деление. Правильность отбора и представительность проб. Разложение пробы анализируемого вещества.

Способы перевода анализируемого вещества в растворенное состояние: растворение в воде, в растворах кислот и щелочей, в других растворителях, сплавление с кислотными и щелочными плавнями.

Раздел 2 Применение закона действующих масс (ЗДМ) к различным типам ионных равновесий в аналитической химии

Основные типы ионных равновесий, применяемых в анализе: кислотно-основные, комплексообразовательные, окислительно-восстановительные, равновесия «осадок-раствор». Обратимые химические реакции. Константы равновесия для различных типов равновесия в водных и неводных растворах. Ступенчатые и общие константы равновесия. Термодинамическая и концентрационная константы равновесия, их выражения и взаимосвязь. Показатели констант равновесия.

Тема 2.1 Кислотно-основные равновесия

Протолитическая теория кислот и оснований И. Бренстеда и Т. Лоури и ее развитие Н.А. Измайловым и М.И. Усановичем. Все виды кислотно-основных реакций, используемых в аналитической химии – ионизации, нейтрализации, гидролиза. Характеристика силы слабых электролитов. Константа кислотности K_a и силовой показатель pK_a . Константа основности K_b и силовой показатель pK_b . Константа протонирования K_aH^+ . Расчет pH и pOH растворов сильных и слабых кислот и оснований, многопротонных кислот и оснований. Применение констант ионизации в аналитической химии.

Протолитические равновесия в водных растворах солей. Степень и константа гидролиза. Расчет pH растворов гидролизующихся солей различных типов. Использование процессов гидролиза в анализе.

Протолитические равновесия в буферных системах. Буферные растворы и их типы. Механизм действия. Буферная емкость. Расчет pH буферных растворов. Интервал pH буферного действия. Применение буферных растворов в анализе. Буферные системы в окружающей среде.

Амфотерные соединения (амфолиты). Расчет pH растворов амфолитов. Использование явления амфотерности в анализе.

Протолитическое равновесие в неводных растворах. Классификация растворителей. Влияние неводных растворителей на силу кислот и оснований в неводных растворах. Константа автопротолиза и показатель константы. Шкала pH неводных растворов электролитов. Дифференцирующее и нивелирующее действие растворителей. Применение неводных растворителей в анализе.

Тема 2.2 Гетерогенные равновесия типа «осадок-раствор»

Растворимость веществ в воде. Ионное произведение и произведение растворимости. Связь растворимости и произведения растворимости. Условия образования осадков. Влияние избытка осадителя на полноту осаждения данного иона. Дробное осаждение. Расчет полноты осаждения. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие. Влияние различных факторов на растворение осадка: а) температуры; б) природы растворителя; в) солевого эффекта; г) кислот и оснований; д) комплексообразующих реагентов; е) окислителей и восстановителей. Использование ЗДМ для выбора условий проведения аналитических реакций с образованием или растворением осадка.

Микрорентгенофлуоресцентные реакции, их использование в качественном анализе.

Хроматография

Негізгі принциптері. Хроматография әдісінің қолданылатын фазасы, механизмі және техникасы бойынша жіктелуі. Фронтальді, элюентті, ығыстыру хроматографиясы. Микроскопиялық тұрақты теория (жылдамдық теориясы). Жылжығыш және жылжымайтын фазалардың түрлері. Жоғары қысымның сұйықтықты хроматографиясы. Ион алмасу хроматографиясы, оны иондарды бөлуде қолдану. Ион алмасу хроматографиясының теориялық негіздері, Б.П. Никольский тендеуі. Бейорганикалық және органикалық заттарды бөлу үшін қағазды және жұқа қабат арасында жүргізілетін хроматография әдісін қолдану. Гель-хроматографиясы (гель-фильтрация) туралы түсінік.

3.2 тақырып I аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. I аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі. II аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. II аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі. III аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. I-III аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі. Есептер шығару. IV аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. IV аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі

I аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. I аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі

Сапалық анализде қолданатын шыны ыдыстар мен құралдар. Сапалық анализде жұмыс істеудің әдістері және техникасы. Топтарға сипаттама беру. Бірінші аналитикалық топтар катионының жеке реакциясы.

Катиондардың аналитикалық қышқыл-негіздік жіктелуі. Сульфидті және аммиак-фосфатты жіктелу туралы түсінік. Катиондардың анализінде қолданатын топтық реагенттер: қышқылдар, негіздер, т.б. Экологиялық анализдегі катиондардың аналитикалық реакциялары.

Катиондардың бірінші аналитикалық тобы.

Топтарға сипаттама беру. Бірінші аналитикалық топ катиондарының жеке реакциясы. K^+ калий катионының реакциясы. Na^+ натрий катионының реакциясы. NH_4^+ аммоний ионының реакциясы. Бірінші аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі. Аммоний тұзының болуы және болмауы.

II аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. II аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі.

Топтарға сипаттама беру. Екінші аналитикалық топ катиондарының жеке реакциясы. Pb^{2+} қорғасын катионының реакциясы. Ag^+ күміс катионының реакциясы. Сынап (I) Hg^{2+} катионының реакциясы. Екінші аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі.

III аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. I-III аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі. Есептер шығару.

Топтарға сипаттама беру. Үшінші аналитикалық топ катиондарының жеке реакциясы. Ba^{2+} барий катионының реакциясы. Ca^{2+} кальций катионының реакциясы. Үшінші аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі. Бірнеше топтардағы катиондар қоспаларының анализін жүйелі түрде үшінші топ катиондарын талдау жолдары.

IV аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. IV аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі.

Топтарға сипаттама беру. Төртінші аналитикалық топ катиондарының жеке реакциясы. Хром (III) Cr^{3+} катионының реакциясы. Мырыш Zn^{2+} катионының реакциясы. Алюминий Al^{3+} катионының реакциясы. Мышык As (III) ионының реакциясы. Мышык As (V) ионының реакциясы. As (III) және As (V) жалпы реакцияларын табу. Төртінші аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі.

3.3 тақырып V аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. V аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі. VI аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. IV-VI аналитикалық топтар катиондары қоспаларының анализі. Есептер шығару. Барлық алты аналитикалық топтар катиондары қоспаларының анализі

V аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. V аналитикалық топтар катионы қоспаларының анализі

Топтарға сипаттама беру. Бесінші аналитикалық топ катиондарының жеке реакциясы. Темір (II) Fe^{2+} катионының реакциясы. Темір (III) Fe^{3+} катионының реакциясы. Марганец (II) Mn^{2+} катионының реакциясы. Магний Mg^{2+} катионының реакциясы. Висмут (III) Bi^{3+} катионының реакциясы. Бесінші аналитикалық топтар катионының қоспаларын талдау жолдары.

VI аналитикалық топтар катионына тән реакциялар. IV-VI аналитикалық топтар катиондары қоспаларының анализі. Есептер шығару

Топтарға сипаттама беру. Алтыншы аналитикалық топ катиондарының жеке реакциясы. Сынап (II) Hg^{2+} катионының реакциясы. Мыс (II) Cu^{2+} катионының реакциясы. Алтыншы аналитикалық топтар катиондары қоспаларының анализі. IV-VI аналитикалық топтар катиондары қоспаларының анализі. Есептер шығару.

Барлық алты аналитикалық топтар катиондары қоспаларының анализі

Катиондар қоспаларының анализі. Үлгілерді алдын-ала тексеру. Катиондар қоспаларын бөлшектік және жүйелі талдау жолдары. Бақылау сұрақтары. Барлық алты топтардың катиондары қоспаларының анализі. Катиондар қоспасы анализінің хроматографиялық әдістері. Иондарды бөлудің экстракционды әдістері.

3.4 тақырып I аналитикалық топтар анионына тән реакциялар. II аналитикалық топтар анионына тән реакциялар. III аналитикалық топтар анионына тән реакциялар. I-III аналитикалық топтар аниондары қоспаларының анализі. Құрғақ тұздар қоспаларының анализі

I аналитикалық топтар анионына тән реакциялар

Тотығу-тотықсыздану қасиеттері бойынша ерімейтін қосылыстарды тудыратын тәсілдерге сәйкес аниондарды жіктеу. Топтық реагенттер: барий тұзы, күміс және т.б.

Экологиялық анализдегі аниондардың аналитикалық реакциялары. Аниондар анализінің ерекшеліктері. Бірінші аналитикалық топтар аниондарының жеке реакциялары. Сульфат-ион SO_4^{2-} реакциясы. Фосфат-ион PO_4^{3-} реакциясы. Карбонат-ион CO_3^{2-} реакциясы. Сульфит-ион SO_3^{2-} реакциясы. Тиосульфат-ион $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ реакциясы. Борат-иондар BO_2^- және $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ реакциясы. Хромат-ион CrO_4^{2-} реакциясы. Оксалат-ион $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ реакциясы.

Химический анализ как метод химии. Прикладные виды химического анализа – технический, сельскохозяйственный, санитарно-химический, биохимический, фармацевтический, токсикологический, медико-биологический. Значение аналитической химии в системе подготовки фармацевта. Фармацевтическая аналитическая служба.

Основные разделы химического анализа – качественный, количественный, фазовый, структурный. Методы анализа – химические, инструментальные (физические и физико-химические), биологические. Основные понятия химического анализа. Химические реактивы.

История развития аналитической химии. Роль русских и зарубежных ученых в создании теории и методов химического анализа. (М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, Т.Е. Ловиц, Н.А. Меншуткин, В.М. Севергин, М.С. Цвет, Р. Бойль, А. Лавуазье, Ж. Гей-Люссак, Ф. Файгль и др.). Русская аналитическая школа (Л.А. Чугаев, Н.А. Тананаев, Я.И. Михайленко, Ф.М. Шемякин, И.П. Алимарин и др.). Влияние научно-технической революции на развитие аналитической химии. Ученые-аналитики Казахстана.

I Теоретическая часть

Раздел 1 Теоретические основы аналитической химии

Тема 1.1 Аналитическая химия и химический анализ, периодический закон Д.И. Менделеева

Периодический закон Д.И. Менделеева – основа изучения химико-аналитических свойств веществ. Использование аналогий и различий (в группах, рядах и по диагонали) свойств элементов в периодической системе для их разделения, обнаружения и определения. Способность атомов элементов образовывать различные типы ионов в растворах. Закономерное изменение химико-аналитических свойств ионов и соединений (заряд и радиус иона, цвет, окислительно-восстановительный потенциал, кислотно-основные свойства, способность к комплексообразованию, растворимость) в зависимости от положения элемента в периодической системе Д.И. Менделеева и строения электронной оболочки его атома.

Тема 1.2 Основные положения теории растворов электролитов. Концентрация растворов

Растворы как среда для проведения аналитических реакций. Использование воды как растворитель. Способность электролитов образовывать различные типы ионов в водных растворах. Основные положения теории сильных электролитов. Ионные пары. Общая и активная концентрация ионов. Ионная сила раствора, коэффициент активности ионов в растворах. Ионное произведение воды. Шкала pH водных растворов электролитов.

Концентрация растворов. Понятия о растворах. Способы выражения концентрации растворов. Расчеты при приготовлении растворов процентной концентрации. Расчеты при приготовлении растворов солей. Расчеты при приготовлении растворов кислот. Расчеты при приготовлении растворов молярной и нормальной концентрации. Разбавление концентрированных растворов. Переход от одних способов выражения концентрации к другим.

9	Тема 3.3 Характерные реакции катионов V аналитической группы. Анализ смеси катионов V аналитической группы. Характерные реакции катионов VI аналитической группы. Анализ смеси катионов IV - VI аналитических групп. Решение задач. Анализ смеси катионов всех шести аналитических групп	8	4	4
10	Тема 3.4 Характерные реакции анионов I аналитической группы. Характерные реакции анионов II аналитической группы. Характерные реакции анионов III аналитической группы. Анализ смеси анионов I-III аналитических групп. Анализ смеси сухих солей	8	4	4
11	Раздел 4 Количественный анализ	16	6	10
12	Тема 4.1 Гравиметрический анализ	4	2	2
13	Тема 4.2 Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование	4	2	2
14	Тема 4.3 Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование Комплексометрическое титрование. Титрование в неводных средах	8	2	6
15	Раздел 5 Инструментальные методы анализа	8	4	4
16	Тема 5.1 Оптические методы анализа. Спектральные методы анализа Люминесцентный анализ. Электрохимические методы анализа. Кондуктометрический анализ. Потенциометрический анализ. Полярографический анализ. Кулонометрический анализ. Хроматографические методы анализа. Рефрактометрический метод анализа	8	4	4
	Всего по дисциплине:	70	34	36

3.2 Содержание типовой учебной программы дисциплины

Введение

Аналитическая химия как фундаментальная наука. Анализ как философское понятие и его неразрывная связь с синтезом. Предмет и задачи аналитической химии.

II аналитикалық топтар анионына тән реакциялар

Екінші аналитикалық топтар анионының жеке реакциясы. Хлорид-ион Cl⁻ реакциясы. Бромид-ион Br⁻ реакциясы. Иодид-ион I⁻ реакциясы. Сульфид-ион S²⁻ реакциясы. Роданид-ион SCN⁻ реакциясы.

III аналитикалық топтар анионына тән реакциялар

Үшінші аналитикалық топтар анионының жеке реакциясы. Нитрит-ион NO₂⁻ реакциясы. Нитрат-ион NO₃⁻ реакциясы. Ацетат-ион CH₃COO⁻ реакциясы. Бақылау сұрақтары.

I-III аналитикалық топтар аниондары қоспаларының анализі. Құрғақ тұздар қоспаларының анализі

Аниондар қоспасының анализі. Үлгілерді алдын-ала тексеру. Аниондар қоспасын бөлшектік және жүйелі түрде талдау жолдары. Аниондар қоспасы анализінің хроматографиялық әдістері. Иондарды бөлудің экстракциялық әдістері.

Бірінші, екінші және үшінші аналитикалық топтар аниондары қоспаларының анализі. Бірінші топ аниондарын анықтау. Екінші топ аниондарын анықтау. Үшінші топ аниондарын анықтау. Жеке заттардың анализі. Катионды анықтау. Анионды анықтау. Бірнеше тұздар қоспаларының анализі.

4 тарау Сандық анализ

Сандық (мөлшерлік) анализдің принциптері мен міндеттері. Әдістің жіктелуі. Қолдану аймақтары. Сандық анализдің әдісіне қойылатын негізгі талаптар. Санды анықтаудағы қателіктер.

4.1 Гравиметриялық анализ

Гравиметриялық анализдің мәні. Әдістің жіктелуі. Гравиметрия әдісіндегі жұмыс пен операцияның негізгі кезеңдері: есептеу, өлшеу, еріту, тұнбаға түсіру, тұнбалардың ескіруі, сүзгіден өткізу, жуу, кептіру, күлге айналдыру, күйдіру.

Негізгі органикалық және бейорганикалық тұнбаға түсірушілер (барий хлориді, күміс нитраты, күкірт, фосфор және қымыздық қышқылдары, натрий гидроксиді, аммиак гидраты, диметилглиоксим, 8-оксихинолин). Анықталатын заттың гравиметриялық және тұнбалану түрлері. Тұнбаға түсіруші және анықталатын заттың сынамасын есептеу. Тұнбаға мен тұнбаға түсірушіге және гравиметриялық формаға қойылатын талаптар. Тұнбаны жуатын сұйықтар және оларға қойылатын талаптар. Жуатын сұйықтықты таңдау, тұнбаны жуу саны мен көлемін есептеу. Тұнбаны кептіргеннен кейін және қыздырғаннан соң құрамының өзгеруі. Талдау нәтижелерін есептеу. Аналитикалық факторлар. Темір, алюминий, кальций, магний, никель, барий, сульфаттар, хлоридтер қосылысының анализінде гравиметриялық әдістерді қолдану. Гравиметриялық анализдегі қателіктер: өлшеудегі және құрамын анықтаудағы қателіктер.

4.2 тақырып Титриметриялық анализ. Қышқыл-негіздік титрлеу

Титриметриялық анализ

Титриметриялық анализдегі реакцияларға қойылатын талаптар. Титриметриялық анализ туралы түсінік. Титрлеу тәсілдері: тура және жанама (кері және т.б.) титрлеу. Титриметриялық анықтау тәсілдері: жеке, аликвотты сынама. Бюреткамен

сұйықтықтың көлемін өлшеудегі қателік. Өлшеуіш ыдыстың сыйымдылығын тексеру. Титриметрияда ертінділер концентрациясын есептеу тәсілдері: молярлы концентрация, эквиваленттің молярлы концентрациясы, заттың мольдік үлесі (процентті концентрация), ертіндінің титрі, титриметриядағы есептеу факторы, түзету коэффициенті.

Стандартты заттар, оларға қойылатын талаптар. Стандартталған (титрленген) ертінділер. Біріншілік және екіншілік стандарттар. Титранттар, оларды дайындау және сақтау тәсілдері. Фиксаналдар. Титранттарды стандарттау. Эквивалент нүктесі және титрленудің соңғы нүктесі, оларға қойылатын талаптар. Титриметриялық талдау әдістерінің жіктелуі.

Қышқыл – негіздік титрлеу

Әдістің теориялық негізі. Қышқыл-негіздік титрлеудегі реакцияларға қойылатын талаптар. Алкаиметрия, ацидометрия. Қышқыл-негіздік титрлеудегі стандарттар мен титранттар. Қышқыл-негіздік титрлеудің индикаторлары (метилді сарғылт, метилді қызыл, фенолфталеин). Индикаторлардың ионды-хромофорлы және хромофорлы, ионды теориялары. Индикаторлардың титрлеу көрсеткіші (рТ). Индикатор түсінің өту интервалы.

Титрлеу қисық сызықтарының құрылымы, анализі және есебі (күшті, әлсіз қышқылдар мен негіздер). Титрлеу қисықтарына, қышқылдар мен негіздердің концентрациясы мен иондану константасы шамасы мен концентрациясының әсері. Титрлеу қисығы бойынша индикаторларды тандау. Титрлеудің индикаторлы қателіктері: сутегі, гидроксильді, қышқылдық және негіздік. Индикаторлы қателікті есептеу.

4.3 тақырып Тотығу-тотықсыздану титрлеуі. Тұндыру титрлеуі. Комплексонометриялық титрлеу. Сусыз ортада титрлеу

Тотығу-тотықсыздану титрлеуі

Әдістің мәні. Тотығу-тотықсыздану титрлеуіндегі реакцияларға қойылатын талаптар. Титранттың түріне қарай әдістердің жіктелуі. Тотығу-тотықсыздану титрлеуінде қолданылатын индикаторлар: тотығу-тотықсыздану, арнайы (крахмал), қайтымсыз (метилді сарғылт, метилді қызыл). Индикатор түсінің өзгеру интервалы. Титрлеу қисық сызықтарының құрылымы, анализі мен есебі. Титрлеу қисық сызықтарына және олардағы секірме шамаларына әсер етуші факторлар: ортаның рН, реакцияның электр қозғаушы күші, комплекс түзушінің болуы және т.б. Каталитикалық, индукцияланған және қосарлас реакциялар туралы түсінік. Тотығу-тотықсыздану титрлеуін қолдану мысалдары.

Перманганатометриялық титрлеу. Әдістің мәні, титрант, оны дайындау және стандартизациялау. Титрлеудің соңғы нүктесін белгілеу. Әдісті қолдану.

Зертханалық жұмыстар. Темір тұздарын (II), нитритты, оксалатты, сутегі тотығын анықтау.

Дихроматометриялық титрлеу. Әдістің мәні, титрант, оны дайындау. Темірді (II) дифениламин индикаторын қолдана отырып анализденген кезде, титрлеу қисық сызығындағы секірмені ұлғайту үшін фосфор қышқылын қолдану. Әдісті қолдану.

Зертханалық жұмыстар. Темір тұзын (II) анықтау.

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	2	2	
2	I Теоретическая часть Раздел 1 Теоретические основы аналитической химии	4	2	2
3	Тема 1.1 Аналитическая химия и химический анализ, периодический закон Д.И. Менделеева Тема 1.2 Основные положения теории растворов электролитов. Концентрация растворов	4	2	2
4	Раздел 2 Применение закона действующих масс (ЗДМ) к различным типам ионных равновесий в аналитической химии	8	4	4
5	Тема 2.1 Кислотно-основные равновесия. Тема 2.2 Гетерогенные равновесия типа «осадок-раствор» Тема 2.3 Окислительно-восстановительные равновесия Тема 2.4 Равновесия в растворах комплексообразования	8	4	4
6	II Методы анализа Раздел 3 Качественный анализ	32	16	16
7	Тема 3.1 Подготовка образцов к анализу. Принципы и методы обнаружения веществ. Методы выделения, разделения и концентрирования	4	2	2
8	Тема 3.2 Характерные реакции катионов I аналитической группы. Анализ смеси катионов I аналитической группы. Характерные реакции катионов II аналитической группы. Анализ смеси катионов II аналитической группы. Характерные реакции катионов III аналитической группы. Анализ смеси катионов I- III аналитических групп. Решение задач Характерные реакции катионов IV аналитической группы. Анализ смеси катионов IV аналитической группы	12	6	6

растворенного вещества, определять образования осадков, окрашенных соединений, газов с различным запахом, совместимости веществ;

ПК 4. Пользоваться справочной литературой для решения профессиональных задач;

Специальными:

СК 1. Уметь пользоваться нормативно-техническими актами Республики Казахстан, Государственной Фармакопеей, справочной литературой по регламентированию фармацевтической деятельности, знать правила оформления первичных и сводных документов;

СК 2. Уметь определять приборы и реактивы, необходимые для проведения внутриаптечного контроля качества изготовленных лекарственных форм, владеть навыками работы с мерными колбами, с цилиндрами, с пипетками, с аптечными весами, методы титрования, взятие навески, взвешивание, растворение и осаждение, промывание осадка, фильтрование, высушивание, прокаливание, расчет и регистрацию в соответствующих журналах результатов качественного и количественного анализа лекарственных веществ, порядок и условия проведения письменного, опросного, органолептического, физического и химического контроля, регламентировать допустимые отклонения, оценивать качества из любых лекарств;

СК 3. Подготовить рабочее место и использовать технологические, весоизмерительные, контрольно-аналитические оборудования;

СК 4. Знать теоретические основы методов качественного и количественного анализа, классификацию катионов и анионов, качественные характерные реакции на катионы и анионы, классификацию и характеристику методов количественного анализа;

СК 5. Знать методы титриметрического, инструментального и гравиметрического анализа, уметь готовить титрованные растворы, знать способы выражения концентрации растворов.

Иодометриялық титрлеу. Әдістің мәні, титранттар, оларды дайындау және стандартизациялау. Әдісте қолданылатын индикаторлар. Әдісті қолдану.

Зертханалық жұмыстар. Мышьяк (III, V), мысты (II), пероксидті қосылыстарды, дихроматты, перманганатты, антипиринді, аскорбин қышқылын және т.б. дәрілік заттардың қосылыстарын анықтау.

Бром және броматометриялық титрлеу. Әдістердің мәні, титранттар, оны дайындау және стандартизациялау. Индикаторлар. Әдістерді қолдану.

Зертханалық жұмыстар. Мышьяк (III), натрий салицилат, стрептоцидті, резонинді және т.б. фенол туындыларының қосылыстарын анықтау.

Нитритометриялық титрлеу. Әдістің мәні, титрант, оны дайындау және стандартизациялау. Әдістегі индикаторлар. Әдісті қолдану.

Цериметриялық титрлеу. Әдістің мәні, титрант, оны дайындау және стандартизациялау. Әдістегі индикаторлар. Әдісті қолдану.

Зертханалық жұмыстар. Сутегі тотығын немесе мышьяк (III), қалайы, темір (II) тұздарын анықтау.

Тұндыру титрлеуі

Әдістің мәні. Тұндыру титрлеуіндегі реакцияларға қойылатын талаптар. Титранттың түріне қарай әдістің жіктелуі. Титрлеу сызықтарының құрылымы, анализі және есебі. Тұндыру титрлеуіндегі индикаторлар: тұндырушы, сіңіруші, комплекс түзуші, тотығу-тотықсызданушы. Титрлеу сызығындағы секірменің шамасына титрлеуші ерітінді концентрациясы мен тұнба түзушінің әсері.

Аргентометриялық титрлеу. Әдістің мәні, титрант, оларды дайындау және стандартизациялау. Мор әдісі. Әдістің мәні. Индикатор және оның әсер ету негізі. Әдісті қолдану. Фаянс-Ходаков әдісі. Әдістің мәні. Адсорбциялық индикаторлар, әсер ету механизмі. Әдісті қолдану.

Тиоцианатометриялық титрлеу. Әдістің мәні. Фольгард әдісі. Титранттар, оны дайындау және стандартизациялау. Әдістегі индикаторлар. Әдісті қолдану.

Меркурометриялық титрлеу. Әдістің негізі, титрант оларды дайындау және стандартизациялау. Индикаторлар. Әдістің жетістіктері мен кемшіліктері. Әдісті қолдану.

Сульфатометриялық титрлеу. Әдістің мәні, титранттар, оларды қолдану және стандартизациялау. Әдісті қолдану.

Гексацианоферратометриялық титрлеу. Әдістің мәні, титранттар, оларды қолдану және стандартизациялау. Индикаторлар. Әдісті қолдану.

Комплексометриялық титрлеу

Комплексометриялық титрлеудің негізі. Әдістегі реакцияларға қойылатын талаптар. Титранттың түріне қарай әдістердің жіктелуі.

Комплексометриялық титрлеу. Әдістің мәні. Комплексондар, олардың қасиеттері. Этилендиаминтетра сірке қышқылының динатрийлік тұзы (ЭДТА). Комплексонаттардың қасиеті мен құрамы. Металлохромды индикаторлар (эриохром кара Т, мурексид, ксиленді сарғылт және т.б.). Олардың әсер ету принциптері және индикаторларға қойылатын талаптар. Титрлеу қисығы. Титранттар, оларды қолдану және стандартизациялау. Тура, кері және жанама титрлеуде комплексометриялық титрлеуді қолдану тәртібі.

Зертханалық жұмыстар. Кальций, магний, корғасын, мырыш тұздарын және т.б. заттардың қоспасын анықтау.

Сусыз ортада титрлеу

Қышқыл-негіздік, тотығу-тотықсыздану, тұндыру титрлеу әдістері. К.Фишер әдісі бойынша судың құрамын анықтау.

Анализ нәтижелеріне математикалық өңдеу жасау.

Анализ нәтижелерінің дұрыстығы. Анализдің қателігі. Жүйелік және кездейсоқ қателіктер. Қателіктердің пайда болу себептері. Математикалық статистика әдістерімен қателікті анықтау. Анализ нәтижесінің дұрыстығына математикалық өңдеу жасау. Анализдің екі әдісінің адекваттылығына баға беру. Анықталған концентрациялардың төменгі және жоғарғы шегі.

5 тарау Анализдің аспаптық әдістері

Титриметриялық анализдегі эквивалент нүктесін белгілеуде аспаптық әдісті қолдану. Аспаптық әдістің жіктелуі, жетістіктері мен кемшіліктері, қолдану шегі. Анализдің аспаптық әдістерінің сезгіштігі, дұрыстығы. Анықталынатын концентрациялар шегі. Анализдің кинетикалық әдісі туралы түсінік.

5.1 тақырып Анализдің оптикалық әдістері. Анализдің спектралдық әдістері. Люминисцентті анализ. Анализдің электрохимиялық әдістері. Кондуктометриялық анализ. Потенциометриялық анализ. Полярографиялық анализ. Кулонометриялық анализ. Анализдің хроматографиялық әдістері. Анализдің рефрактометриялық әдістері

Анализдің оптикалық әдісі

Анализдің оптикалық әдісінің жіктелуі және оның мәні. Атомды және молекулалық спектрлердің шығуы мен жұтылуы. Атомдық және молекулалық спектрлердің ерекшеліктері. Электронды, айналмалы және тербелмелі спектрлер. Ультрақұлгін, көрінетін және инфрақызыл аумақтағы заттардың спектрлері.

Анализдің спектралдық әдістері

Эмиссионды спектралдық және атомды-адсорбциялық анализдер туралы түсінік. Биологиялық объектілердегі микро-элементтерді атомды-адсорбциялық әдіс бойынша анықтау. Адсорбциялық анализ әдістері (колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометриядағы УК, көрінетін және ИК-аймақтарындағы спектрлер). Адсорбциялық анализдің теориясы. Жұтылу спектрлері және олардың пайда болуы. Бугер-Ламберт-Бердін жарықтың жұтылуы бойынша біріккен заңы. Оптикалық жұтылу. Жарық жұтылуының молярлық және меншікті коэффициенті, олардың физикалық маңызы. Жарық жұтылуының нағыз және орта молярлық коэффициенті туралы түсінік. Сәуленің (жарық) монохроматизациялау тәсілі. Фотометрия. Жарықсүзгілерді қолдану және оларды тандау.

Фотометриялық анализдің түрлері: фотоколориметрия және спектрофотометрия. Қоспалау әдісі, жарықтың жұтылу коэффициентінің шамасын есептеу, кестелер арқылы концентрацияны анықтау тәсілдері. Сараланған фото- және спектрофотометрия. Фотометриялық титрлеу әдістері. Фотометриялық анализде қолданылатын құралдардың негізгі түрлері.

БК 4. Закреплять и расширять полученные теоретические знания с практическими навыками и умениями, принимать самостоятельные решения и участвовать в составлении организационных вопросов, связанных с анализом здоровья населения, с оказанием фармацевтической помощи;

БК 5. Развивать познавательный интерес к профессии, умение анализировать ситуацию, воспитывать добросовестное отношение к выполнению своих обязанностей, стремление к самосовершенствованию, соблюдать этические нормы медицинского и фармацевтического персонала и правила фармацевтической деонтологии;

БК 6. Освоить современные концепции менеджмента и маркетинга, развивать познавательный интерес к выбранной профессии, умение анализировать ситуацию, стремиться к максимальной самостоятельности в работе, творческое отношение к профессиональной деятельности и достижения мастерства в выполнении своих обязанностей, стремление к самосовершенствованию;

Профессиональными:

ПК 1. Усвоить основы латинского языка с медицинской терминологией.

ПК 2. Знать историю развития отдельных фармацевтических дисциплин, понимать и правильно применять используемые термины в любой отрасли науки, техники и производства, слова или словосочетания, отражающие определенные понятия какой-либо специальной области науки, техники, значения основных фармацевтических терминов, сохранившихся до наших дней;

ПК 3. Знать молекулярные основы процессов жизнедеятельности, химические связи и взаимное влияние атомов в молекулах неорганических и органических соединений, методы качественного и количественного анализа, определять плотность и величину рН растворов, рассчитывать молярную, молярную концентрацию, массовую долю

- значение аналитической химии в развитии аптечного дела и фармацевтической промышленности;
- цель изучения предмета;
- качественные реакции, применяемые в фармацевтическом анализе;
- краткую характеристику методов качественного анализа: физического, физико-химического, химического;
- аналитические реакции, требования к ним, условия проведения аналитических реакций, способы выполнения качественных реакций;
- о химических реактивах, технике работы с реактивами;
- основные типы химических реакций применяемых в анализе: ионообменные осаждения, комплексообразования, окислительно-восстановительные;
- обратимость химических реакций;
- общие правила работы аналитической лаборатории, правила техники безопасности, первую помощь при несчастных случаях.

умеет:

- готовить реактивы, титрованные, эталонные растворы;
- составлять уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной форме;
- правильно и аккуратно выполнять реакции полумикрометодом, капельным и микрокристаллоскопическим методами;
- грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты;
- проводить анализ индивидуального вещества;
- расставлять коэффициенты;
- называть продукты реакций;
- исходя из названия писать химические формулы соединений.

1 Пояснительная записка

Типовая учебная программа разработана в соответствии с государственным обще-обязательным стандартом образования по специальности: 0306000 - «Фармация», квалификации: 0306013 - «Фармацевт».

Программа состоит из двух частей. В первой части даны теоретические основы дисциплины «Аналитическая химия», во второй части даны методы анализа (качественный и количественный).

Изучение дисциплины «Аналитическая химия» требует использования четырех взаимосвязанных форм занятий: лекций, семинаров, практических занятий, самостоятельной работы обучающихся. Ведущим звеном учебного процесса являются лекции, определяющие содержание семинаров и практических занятий и направляющие самостоятельную работу обучающихся с использованием соответствующих учебных пособий.

Формы проведения занятий:

- учебные занятия по расписанию учебного заведения (теоретические, практические и индивидуальные);

- самостоятельные занятия обучающихся во внеурочное время по заданию преподавателей.

Для обучения по специальности 0306000 - «Фармация», квалификации 0306013 «Фармацевт» по предмету «Аналитическая химия» в соответствии с ГОСО РК 4.05.150-2010 предусмотрен общий объем часов в количестве 70, из них теоретические занятия составляют - 34 часа, практические занятия - 36 часов.

2 Планируемые результаты обучения дисциплине

Результаты обучения, запланированные в стандарте и образовательной программе	Результаты, запланированные в типовой учебной программе
<p>Обучающийся должен обладать следующими компетенциями</p> <p>Базовыми:</p> <p>БК 1. Уметь использовать полученные знания и навыки в профессиональной деятельности, соотносить свои возможности с реальной перспективой работы по фармацевтической специальности;</p> <p>БК 2. Владеть государственным языком Республики Казахстан – казахским и языком межнационального общения – русским, грамотно использовать профессиональную лексику и применять знания иностранного языка в своей профессиональной деятельности;</p> <p>БК 3. Уметь пользоваться современными информационными технологиями;</p>	<p>В результате изучения дисциплины обучающийся:</p> <p>знает:</p> <p>- правила соблюдения техники безопасности при работе с реактивами, приборами, аппаратурой в химических лабораториях по контролю качества лекарств;</p> <p>- краткий исторический очерк развития по предмету «Аналитическая химия», задачи аналитической химии, основные разделы аналитической химии: качественный и количественный анализы;</p> <p>- связь аналитической химии с другими предметами;</p>

Люминисцентті анализ

Әдістің жіктелуі. Люминисцентті сәулелердің табиғаты мен сипаттамасы. Молекулярлы люминисценцияның негізгі заңдылықтары. Қозған сәулелер толқынының ұзындықтарына люминисцентті спектрлердің тәуелсіздігі. Стокс-Ломмель ережесі, В.И. Вавилов заңы, Левшин ережесі. Люминисценцияның сөну құбылысы (температуралық, концентрациялық, қоспалармен сөндіру). Шекті анықталатын концентрациялар. Люминисцентті индикаторлармен титрлеу. Экстрациялық люминисцентті анализ.

Анализдің электрохимиялық әдістері

Электрохимиялық әдістердің теориялық негіздері. Сандық анализдің мақсаты үшін ерітіндідегі электрохимиялық құбылыстарды қолдану. Тікелей және жанама электрохимиялық әдістер. Анализдің электрохимиялық әдістерінің жіктелуі. Анализдің электрогравиметриялық әдістері туралы түсінік.

Кондуктометриялық анализ

Тікелей кондуктометрия. Кондуктометриялық титрлеу. Кондуктометриялық титрлеу қисық сызықтары. Аппаратуралар. Жоғары жиілікті титрлеу. Анализде кондуктометрияны қолдану.

Зертханалық жұмыстар. Кондуктометриялық әдіспен ерітіндідегі қышқыл мен негіз массаларын анықтау.

Потенциометриялық анализ

Ерітіндідегі заттардың концентрациясын тіке потенциометриялық әдіспен анықтау. Салыстырмалы және индикаторлы электродтар. Ерітіндінің рН-ын анықтау. Ионселективті электродтар. Потенциометриялық титрлеу. Потенциометриялық титрлеу қисық сызықтары. Потенциометриялық әдісте титрлеудің соңғы нүктесін анықтау (мысалы новокаин немесе сульфаниламидті препараттарды нитритометриялық анықтау).

Зертханалық жұмыстар. Потенциометриялық әдіспен ерітіндідегі қышқыл мен негіздерді анықтау. Препараттарда новокаинның массалық үлесін анықтау.

Полярографиялық анализ

Әдістің теориялық негіздері. Қолданылатын электродтар. Полярографиялық толқын. Қалпына келудің басталу потенциалы. Жартылай толқын потенциалы. Жартылай толқын потенциалына әсер етуші факторлар. Комплексті қосылыстардың жартылай толқын потенциалы. Сапалы полярографиялық анализ. Полярографиялық толқын биіктігі. Илькович теңдеуі. Анализдің полярографиялық әдісінің көмегімен сандық анықтау. Органикалық заттар полярографиясының ерекшеліктері.

Амперометриялық титрлеу. Амперометриялық титрлеу қисық сызықтары. Биамперометриялық титрлеу. Аппаратура. Химиялық анализде амперометриялық және полярографиялық титрлеуді қолдану.

Зертханалық жұмыстар. Ерітіндідегі кадмий, никотинамид массаларын полярографиялық әдіспен анықтау. Амперометриялық титрлеу әдістерімен темір тұзының массасын немесе массалық үлесін (пайызбен) анықтау.

Кулонометриялық анализ

Әдістің теориялық негіздері. Фарадей заңы. Тікелей кулонометриялық анализ және

кулонометриялық титрлеу. Титрлеудің соңғы нүктесін анықтау. Тұрақты потенциал мен тұрақты тоқтағы кулонометрия. Кулонометриялық анализді қолдану.

Зертханалық жұмыстар. Ерітіндідегі натрий тиосульфатын анықтау.

Анализдің хроматографиялық әдістері

Заттар анализінің және оларды бөлудің хроматографиялық әдістерінің теориялық негіздері. Қағазды және жұқа қабатты хроматография әдістерімен әртүрлі хроматографиялық аймақтарды қолдана отырып және олардың қатысуынсыз жүргізілетін сандық анализ. Газды (газ-сұйықтықты және газ-адсорбциялық) хроматография. Негізгі теориялар. Газды хроматографияға арналған материалдар (адсорбенттер, қатты тасымалдаушылар, қозғалмайтын сұйық фазалар).

Бейорганикалық және органикалық заттарды бөлу және анықтау үшін қолдану. Сандық газды хроматография. Сандық анықтау үшін газды хроматографияда қолданылатын детекторлар (термокондуктометриялық, жалынды ионизациялық, термоионды, жалынды-фотометриялық және т.б.). Жоғары қысымды сұйықтықты хроматографияда қолданылатын детекторлар (ультрақұлгін, рефрактометриялық, флуоресцентті). Биіктердің ауданын есептеу. Хроматограммалардың сандық интерпретация әдістері (абсолютті, ішкі стандартты әдістер).

Зертханалық жұмыстар. Сілтілі металдар тұзын ионалмасу хроматографиясы әдістерімен анықтау. Эфирдегі, хлороформдағы көміртегі, спирт қосылыстарының құрамын, газ-сұйықтықты хроматография әдісінің көмегімен анықтау. Қағазды немесе жұқақабатты хроматография әдісімен бейорганикалық және органикалық қосылыстардың сандық құрамын анықтау.

Анализдің рефрактометриялық әдісі

Әдістің теориялық негізі. Рефрактометрмен жұмыс істеу ережесі. Анализде рефрактометрді қолдану.

Анализдің басқа да аспаптық әдістері

Анализдің масс-спектрометриялық әдістері туралы түсінік. Органикалық қосылыстар анализіндегі және изотопты анализдегі масс-спектрометрия. Радиоактивтілік анализ. Радиометриялық титрлеу. Құрама әдістер туралы түсінік: хромато-масс-спектрометриялық және хромато-спектро-фотометриялық.

4 Білім беру үдерісін ұйымдастыруға және жүзеге асыруға қойылатын талаптар

Білім алушылардың кәсіптік дағдысын дамыту мен қалыптастыру мақсатында оқу үдерісінде теориялық және практикалық сабақтарды (компьютерлік технологиялар, іскерлік және рөлдік ойындар, нақты жағдайларды талқылау, психологиялық, басқа да тренингтер) аудиториядан тыс жұмыстармен үйлестіре отырып кеңінен қолдануды біліктілікті жүзеге асыруда қарастыру қажет.

Білім алушылар ақпараттармен алмасу және оларды жинау мүмкіндіктерімен қамтамасыз етілуі, жылдамдығы орасан интернеттерді қолдана отырып мәліметтер алатын қазіргі кәсіптік базаларға, ақпараттық анықтамаларға, іздеу жүйелеріне қол жеткізе алуы қажет.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	28
2. Планируемые результаты обучения дисциплине	28
3. Тематический план и содержание дисциплины	31
4. Требования к условиям организации и реализации образовательного процесса	45
5. Контроль планируемого результата обучения.	45
6. Литература и средства обучения	46

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

Автор:

1. Андакулова К.Т. – заведующая отделением КГКП «Жамбылский медицинский колледж» г. Тараз, провизор.

Эксперты:

1. Патсаев А.К. – заведующий кафедрой ФГЗ и химии Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академии, доктор химических наук, профессор;
2. Шыназбекова Ш.С. – и.о. доцент кафедры ФГЗ и химии Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академии, к.х.н.

Пәннің оқу жұмыс бағдарламасында оқытудың соңғы нәтижелерінде алған біліктілігі және іскерлігі мен білімі анық, нақты болуы қажет.

5 Оқытудың жоспарланған нәтижелерін бақылау

Білім деңгейін тексеру үлгісіне негізгі, ағымды, аралық қорытынды бақылау жатады. Бақылау үлгілерін өткізуде таңдау құқығы қарастырылған. 0306000 - «Фармация» мамандығы «Аналитикалық химия» пәні бойынша 2010 жылғы ҚР 4.05.150-2010 ҚР МЖМБС сәйкес 2 семестрде саралау сынағын өткізу қарастырылған:

1 РАЗРАБОТАНА и ВНЕСЕНА Республиканским центром инновационных технологий медицинского образования и науки и ГККП «Жамбылский медицинский колледж» г. Тараз.

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 Әдебиеттер және оқу құралдары

6.1 Негізгі әдебиеттер

Мемлекеттік тілде:

1. «Аналитикалық химия». Патсаев А.К., Жайлау С.Ж., Шыназбекова Ш.С. – Шымкент. - 2007.
2. Аналитикалық химия. Құлажанов Қ.С. – Алматы, 2004.

Орыс тілінде:

1. Аналитическая химия: практикум: учебное пособие /под ред. Харитонов Ю.Я., Григорьевой В.Ю. – М., 2002. – 296.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Фадеева В.И., Шевцова Т.Н., Золотова Ю.А. – М., Высшая школа, 2001.

6.2 Қосымша әдебиеттер

1. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по аналитической химии Патсаев А.К., Шыназбекова Ш.С. – Шымкент, 2010.
2. Государственная фармакопея РК. – Алматы, «Жібек жолы», 2008.
3. Примеры и задачи по аналитической химии: учебное пособие. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. – М., 2009. – 304 с.
4. Васильев В.П. Аналитическая химия. – М., Дрофа, 2002.
5. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы. – М., Высшая школа, 2002.

6.3 Оқу құралдары:

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

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность: 0306000 - «ФАРМАЦИЯ»

Квалификация: 0306013 - «Фармацевт»

Объем часов - 70

Астана 2010