

№ 15 дәріс

Пәннің атауы: Табиғи қосылыстар химиясы

Дәріскер: Ph.D., доцент Сейтимова Гульназ Абсаттаровна

Тақырыбы: Химиялық және физика-химиялық әдістерді қолданып терпендердің құрамын анықтау.

Дәрістің мақсаты: Терпендердің химиялық құрамын, құрылымдық ерекшеліктерін анықтауда қолданылатын негізгі химиялық және физика-химиялық әдістерді (хроматография, спектроскопия, титриметрия, масс-спектрометрия, т.б.) түсіндіру және оларды дәрілік өсімдік шикізатын талдауда қолдануды үйрету.

Негізгі сұрақтар: Табиғи қосылыстар негізіндегі дәрілік заттарды талдау әдістері және олардың жіктелуі. Терпендердің химиялық құрылымдық ерекшеліктері және жіктелуі. Терпендерді анықтауда қолданылатын классикалық химиялық реакциялар. Хроматографиялық әдістер және олардың қолдану ерекшеліктері. Спектроскопиялық анализ: УК, ИҚ, ЯМР, МС әдістері және терпендерге тән сигналдар. Терпендерді сандық анықтау әдістері (титриметрия, спектрофотометрия). Өсімдік шикізатындағы терпендердің құрамын анықтау алгоритмі. Нәтижелерді интерпретациялау және сапаны бағалау.

Табиғи қосылыстар негізіндегі дәрілік заттарды талдау әдістері және олардың жіктелуі

Дәрілік заттарды талдауда әртүрлі зерттеу әдістері қолданысқа ие: физикалық, физика-химиялық, химиялық және биологиялық. Физикалық және физика-химиялық әдістерді қолдану барысында тиісті құралдар мен жабдықтарды қажет етеді, сондықтан бұл әдістер аспаптық немесе инструменталдық деп аталады.

Физикалық әдістерді пайдалану физикалық тұрақты мәндерді өлшеуге негізделген, мысалы, мөлдірлік немесе ластану дәрежесі, түс, ылғалдылық, балқу, қату және қайнату температурасы және т.б.

Физика-химиялық әдістердің көмегімен химиялық реакциялардың нәтижесінде өзгертін талданып отырған жүйенің физикалық константасы өлшенеді. Бұл әдіс тобы құрамына оптикалық, электрохимиялық, хроматографиялық әдістер кіреді.

Химиялық талдау әдістері химиялық реакциялардың орындалуына негізделген.

Сонымен қатар дәрілік заттардың биологиялық бақылауы жануарларға, жеке оқшауланған мүшелерге, жасушалардың топтарына, микроағзалардың белгілі бір штамдарына жүргізіледі. Фармакологиялық әсері немесе уыттылығын анықтайды.

Фармацевтикалық талдауда қолданылатын әдістемелер дәріхана жағдайында экспресс-талдау үшін сезімтал, нақты, таңдаулы, жылдам және жарамды болуы керек.

Спектрлік талдау зат құрамын сандық және сапалық жағынан анықтауда оның спектрлерін алу мен зерттеуге негізделген физикалық әдіс. Спектрлік талдаудың негізі – молекула және атомдар спектроскопиясы, оны талдау мақсаты және спектрлердің түрлері бойынша топтастырады. Атомдық спектрлік талдау үлгінің элементтік құрамын атомдық жұтылу және шағылу спектрлері бойынша; молек. Спектрлік талдау – заттың молекулалық құрамын молекулалық жұтылу спектрлері бойынша анықтайды.

Спектрлік анализ – заттың спектрін зерттеу негізінде оның атомдық және

молекулалық құрамын анықтауға арналған физикалық тәсіл. Немесе заттың спектріне қарап, оның құрамы мен % анықтау.

Спектрлік талдау негізін атомдар мен молекулалардың спектроскопиясы құрайды және ол спектрлерді талдау мақсаты мен олардың түрлеріне қарай ажыратылады. Атомдардың (иондардың) сәуле шығару және жұтылу спектрлері бойынша заттың элементтік құрамын анықтау атомдық спектрлік анализ (АСА) тәсілдерімен, ал сәуленің жұтылу, люминесценция және жарықтың комбинациялық шашырау спектрлері арқылы заттың молекулалық құрамын талдау молекулалық Спектрлік анализ әдістерімен орындалады.

Эмиссиялық спектрлік талдау – сәулелер мен микротолқындар алқабындағы электромагниттік сәулелер арқылы қоздырылған атомдардың, иондар мен молекулалардың сәуле шығару спектріне негізделген. Электромагниттік сәулелердің зерттелетін заттағы (әр түрлі агрегаттық күйдегі атомдар, молекулалар, иондар) жұтылу спектрін талдауға негізделген тәсіл абсорбциялық спектрлік талдау деп аталады.

Атомдық спектрлік анализ (оның ішінде әсіресе эмиссиялық АСА) тәсілі талданатын материал үлгісін алу, оны қоздыру не буландыру үшін сәуле көзіне қою, үлгінің жарқылын спектрге түрлендіру, спектрді спектрлік приборлармен тіркеу және онан алынған спектрді спектр сызықтарының кестелері мен атластары бойынша ажырату процестерінен құралады.

Электромагниттік толқын – электр және магнит өрісінің тербелістерінің кеңістікте таралуы.

- Екі өрістің тербелістері өзара перпендикуляр. Оның бағыты оң бұранда ережесімен анықталады. 2 өрістің тербеліс жиілігі бірдей, ол толқын жиілігіне тең болады.

- Барлық электромагниттік толқын вакуумде бірдей жылдамдықпен таралады.
- Ол $2,998 \cdot 10^8$ м/с
- Электромагниттік толқын түзу сызықпен таралады
- Электромагниттік толқындар көлденең толуын, поляризация құбылысымен дәлелдейді.

Электромагнитті толқындардың шкаласы:

- Төменгі жиілікті тербелістер
- Радиотолқындар
- Инфрақызыл сәулелер
- Көрінетін жарық
- Ультракүлгін сәле
- Рентген сәулелері
- Гамма сәулелер.

Терпендер – изопреноидты құрылымға ие табиғи қосылыстар, олардың құрамын анықтау үшін классикалық химиялық реакциялар (колориметриялық тесттер, бромдау, ацетилирлеу) бастапқы скрининг үшін қолданылады. Нақты және дәл мәліметтер алу үшін физика-химиялық әдістер кеңінен пайдаланылады: жұқа қабатты хроматография (ЖҚХ) терпендердің қоспасын бөлуге және сапалық анықтауға мүмкіндік береді; газдық хроматография (ГХ) мен ГХ-МС эфир майларындағы моно- және сесквитерпендерді анықтаудың ең тиімді тәсілдері болып табылады. ИҚ-спектроскопия функционалдық топтарды, ЯМР-спектроскопия

құрылымдық фрагменттерді анықтайды. Масс-спектрометрия молекулалық массаны және фрагменттік құрылымды дәл анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, спектрофотометриялық және титриметриялық әдістер терпендердің сандық құрамын анықтауда қолданылады. Бұл әдістер кешені терпендерге бай өсімдік шикізатын стандарттау мен сапасын бақылаудың негізгі базасын құрайды.

Бақылау сұрақтары:

1. Терпендердің химиялық құрылымына тән негізгі ерекшеліктер қандай?
2. Терпендерді анықтауда қолданылатын негізгі химиялық реакциялар қандай?
3. ЖҚХ және ГХ әдістерінің айырмашылығы неде және олар қай кезде қолданылады?
4. ИҚ және ЯМР спектроскопиясы қандай ақпарат береді?
5. Масс-спектрометрия терпендер құрылымын анықтауда қандай рөл атқарады?
6. Терпендерді сандық анықтауда қандай физика-химиялық әдістер қолданылады?
7. Өсімдік шикізатындағы терпендердің құрамын анықтаудың жалпы кезеңдері қандай?

Оқу әдебиеттері:

1. Бурашева Г.Ш., Ескалиева Б.К., Сейтимова Г.А., Кипчакбаева А.К. Табиғи қосылыстар химиясы. – Қазақ университеті, 2025.
2. Бурашева Г.Ш., Ескалиева Б.К., Кипчакбаева А.К. Табиғи қосылыстардың химиясы мен технологиясы. – Қазақ университеті, 2016.
3. Ескалиева Б.К. Фитопрепараттар және табиғи биологиялық белсенді заттардың химиясы - Қазақ университеті, 2013.
4. Бурашева Г.Ш., Ескалиева Б.К., Умбетова А.К. Табиғи қосылыстар химиясының негіздері – Қазақ университеті, 2013.
5. Муzychкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратов. – Алматы: Қазақ университеті, 2004. – 288 с.
6. Natural Products: Phytochemistry, Botany and Metabolism of Alkaloids, Phenolics and Terpenes – K. G. Ramawat, J.-M. Mérillon (ред.). Springer, 2013.
7. Advances in Chromatographic Analysis of Bioactive Compounds – L. Liu (ред.). MDPI Books, 2024.
8. Султанова Н.А., Бурашева Г.Ш. Флавоноиды некоторых галофитов Казахстана, Алматы, 2005.
9. Семенов А.А. Очерк химии природных соединений. – Новосибирск: Наука, 2000. - С. 218-255.