

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI
TABIIY FANLAR FAKULTETI
KIMYO YO'NALISHI 2- BOSQICH "B" GURUH
TALABASI
ANALITIK KIMYO FANIDAN

KURS ISHI

MAVZU: XROMATOGRAFIYA

Bajardi:

Jo'rayeva.N.D.

Tekshirdi:

katta o'qituvchi To'lakov.N.Q.

ANDIJON 2016

MUNDARIJA

KIRISH	3
I.ASOSIY QISM	5
I.1. Xromatografiya usulining mohiyati	5
I.2. Xromatografiya texnikasi	6
I.3. Adsorbsion xromatografiya	10
I.4. Kolonkali xromatografiya	10
I.5. Yupqa qavatli xromatografiya	12
I.6. Taqsimlash xromatografiyasi	18
I.7. Gaz xromatografiya	18
XULOSA	29
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	30

Kirish

Mamlakatimizda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish bilan bir qatorda ta'limni modernizatsiya qilish yo'lida keng qamrovli ishlar amalga oshirilmoqda. Ta'lim-tarbiya jarayonini O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi tomonidan qabul qilingan Kadrlar tayyorlash milliy dasturi hamda Davlat ta'lim standartlari asosida texnologiyalashtirish, insonni intellektual va ma'naviy-ahloqiy jihatdan tarbiyalash bilan uzviy bog'liq bo'lgan uzluksiz ta'lim tizimi orqali har tomonlama barkamol shaxsni shakllantirishni nazarda tutgan holda ta'lim muassasalari rahbarlari va pedagog xodimlarning asosiy vazifalari sifatida talabalarning fanlar asoslari bo'yicha muntazam bilim olishlarini, ularda bilim o'zlashtirish ehtiyojini asosiy o'quv-ilmiy va umummadaniy bilimlarni, milliy va umumbashariy qadriyatlarga asoslangan ma'naviy-ahloqiy fazilatlarni, mehnat ko'nikmalarini, ijodiy fikrlash va kasb tanlashni shakllantirish kabi yo'nalishlari belgilab berdi. Ijtimoiy rivojlanish birinchi navbatda ta'lim sohasining moddiy texnika bazasini mustahkamlash va ularni jihozlash diqqat markazida bo'ladi.

Ma'lumki, fan va texnika jadal suratlar bilan rivojlanayotgan bugungi kunda ko'plab ilmiy bilimlar, tushuncha va tasavvurlar hajmi keskin ortib bormoqda. Bu bir tomondan, fan-texnikaning yangi soha va bo'limlarining taraqqiy etishi tufayli uning differensiallashuvini ta'minlayotgan bo'lsa, ikkinchi tomondan, fanlar orasida integratsiya jarayonini vujudga keltirmoqda.

Biror kimyoviy birikma sintez qilinayotganda reaksiyon aralashmada reaksiyaga kirishmay qolgan moddalar, asosiy moddaga qo'shimcha moddalar bo'ladi. Bundan tashqari reaksiya uchun olinayotgan har bir modda avval yaxshilab tozalanishi zarur. Tabiiy manbalardan kerakli birikmalarni ajratib olish davomida ham ko'pincha aralashmalar hosil bo'ladi. Aralashmalardan alohida moddalarni ajratib olish va tozalash mahsus usullar bilan amalga oshiriladi, ana shunday tozalash usullaridan biri xromatografiya usulidir.

Moddalarni ajratish va analiz qilishning xromatografik usulini rus olimi M.S.Svet asoslagan. M.S.Svet 1903-1904-yillarda o'simlik pigmentlarini

ajratishda xromatografiyani qo'lladi. Keyinroq R.Kun, A.Vittershteyn va Ye.Dederer karotin xomashyosidan α - va β -karotinlarni kristall shaklida ajratib olib, usulning moddalarni preparativ (toza holda) ajratishda ham katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatishdi.

Xromatografiya -xromatograf deb ataladigan asbob yordamida amalga oshiriladi. Analiz vaqtida xromatograf kolonkasiga yuborilgan tekshiriluvchi moddalar elyuyent bilan birga turli vaqt oralig'ida alohida-alohida bo'lib kolonkaning chiqish tomoniga keladi va maxsus sezgir asbob - detektor yordamida uning vaqt birligidagi miqdori qayd etiladi, ya'ni egri chizig' holida yozib olinadi. Bu xromatogramma deb ataladi. Sifat analizi vaqtida moddaning kolonkaga yuborilgandan to chiqqungacha bo'lgan vaqti har bir komponent uchun doimiy trada bir xil elyuyentda belgilab olinadi. Miqdoriy analiz uchun esa xromatografiyadagi piklar (har bir modda uchun tegishli egri chiziq shakli) balandligi yoki yuzasi, detektorning moddaga nisbatan sezgirlikini nazarga olgan holda o'lchanadi va maxsus usulda hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda xromatografiya usullari moddalarni ajratish, tozalash, sifatini va miqdoriy aniqlash kabi masalalarni hal etishda ishlatiladi. Moddalarni xromatografik ajratish yoki tozalash aralashmadagi moddalarning adsorbent yuzasida turlicha adsorbilanishi va erituvchilardagi eruvchanligining har xilligiga asoslangan.

Xromatografiya usullari ajratish mexanizmi bo'yicha adsorbsion, taqsimlanish, ion-almashinish, cho'ktirish va boshqa usullarga, ajratish texnikasi bo'yicha kolonkali, kapilyar va yuzaviy, fazalarning agregat holati bo'yicha gaz, suyuqlik va gaz-suyuqlik xromatografiyasi usullariga bo'linadi.

Xromatografik tahlil - aralashmadagi moddalarni qattiq yoki suyuq adsorbentga (shimuvchi modda) tanlab shimilishiga - adsorbtsiyanishiga asoslangan. Moddani adsorbentga shimilish darajasi shimiluvchi-sorbatni shimib oluvchi adsorbentga bo'lgan moyilligiga bog'liq.

I.ASOSIY QISM.

I.1.XROMATOGRAFIYA USULINING MOHIYATI

Moddalarni ajratish va analiz qilishning xromatografik usulini birinchi bo'lib 1903-yilda M.S.Svet o'simlik pigmentlarini ajratishda qo'lladi. Keyinroq 1931-yilda Kun va uning shogirdlari xromatografiya yordamida tuxum sarig'ida ksantofil, lutein va zeaksantin moddalari hamda α va β karotinlarini kristall shaklida ajratib olib, usulning moddalarni preparativ ajratishda ham katta ahamiyatga ega ekanligini, 1941-yilda A.Martin va R.Sing taqsimlash xromatografiyasiga asos soldi va oqsil, uglerod brikmlarini o'rganishda uning keng imkoniyatlarini ko'rsatib berdi. 1940-45-yillarda S.Mur va U.Staynlar aminokislotalarni xromatografiya usulida ajratish va miqdoriy analiz qilishga katta hissa qo'shdi. 1905-yilda Martin va Jeyms gaz-suyuqlik xromatografiyasi usulini ishlab chiqdi.

Hozirgi vaqtda xromatografiya usullari moddalarni ajratish, tozalash, sifat va miqdoriy aniqlash kabi masalalarni hal etishda ishlatiladi. Xromatografiya usuli olib borilayotgan muhitga qarab gaz, gaz-suyuqlik, suyuqlik xromatografiyalariga, moddalarni ajratish mexanizmiga qarab molekulyar (adsorbsion), ion almashinish, taqsimlanish va cho'ktirish xromatografiyalariga, texnikasi bo'yicha kolonkali, naychali (kapilyar), qog'ozli va yupqa qatlamli xromatografiyalarga bo'linadi. Quyida ayrim xromatografik usullar texnikasi va ular bo'yicha bajariladigan laboratoriya ishlari namunalari keltirilgan.

Xromatografik tahlil - aralashmadagi moddalarni qattiq yoki suyuq adsorbentga (shimuvchi modda) tanlab shimilishiga-adsorbtsiyalanishiga asoslangan. Moddani adsorbentga shimilish darajasi shimiluvchi-sorbatni shimib oluvchi adsorbentga bo'lgan moyilligiga bog'liq.

Barcha xromatografik tahlillarning tub mohiyati: tahlil etiluvchi aralashma harakatlanuvchi (suyuq, gaz) faza tarkibida statsionar ya'ni qo'zg'almas sorbent fazasi bo'ylab harakatlanganda, uning tarkibiy qismlari, qo'zg'almas va

harakatchan fazalarga bo'lgan moyilliklari farq etgani sababli, turli tezlikda harakatlanib, o'zaro ajraladi.

Xromatografik tahlilning turlari ko'p bo'lib, dori vositasini sifat va miqdoriy tarkibini aniqlash maqsadiga ko'ra, ulardan ba'zilarini tanlab qo'llash uchun bu usullarning tasnifi va bir biridan farqini bilish lozim.

I.2 XROMATOGRAFIYA TEXNIKASI

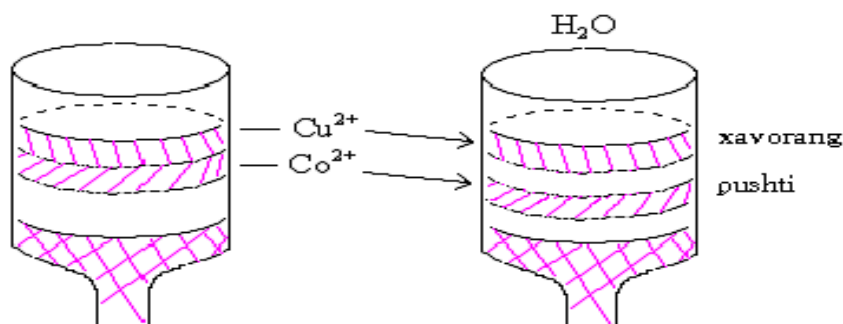
Xromatografik tahlil xususiyatiga ko'ra 3 xil:

1. Ajralish mexanizmi. 2. Tajriba tamoyili. 3. Harakatchan va qo'zg'almas fazalarning agregat holatiga ko'ra tasniflanadi.

Ajralish mexanizmi (tamoyili)ga ko'ra tasnif

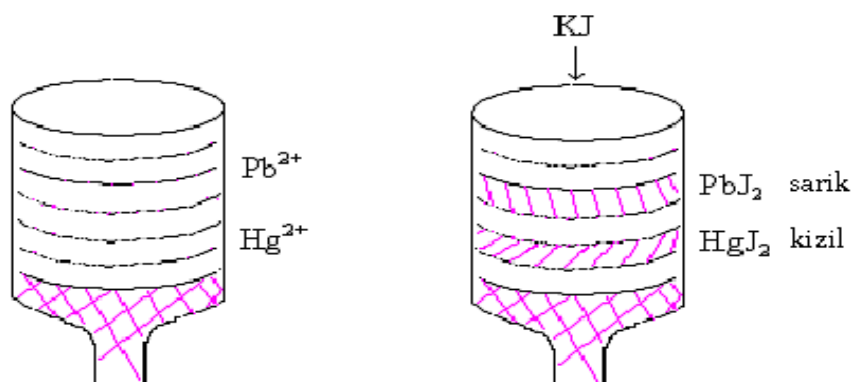
1) Adsorbsion xromatografiya. Ajratiluvchi moddalarni turli adsorbsion (shimilish) xususiyatiga asoslangan.

Misol. Silikagel (adsorbent) to'lg'azilgan shisha nay (kolonka) orqali Cu^{2+} va Co^{2+} ionlar aralashmasi o'tkazilsa kolonkani ustki havorang qatlami ostida pushti rang qatlam kuzatiladi. Mazkur tajribadan pushti rangli Co^{2+} kationiga nisbatan Cu^{2+} kationi kuchliroq shimilishini anglash mumkin. Kolonka suv bilan yuvilganda bu 2 xil rangli sohalar bir-biridan ajraladi.



2 misol: simob (II) va qo'rgoshin (II) kationlar aralashmasi bilan shunday tajriba o'tkazilsa Pb (II) sorbsion xususiyati ko'proq bo'lgani sababli u Hg (II) dan ajraladi ammo bu ikkala ion rangsiz bo'lgani uchun ajralish sezilmaydi. Bunday hollarda xromatografik kolonkadan maxsus "ochuvchi" reagentlar o'tkazilib, ajralgan ionlarga tegishli rangli sohalar aniqlanadi. Mazkur holda kolonkadan

ochuvchi reagent sifatida KJ ning suvli eritmasi o'tkazilsa yuqorida PbJ_2 sariq quyiroqda HgJ_2 qizil rangli sohalar paydo bo'ladi.



2) Taqsimlanish xromatografiyasi aralashmadagi A va B moddalarni ikki xil fazada taqsimlanish koefitsientlarining farqiga muvofiq ajralishiga asoslangan.

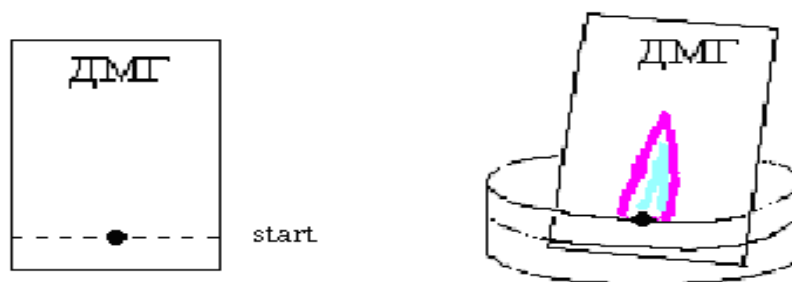
$$K_A = \frac{C_{A(\text{harakatchan faza})}}{C_{B(\text{harakatchan faza})}} = 9,0 \quad K_B = \frac{C_{B(\text{qo'zg'almas faza})}}{C_{B(\text{harakatchan faza})}} = 0,1$$

Taqsimlanish koefitsientiga ko'ra A moddaning harakatchan fazaga moyilligi 9 marta ko'p B moddaning moyilligi esa qo'zg'almas fazaga 10 marta ortiq. A modda harakatchan fazaga o'tib tezroq harakatlanadi B modda esa taqsimlanish koefitsienti kichikligi sababli qo'zg'almas fazada ushlanib qoladi. Taqsimlanish xromatografiyasida qo'zg'almas statsionar faza sifatida qaynash harorati yuqori bo'lgan suyuqlik shimdirilgan, qattiq sorbent; harakatchan faza sifatida gazlar yoki qo'zg'almas faza bilan aralashmaydigan suyuqlik ishlatiladi. Xromatografiyani gaz-suyuqlik, suyuqlik-suyuqlik kabi zamonaviy turlari ajralishning taqsimlanish tamoyiliga asoslangan.

3) Cho'ktirish xromatografiyasi - aralashmadagi ionlar hosil qilgan cho'kmalar eruvchanligining farqiga muvofiq bir-biridan aralashiga asoslangan.

4) Cho'qqi xromatografiyasi - qog'ozda bajariladigan cho'ktirish xromatografiyasini bir turi bo'lib, bunda qo'zg'aluvchan (elyuent) faza vertikal yo'nalishida siljigani sababli qog'ozda, aniqlanuvchi ion miqdoriga ko'ra, cho'qqisimon rangli dog'

hosil bo`ladi. Masalan: cho`ktiruvchi - dimetilglioksim shimdirilgan va quritilgan filtr qog`ozni start chizig`iga Ni^{2+} eritmasidan tomizib, Petri idishidagi suvga tik holda tushirilsa, elyuyent (suv) ni yuqori tomon harakatlanishi hisobiga Ni^{2+} ioni qog`ozni yangi sohalariga siljib cho`qqisimon qizil dog` hosil qiladi dog`ning yuzasi tomchidagi Ni^{2+} ionlarining miqdoriga bog`liq.



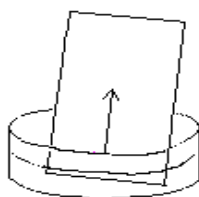
- 5) Gel xromatografiyasi - aralashmadagi molekulalarni o`lchamlariga ko`ra ajralishiga asoslangan. Bo`ktirilgan jelatina geli to`ldirilgan kolonka orqali YuMBning kichik o`lchamdagi molekulalari gel g`ovaklarda ushlanib, yirik molekulalar kolonkadan avvalroq chiqadi. Bu usul molekulyar elak usuli deb ataladi va biopolimerlarni molyar massasiga ko`ra ajratish uchun ishlatiladi.
- 6) Ion almashinish xromatografiyasi - tahlil etilayotgan aralashmadagi ionlarni sorbentning ionogen guruhidagi (H^+) yoki (OH^-) ionlariga almashinuviga asoslangan.

O`zidagi harakatchan ( $\text{H}^+$ ) yoki ( $\text{OH}^-$ ) ionni, elektrolit ionniga almashtiruvchi sorbentlar - ionitlar deyiladi. Almashinuvchi ionning tabiatiga ko`ra ionitlar kationit va anionitlarga bo`linadi. Kationitlarda ionitning protoni (H^+) elektrolit kationiga, anionitlarda esa ionitning (OH^-) gruppasi elektrolit anioniga almashadi.

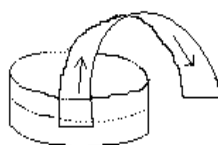
**Tajribani bajarilish uslubiga ko`ra tasnif.** Kolonka usuli - sorbent to`lg`azilgan shisha yoki po`lat naylar (kolonkalar)da bajariladi. Yuzaviy usul - filtr yoki xromatografik qog`ozda bajarilasa - qog`oz xromatografiyasi deyiladi. Yuzaviy usul sorbentning yupqa qatlamida ham bajarilishi mumkin (YuQX) - yupqa qavat xromatografiyasi.

Elyuyentning sorbent qatlam bo`ylab yo`nalishiga ko`ra yuzaviy xromatografiyani vertikal, quyi va radial yo`nalishli turlari mavjud.

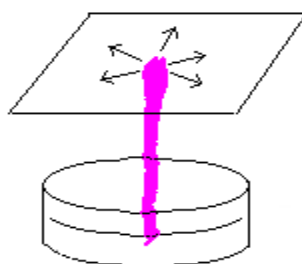
1) Elyuyentni vertikal yo`nalishi



2) Elyuyentni quyi yo`nalishi

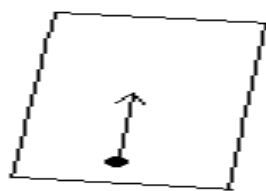


3) Radial xromatografiya

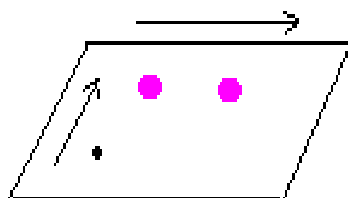


Yupqa qavatda bajariladigan xromatografiya usullari elyuyentning yo`nalishiga ko`ra bir yoki ikki o`lchamli bo`ladi.

Bir o`lchamli



Ikki o`lchamli



Ikki o`lchamli xromatogrammlar murakkab aralashmalar tahlilida ishlatiladi.

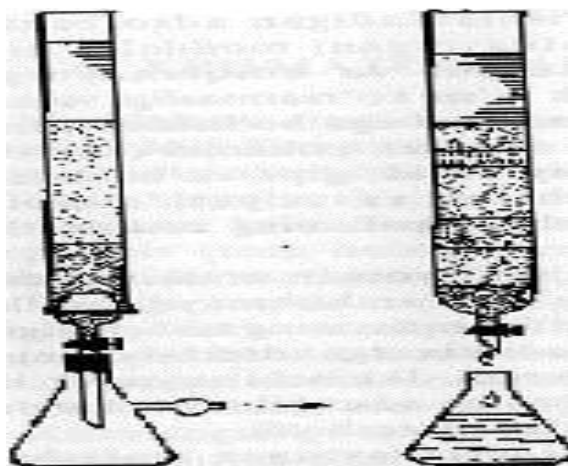
I.3 ADSORBSION XROMATOGRAFIYA

Adsorbent – turg'un faza bo'lib, u katta yuzaga ega bo'ladi, erituvchi esa harakatchan faza bo'lib, turg'un faza (adsorbent) orqali sizib o'tadi. Xromatografik usulda moddalarni ajratish va analiz qilish erigan moddalarning ko'p fazali (ko'pincha ikki fazali) sistemalardan o'tganda adsorbent sirtiga turlicha yutilishiga asoslangan. Adsorbsion xromatografiya ajratilayotgan aralashmadagi tarkibiy qismlarning adsorbsiyalanish xossaligidagi farqlarga asoslangan. Ajratilayotgan aralashmadagi moddalar molekulalari adsorbentning aktiv yuzasiga yutiladi. Ularning bog'lanish darajalari har xil bo'lganligi uchun moddalar har xil tezlikda harakatlanadi. Modda qanchalik yaxshi adsorbsiyalansa, uning adsorbent bo'ylab harakatlanish tezligi shuncha sekin bo'ladi va aksincha.

Adsorbsion xromatografiyada ishlatiladigan adsorbentlar erituvchi va aniqlanayotgan (ajratilayotgan) moddalar bilan kimyoviy ta'sirlashmasligi, erituvchi va aniqlanayotgan (ajratilayotgan) moddalarga katalitik ta'sir ko'rsatmasligi va aniq disperslik darajasiga va ma'lum standartga ega bo'lishlari kerak. Adsorbent sifatida alyuminiy oksidi, silikagel, poliamid (kapron), selliyuloza, kalsiy gidroksid, magniy oksid, gips va boshqalar ishlatiladi. Moddalarning adsorbsion xususiyati ularning eruvchanligi va tarkibidagi funksional gruppalarining xususiyatlari bilan belgilanadi.

I.4 KOLONKALI XROMATOGRAFIYA

Xromatografiya metodik xususiyatlari va bajarilish texnikasiga ko'ra kolonkali, yupqa qavatli va qog'ozda taqsimlanish xromatografiyasiga bo'linadi. Kolonkali xromatografiya asosan moddalarni aralashmadan miqdoriy ajratishda qo'llaniladi. 1-rasmda moddalarni aralashmadan miqdoriy ajratib olishda qo'llaniladigan kolonkali adsorbsion taqsimlanish xromatografiya kolonkalari ko'rsatilgan. Bu kolonkalardan ion almashinish xromatografiya usulida ham foydalanish mumkin.



1-rasm. Sorbent bilan to'ldirilgan xromatografik kolonka

Kolonkalarni adsorbent va ajratilayotgan moddalar aralashmasi bilan to'ldirishda ikki usuldan foydalaniladi. Birinchi usul bo'yicha tayyorlangan adsorbent kolonkaga oz-ozdan solinib, uchiga rezina kiygizilgan tayoqcha bilan to'xtovsiz urib turiladi. Bunda adsorbent zich joylashadi. Ba'zan esa elyuyent sifatida ishlatiladigan erituvchi yoki erituvchilar aralashmasi avval kolonkaga quyiladi, keyin adsorbent solinib, asta-sekin kolonka tayoqcha bilan uriladi. Ikkinchi usul bo'yicha adsorbent elyuyentda suspenziyalanadi va kolonkaga solinadi. Suspenziyalanganda havo pufakchalari qolmasligi kerak.

Tayyorlangan kolonkaga ajratilayotgan aralashmaning elyuyentdagi konsentrlangan eritmasi solinadi. Agar elyuyentda aralashma to'la erimasa, u avval yaxshi eriydigan erituvchida eritilib, adsorbentning minimal qismida adsorbsiyalanadi, quritiladi va so'ngra kolonkaga solinadi. Bunda modda kolonkaning $1/10$ qismidan ko'p hajmini egallamasligi kerak. Kolonkaning diametri sorbent qatlamining qalinligiga nisbati 1:20 nisbat atrofida, sorbent uchidagi bo'shliq kamida 10-15 sm bo'lishi kerak.

Kolonka tayyor bo'lgach, undan tanlab olingan elyuyent o'tkaziladi. Agar sorbent qatlamining qarshiligi kichik bo'lsa, elyuyent o'zi o'tadi. Agar sorbent qatlamining qarshiligi katta bo'lsa, elyuyent kolonka orqali bosim ostida o'tkaziladi yoki vakuum nasosi yordamida so'rib olinadi.

Rangli moddalar ajratilganda, ularning harakati kuzatib boriladi va toza holda ajratib olinadi. Rangsiz moddalar ajratilganda kolonkada ajralayotgan

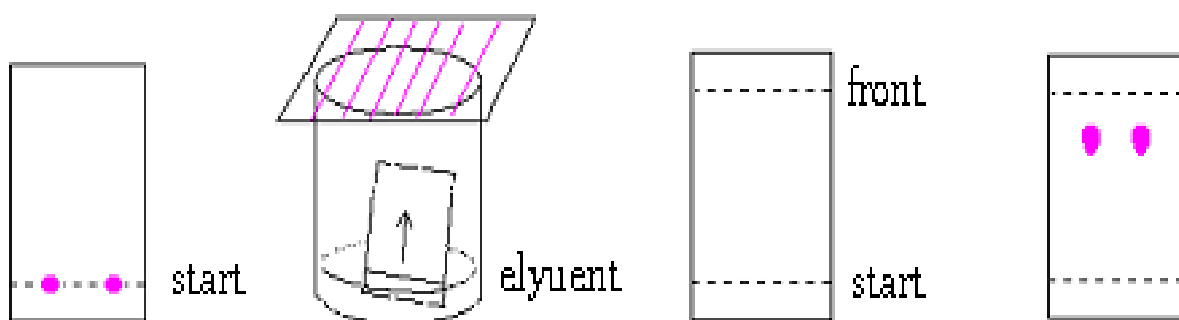
elyuyent tekshiriladi. Bunda elyuyent bir xil hajmdagi fraksiyalar tariqasida yoki bir xil vaqt (0, 20, 25, 30 minut) oralig'ida yig'ib olinadi. Har bir fraksiya yupqa qatlamdagi xromatografiya, qog'oz xromatografiyasi, kolorimetrik, potensiometrik yoki boshqa usullar yordamida tekshiriladi.

I.4 YUPQA QAVATLI XROMATOGRAFIYA

Xromatografik usullarni muhim afzalligi tezkorligida ya'ni ekspress usul hisoblanadi. Kimyoviy tahlilda ko'proq yuzaviy xromatografiyani qog'ozda yoki sorbentning yupqa qatlamida bajariladigan turlari ishlatiladi.

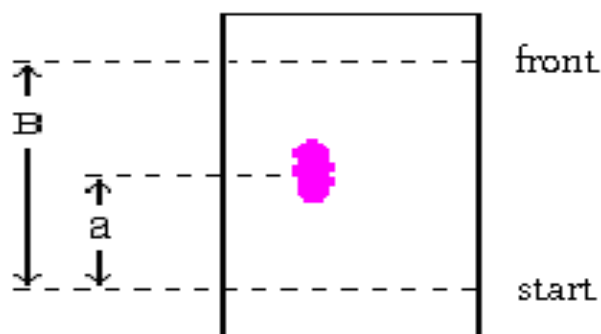
Ta'rif: Yupqa qavat xromatografiyasi - aralashmadagi moddalarni harakatchan elyuent (erituvchilar aralashmasi) va plastinkaga bir tekis yopishtirilgan sorbentning yupqa qavatida turlicha taqsimlanish sababli o'zaro ajralishiga asoslangan.

Xromatografiyani sorbentning yupqa qavatida bajarish uchun shisha yoki folga plastinka sirtiga sorbentni gipslik aralashmasi maxsus moslama yordamida bir tekis yoyiladi, quritiladi. Plastinkani ostki chetidan 1,5 sm masofada, yumshoq qalam bilan, start chizig'i chiziladi. Ingichka kapilyar vositasida, start chizig'i 1,0 - 1,5 sm oralig'ida tekshiriluvchi eritma va aniqlanuvchi moddaning standart eritmasidan kichik tomchi tushiriladi. Plastinka tubida 1 sm qalinlikda elyuent-suyuqlik bo'lgan stakan (kolonkaga) tik holda joylanib, stakan og'zi yopiladi. Elyuent sorbentni namlab yuqoriga harakatlanish jarayonida start chizig'iga tushirilgan moddalarni o'zida eritib yuqoriga ko'tarila boradi.



Elyuyent sorbent bo'yicha ~10 santimetrga ko'tarilgach plastinka kolonkadan chiqarilib, quritiladi va maxsus ochuvchi reagent eritmasi bilan, purkagich vositasida, purkaladi. Ellips shaklida hosil bo'lgan rangli dog'ni plastinkadagi start chizigiga nisbatan holatini belgilovchi R_f qiymatiga ko'ra sifat tahlil bajariladi.

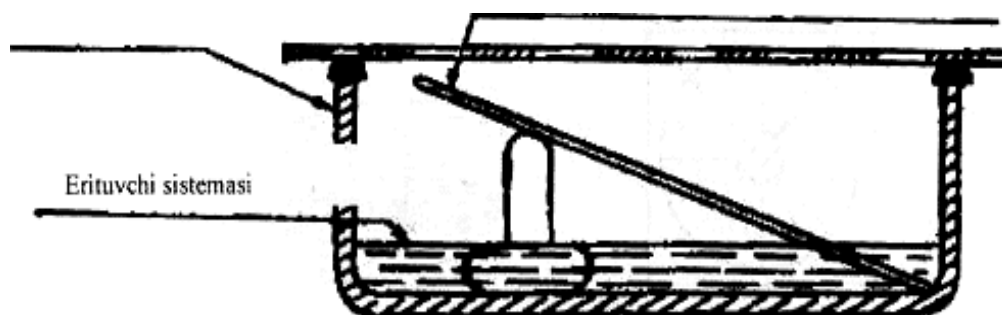
Masalan. O'rta, meta va para aminobenzoy kislotalar sifat tahlilini bajarish uchun ularni standart eritmaları tomizilgan plastinka 1:8 nisbatdagi sirka kislota va xloroform aralashmasi quyilgan kolonkada (elyuirlanadi) elyuyent shimdirilgach, quritib rang hosil qiluvchi reagentlar HNO_2 va β -naftol eritmaları bilan purkaladi, to'q sariq dog' hosil bo'ladi



Yupqa qatlamli xromatografiya keyingi vaqtlarda organik moddalar, ayniqsa, tabiiy birikmalarni analiz qilish va ajratishda keng qo'llanilmoqda. Yupqa qavatli xromatografiya (YuQX) sezgirligi yuqoriligi, analizning tez bajarilishi, xromatogrammalarni uzoq saqlash mumkinligi va ulardan moddalarni ancha oson desorbiyalab olish imkoniyatlari bilan boshqa xromatografik usullardan farq qiladi. Bu usul yordamida kimyoviy reaksiyalarning borishini nazorat qilish, xromatografik kolonka yordamida ajratilayotgan murakkab aralashmalarning ayrim tarkibiy qismlarga ajralishini kuzatish, moddalarni tez identifikatsiyalash va juda kam miqdordagi organik moddalarni aralashmadan miqdoriy to'liq ajratib olish va tozalash mumkin. Bularni bajarish uchun atigi 10-30 daqiqa vaqt sarf bo'ladi.

YuQX mahsus shisha plastinkaga yopishmagan yoki yopishgan sorbentning yupqa qatlamlarida bajariladi. Buning uchun adsorbent uzunligi 15-20 sm, eni 4-20

sm bo'lgan plastinkaga maxsus yupqa qatlam hosil qiluvchi asbob yordamida yotkiziladi. Plastinkaning bir chetidan 1,5-2 sm masofada ma'lum oraliqdagi bir chiziqda yotuvchi nuqtalar belgilanadi. Bu nuqtalar joylashgan chiziq start chizig'i deyiladi. Start chizig'iga bir xil miqdordagi tekshirilayotgan modda eritmasi maxsus shisha kapillyar yoki pipetka yordamida bir necha tomchidan tomiziladi. Plastinka erituvchilar sistemasi solingan xromatografiyalash kamerasiga, modda tomizilgan nuqtalari bo'lgan tomoni erituvchiga tushirilgan, lekin nuqtalar erituvchiga tegmagan holda joylashtiriladi. Xromatografiyalash kamerasining usti zich qilib yopiladi. Plastinka kameraga qiya holda o'rnatiladi (2-rasm).



Adsorbentli shisha plastinka eksikator

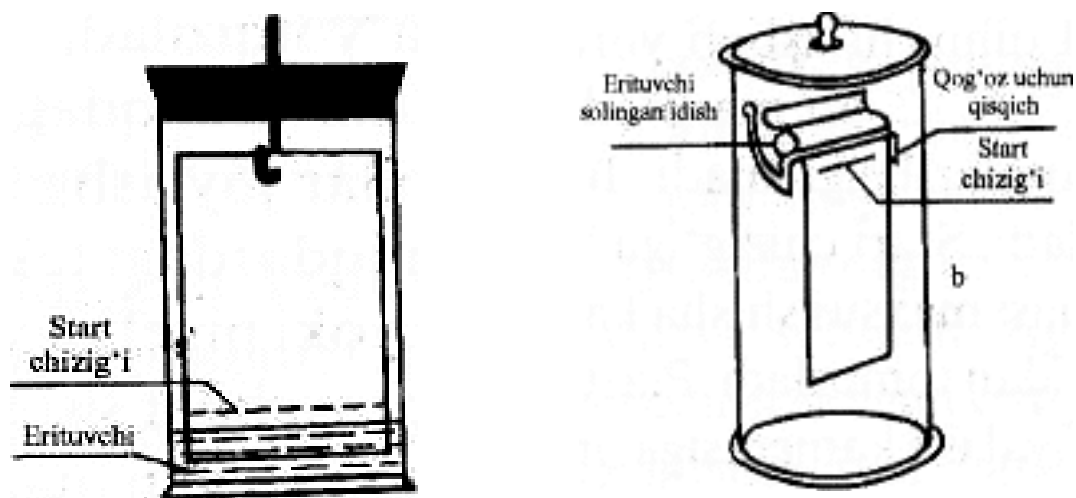
2-rasm. Yupqa qatlamli xromatografiya uchun asbob.

Kamera sifatida keng stakan, eksikator va boshqalardan foydalanish mumkin. Erituvchi yuqoriga ko'tarilib, plastinkaning qarama-qarshi uchiga 0,5-1 sm qolganda xromatografiyalash to'xtatiladi. Buning uchun plastinka kameradan olinadi va quritiladi.

Qog'oz xromatografiyasi ham yupqa qavatli xromatografiyaning bir ko'rinishi bo'lib, u murakkab aralashmalarni, ayniqsa, oksillar, uglevodlar, yog'lar, antibiotiklar, gormonlar, glikozidlar, alkaloidlar, fenollar va boshqa tabiiy moddalarni ajratish va aniqlashda ishlatiladi.

Bu usulda qog'ozga adsorбилangan suv turg'un faza, harakatchan faza sifatida esa suv bilan aralashmaydigan erituvchi ishlatiladi. Tekshiriladigan aralashmadagi moddalarni ajratish shu ikki erituvchi orasida ularning taqsimlanish koeffitsiyentiga bog'liq. Qog'oz adsorbent hisoblanadi. Qog'oz xromatografiyasi

erituvchining yo'nalishiga qarab, yuqoriga ko'tariluvchi (3-rasm, a), pastga tushuvchi (3-rasm, b) va radial xromatografiya usullariga (4-rasm) bo'linadi.

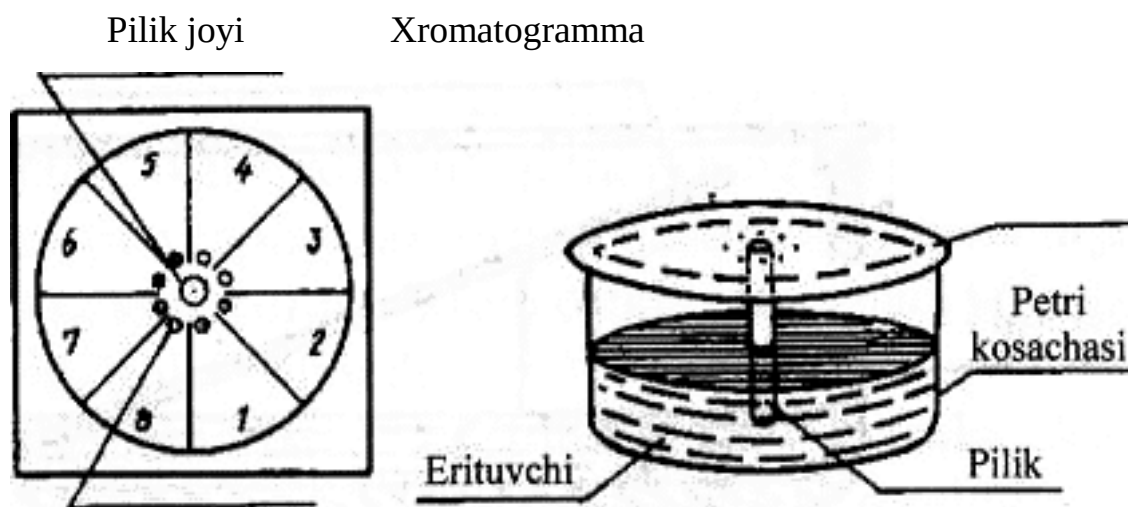


3-rasm. Yuqoriga ko'tariluvchi (a) va pastga tushuvchi (b) qog'oz xromatografiyasi usullari uchun qurilmalar.

Agar aralashmadagi moddalar har xil erituvchilarda turlicha R_f qiymatlariga ega bo'lsalar, ularni ikki tomonlama xromatografiya yordamida ajratish mumkin. Buning uchun kvadrat bichimli qog'oz olinib, modda qog'ozning burchagiga tomiziladi va oldin bir xil erituvchilar sistemasida xromatografiya o'tkaziladi, so'ngra qog'oz quritiladi va u 90°C ga burilgandan so'ng ikkinchi erituvchi sistemasida xromatografiya o'tkaziladi.

Bir xil qiymatli R_f olish uchun xromatografiyalash sharoiti (eritmalar sistemasi tarkibi, harorat, qog'ozning sifati, jarayonning borish vaqti, kameraning germetiklik darajasi va boshqalar) bir xil bo'lishi kerak.

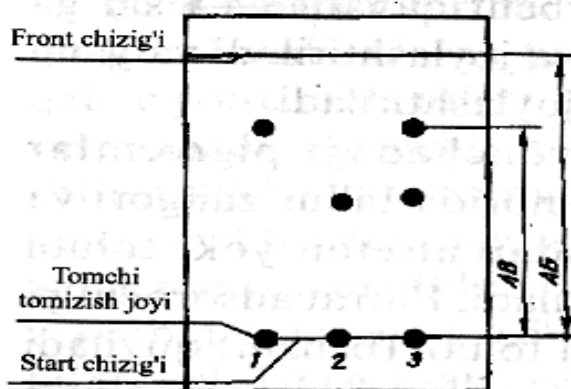
Tekshirilayotgan moddalar aralashmasining eritmasi shisha kapillyar yoki pipetka yordamida yuqoriga siljuvchi va pastga tushuvchi xromatografiyalarda qog'oz chetidan 2-3 sm masofaga, gorizontal radial xromatografiyada esa qog'oz markazidagi qog'oz pilikdan 1,5-2 sm masofada ma'lum oraliqda bir necha tomchidan tomiziladi. Qog'oz namuna bilan



Tomchini tomizish joyi

4-rasm. Radial qog'oz xromatografiyasi

quritiladi va maxsus kameralardagi erituvchi sistemasiga modda tomizilgan tomchilar tegmaydigan qilib joylashtiriladi. Yuqoriga siljuvchi va pastga tushuvchi xromatografiyalarda kamera devorlariga uni to'yintirish uchun erituvchi sistemasi shimdirilgan qog'oz tikka qilib qo'yiladi.



5-rasm. Xromatogramma

Yuqoriga siljuvchi xromatografiyada erituvchining yuqoriga ko'tarilishi qiyinroq bo'lganligi sababli R_f qiymati kichik moddalarni ajratish qiyin bo'ladi. Pastga tushuvchi xromatografiyada kameraning yuqori qismiga o'rnatilgan

idishdagi erituvchi qog'oz bo'ylab yuqoridan pastga siljiydi, bu ancha tez amalga oshadi. Bunda eng asosiysi erituvchi qog'ozdan pastga oqib tushishi hisobiga kichik R_f qiymatli moddalarni ham ajratish mumkin. Xromatogramma ionogen va kompleks hosil qiluvchi maxsus reagentlar bilan ishlanganda (pulverizator yordamida purkalganda), rangli dog'lar hosil bo'ladi. Moddalarni topish uchun bu dog'larning R_f qiymatlari «guvohlar»ning R_f qiymatlari bilan solishtiriladi. Guvohlar yordamida moddalarni topishda aralashmada bo'lishi taxmin qilinayotgan moddaning aniq namunasi eritilib, tekshirilayotgan eritma bilan yonma-yon yoki aralashtirib quyiladi. R_f qiymatni topish uchun modda qo'yilgan start chiziqdan (5-rasm) modda (dog') markazigacha bo'lgan (AB) masofa start chizig'idan erituvchi yetib borgan front chizig'igacha bo'lgan masofaga (AB) bo'linadi.

Yupqa qatlam xromatografiyasi (YuQX, тонкослойная хроматография-TCX, thin layer chromatography-TLC) organik birikmalar aralashmalarini ajratishning tezkor usullaridan biri. Shisha yoki alyuminiy plastinkaga yotkizilgan sorbentning yupqa qatlamiga ajratiladigan aralashma eritmasidan bir necha nuqtalar ko'rinishida tomiziladi. Xromatografik kamerada harakatchan faza (elyuent) plastinka bo'ylab pastdan yuqoriga ko'tarilganda aralashma tarkibidagi moddalar bir-biridan ajraladi. Rangsiz moddalar plastinkani turli kimyoviy reagentlar bilan ishlov berish (purkash va ochiltirish) orqali ranglar hosil qilish yo'li bilan aniqlanadi. Lyuminestsent indikatorli tayyor "Silufol" plastinkalari ishlatilganida moddalarning dog'larini UB-nur orqali ko'rish mumkin. Xromatogrammadagi modda dog'lari R_f qiymati bilan harakterlanadi. U moddaning harakat qilgan masofasini erituvchi harakati masofasiga bo'lish orqali hisoblab topiladi.

I.6 TAQSIMLANISH XROMATOGRAFIYASI

Ikkita o'zaro aralashmaydigan suyuqlik yoki harakatsiz suyuq va gaz fazalarda turlicha taqsimlanish koeffitsientlariga ega bo'lgan moddalarni ajratishda ishlatiladi. Harakatsiz faza sifatida maxsus suyuqlik bilan bo'ktirilgan qattiq tashuvchi ishlatiladi, harakatchan faza esa erituvchi (suyuqlik taqsimlanish xromatografiyasi) yoki gaz (gaz-suyuqlik xromatografiyasi, GSX, ГЖХ, GLC) bo'lishi mumkin. Taqsimlanish xromatografiyasi kolonkalarda yoki qog'ozda olib boriladi.

Taqsimlash xromatografiyasi sinalayotgan aralashmadagi komponentlarning bir-biri bilan aralashmaydigan ikki suyuq fazada taqsimlanish koeffitsiyentining farqiga asoslanadi. Bunda fazalardan bittasi qo'zg'almaydigan bo'lib, qattiq adsorbentlarning teshiklarida bo'ladi. Qattiq adsorbent sifatida sellyuloza, silikagel, kraxmal ishlatiladi. Qo'zg'almaydigan faza nisbatan ancha qutbli erituvchidan iborat bo'lishi kerak, aks holda qo'zg'aladigan faza sorbent teshiklaridan qo'zg'almaydigan fazani siqib chiqaradi. Bunday faza qog'ozga adsorbsiyalangan yoki silikagelga qo'shilgan suvdur. Xromatografiya kolonkada bajariladigan va qog'oz xromatografiyasi bo'ladi.

Taqsimlanish xromatografiyasi ajratilayotgan aralashmadagi tarkibiy qismlarning bir-biri bilan o'zaro aralashmaydigan ikki suyuqlik o'rtasidagi taqsimlanish koeffitsiyentlarining turlichaligiga asoslangan. Bunda suyuqliklardan biri adsorbentga adsorbsiyalangan bo'lib, u turg'un faza vazifasini bajaradi. Ikkinchi suyuqlik esa harakatchan faza bo'lib, qattiq adsorbentda adsorбилangan turg'un faza orqali o'tib, aralashmadagi moddalarni tashiydi.

I.7 GAZ XROMATOGRAFIYA

Parchalanmay bug' holatiga o'tadigan moddalarning analizi va ajratilishi uchun ko'pincha gaz xromatografiyasi ishlatiladi. Bunda elyuyent (gaz tashuvchi) sifatida geliy, azot, argon kabi gazlardan foydalaniladi. Sorbent sifatida esa

(zarralar diametri 0,1-0,5 mm bo'lgan) silikagellar, alyumogellar, g'ovakli polimerlar va boshqalar ishlatiladi.

1953 yilda D.A.Vyahirov, A.I. Bruk va S.A.Guglin, Yanaklar birinchi marta gaz xromatografik kolonkadan chiqayotgan tekshiriluvchi moddalarni aniqlash usulini taklif etdilar. Bunda kolonkadan chiqayotgan gaz oqimining byuretkadagi ishqorda yutilishini ko'rsatilib o'tilgan.

Gaz xromatografiyasi amaliyotida yangi sorbentlarni, qo'zg'almas suyuq fazalarni, turli ko'rinishdagi kolonkalarni yaratish uslubi analitik imkoniyatlarini ma'lum darajada kengaytiradi.

Gaz xromatografiyasi ham quyidagi belgilariga asoslanib sinflanadi:

- a) fazalarni agregat holatiga asoslanib;
- b) elementar xususiyatlariga asosan;
- v) fazalarni o'zaro harakatiga asosan;
- g) usul asboblarning jihozlanishiga asosan;
- d) olib boriladigan ishning maqsadiga asosan.

A) Fazalarning agregat holati barcha xromatografik usullarga ta'luqli bo'lib, gaz xromatografiyasida qo'zg'aluvchan faza sifatida gaz yoki bug' holidagi moddalardan foydalaniladi. Shunga asosan gaz xromatografiyasini ikki turga gaz-adsorbsion (gaz - qattiq sorbent) va gaz - suyuqlik xromatografiyasiga bo'linadi.

Gaz adsorbsion xromatografiyaning birinchi turi qo'zg'almas faza sifatida qattiq sorbent - adsorbit, ikkinchi turi esa qattiq sorbent ustiga bir xil qalinlikda joylashtirilgan suyuqlikdan iborat.

B) Elementar xususiyatiga asosan sinflanishi qo'zg'almas faza suyuqlik bo'lsa, u holda elementar xususiyati uning erituvchida eriganligidir. Bu holatda tekshiriluvchi dori moddasi qo'zg'almas suyuq fazada erib, so'ngra qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi fazalar orasida taqsimlanadi. Dori moddasini bunday ajratilishi taqsimlanish xromatografiyasiga ta'luqlidir.

V) Fazalarni o'zaro harakatiga asoslangan GX turi uchta usul dan iborat:

1. Elyuyent. 2. Frontal. 3. Siqib chiqarish.

1. Elyuyent (proyavitel) xromatografiyasi - uslubida tekshiriluvchi aralashma komponentlari kolonkadan o'zining sorbsiyalanishiga asoslanib alohida bir-biridan ajralgan modda zonalari oraliqlarida toza elyuyent chiqadi. Ajralish davomida birinchi bo'lib, kolonkadan kam adsorbsiyalanish xususiyatiga ega (yoki kam erish koeffitsentiga ega) bo'lgan aralashma tarkibi, toza qo'zg'aluvchi gaz hamda kolonkadan chiqishiga nisbatan kuchli adsorbsiyalanuvchi tarkib va yana toza gaz oqimi ajraladi.

Bu usul GSX da ko'p ishlatiladi, chunki tahlilning optimal sharoitida amaliy tekshiriluvchi aralashma komponentlari to'liq ajraladi. Buni ushlanish vaqti bilan belgilanib, miqdoriy tarkibi esa xromatogrammadagi cho'qqiga asoslanib, aniqlanadi. Ajralishni tashqari kolonkadan chiqayotgan alohida moddalarni har xil kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar bilan ham aniqlash va baholash mumkin.

Amaliyotda ko'pincha harakatsiz fazalar ko'pligi sababli gaz-suyuqlik xromatografiyasi keng ishlatiladi. GSXda namunaning komponentlarga ajralishi harakatlanuvchi gaz faza va harakatsiz suyuq fazalar orasida ko'p takrorlanuvchi jarayon natijasida yuzaga keladi. Komponentlarning harakatlanish tezligi ularning uchuvchanligiga va harakatsiz suyuq fazada erish xususiyatiga bog'liq. Suyuq fazada eruvchanligi kam va yuqori uchuvchanlikka ega komponent berilgan temperaturada kolonkada tezroq harakatlanadi va aksincha, uchuvchanligi kam va eruvchanligi yuqori komponent sekin harakatlanadi. Harakatchanlik qanchalik katta bo'lsa, moddaning kolonkada ushlanish vaqti shunchalik kam bo'ladi.



1952y Nobel mukofoti sovrindori A. Martin xromatografiya usullarini ishlab chiqqan. U E [vitaminini](#) va [nikotin kislotani ajratish uchun](#) samarali qarama-qarshi oqimli (противоточный) uskunani ixtiro qilgan. [R. Sinj](#) bilan hamkorlikda aminokislotalar analizatori konstruktsiyasini tuzgan. Ularning izlanishlari [1944y](#) qog'oz xromatografiyasi usulining kashf qilinishiga olib

A.Martin(1910-2002) keldi. Martin penitsillinni ajratish va tozalash, biologik faol birikmalarni ajratish sohasida ishlagan va gaz-suyuqlik xromatografiyasi usulini takomillashtirgan.



1952y Nobel mukofoti sovrindori R. Sinj (*Synge*) teri sanoati, profilaktik tibbiyot sohasida ishlagan. Taqsimlanish xromatografiyasining nazariy asoslarini ishlab chiqib, uni amaliyotga olib kirgan. U oqsillar analitik kimyosi asoschilaridan biridir.

R. Sinj (1914-1994)

Harakatsiz faza tashuvchisi sifatida yuzasi $0.5-3.0 \text{ m}^2/\text{g}$ va g'ovaklari o'lchami $0.5-1.5 \cdot 10^{-8} \text{ mm}$ bo'lgan adsorbentlar ishlatiladi. Bu maqsadda diatomitli tashuvchilar, shisha zoldir (sharik)lar, silikagel va politetraforetilenlar qo'llaniladi. Harakatsiz faza kimyoviy va termik inert bo'lishi, tashuvchini bo'ktiradigan va uning yuzasiga yupqa qatlam bo'lib tushadigan bo'lishi kerak. 1000 dan ortiq harakatsiz suyuq fazalardan 100 tachasi ko'proq ishlatiladi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra harakatsiz fazalar quyidagi sinflarga bo'linadi: Uglevodorodlar (to'yingan uglevodorodlar, to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar aralashmasi, aromatik uglevodorodlar). Masalan: skvalan, parafin moyi, apiezon surkov moyi, alkilnaftalinlar, polifenilefiri. Siloksanlar (turli qutblilikdagi radikalli - qutbsiz, o'rta qutbli va qutbli): metilsiloksan, metilfenilsiloksan, nitrilsiloksan, poliefirsilikonlar. Oddiy va murakkab efirlar, poliefirlar, poliglikollar, ftalatlar va fosfatlar.

Harakatsiz fazani tanlash ajratilayotgan moddalarning qutbliligi va vodorod bog'lar hosil qilishiga bog'liq. Qutbli sorbatlarni ajratish uchun qutbli harakatsiz fazalar, qutbsizlarini ajratish uchun esa qutbsizlari kerak bo'ladi. Qutblilik

tushunchasi funktsional guruhlarning fizik o'zaro ta'sir selektivligi kabi xossalarni ham qamrab oladi. Bunda ta'sirlarning yig'indisi inobatga olinadi. Masalan, dipollarning o'zaro orientatsiyasi, induktiv va dispersion kuchlar, vodorod ko'priklarining hosil bo'lishi va h.k. Moddalarning GSXda ushlanishidagi farq maxsus va maxsus bo'lmagan o'zaro ta'sirlar orqali aniqlanadi. Qutbsiz birikmalar odatda ularning qaynash temperaturalariga mos holda ajraladi. Bir xil temperaturada qaynaydigan qutbli birikmalar qutbsiz harakatsiz fazada qutbsiz birikmalarga nisbatan kam ushlanadi. Qutbli birikmalarning ushlanish vaqti harakatsiz faza qutbliligi ortib borishi bilan ortadi va aksincha. Moddalarning turiga qarab harakatsiz fazalar o'zgarishi mumkin.

Yuqori bosim suyuqlik xromatografiyasi. Bu usul moddalarni eski analitik ajratish usulining zamonaviy shakllaridan biri bo'lib, kolonkalarida olib boriladi. Usul yuqori bosimga chidamli, diametri 50mm dan kichik bo'lgan bir xil o'lchamdagi zarrachalarni olish imkonini beradi. Bu zarrachalar odatda markaziy qattiq qism (masalan, shisha) va tor g'ovak (pora)li tashqi qism (masalan, kremniy)lardan iborat bo'lib, o'lchami kichik va zarrachalari yuzasi kattaligi sababli, adsorbtsion xromatografiyada ishlatilib, yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Agar zarrachalar tegishli harakatsiz faza bilan qoplansa, yuqori bosim suyuqlik xromatografiyasini taqsimlanish xromatografiyasi usuli sifatida ishlatish mumkin.

Tayyorlangan kolonkalarining barqarorligini ta'minlash maqsadida harakatsiz fazani odatda tashuvchi bilan kimyoviy (odatda murakkab yoki oddiy efir yordamida) bog'lanadi. Oddiy efir bog'i murakkab efir bog'iga nisbatan mahsulot barqarorligini ko'proq ta'minlaydi, murakkab efir bog'i qutbli erituvchilar ta'sirida o'zgarishi, masalan gidrolizlanishi mumkin. Masalan, oktadetsilsilan bilan qoplangan faza zarrachalarida uglevodorod zanjiri yupqa kremniy qavatiga ega shisha bilan oddiy efir bog'i yordamida bog'lanadi va bu teskari fazali sistemaning yuqori samaradorligini va mutlaq barqarorligini ta'minlaydi. Xromatografiyani olib borishda bu zarrachalar ingichka kolonkaga joylashtiriladi (ichki diametri 2-4mm). Uzunligi 1m gacha bo'lgan kolonkaga joylashtirilgan bunday mayda

material, harakatchan faza oqimiga sezilarli qarshilik hosil qiladi, shuning uchun ham yuqori bosim ishlatiladi. Odatda kolonkalar 20-30 sm uzunlikda, miqdoriy analizda oqim tezligi 1-3 ml/daqqa, bosim 28 MPa gacha bo'ladi. Hozirda samaradorligi yuqori bo'lgan 5mkm diametrli Si zoldirlari mavjud bo'lib, ularning yuzasi 300 m²/g ga etadi. Katta o'lchamli zarrachalarni kolonkalarga quruq holda, 5 mkm diametrli zarrachalarni esa suspensiyada usulda to'ldiriladi.

Adsorbsion va taqsimlanish usullaridan tashqari, yuqori bosim prinsipi ion-almashtirish xromatografiyasida ham ishlatiladi, buning uchun etarlicha maydalangan, bosimga chidamli smolalar zarur bo'ladi. Jihozlarning asosiy qismlari: nasos, kolonka, tegishli detektor sistemasi va kuchaytirgich, ular qayd qiluvchi uskunaga bog'langan, bunda lentasimon yozish uskunasi signallarning vaqtga bog'liqlik grafigini tasvirlaydi yoki elektron integratorlardan foydalaniladi. Detektorlar sifatida sindirish ko'rsatkichi yoki fluorestsentsiyaga asoslanib ishlaydigan UB-spektrofotometriya uskunasi ishlatiladi.

Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX, ВЭЖХ, HPLC-High performance liquid chromatography) - moddalarning murakkab aralashmalarini ajratishning samarali usullaridan biri. Xromatografik ajratish asosida aralashma tarkibidagi komponentlarning fazalar ajralishi chegarasida Vander-Valls (asosan molekulalararo) kuchlari ta'siriga uchrashi yotadi. YuSSX o'rganilayotgan aralashma juda murakkab bo'lgan hollarda uni nisbatan soddaroq aralashma holiga keltirish maqsadida ham qo'llaniladi. Olingan soddaroq aralashma keyinchalik boshqa fizik-kimyoviy yoki xromatografiya uchun ishlab chiqilgan maxsus usullarda o'rganiladi.

Suyuqlik xromatografiyasi prinsipi aralashma komponentlarini o'zaro aralashmaydigan fazalar orasida muvozanatda bo'ladigan taqsimlanishiga asoslanadi. Bunda fazalardan biri harakatsiz va ikkinchisi harakatlanadigan bo'ladi.

YuSSXda yuqori bosim (~40MPa) va mayda donador (odatda 3-5mm, hozirda 1.8mm gacha) sorbentlar ishlatiladi. Bu moddalarning murakkab aralashmasini tez va to'liq ajratish imkonini beradi (tahlilning o'rtacha vaqti 3-30 daq). YuSSX

kimyo, neftkimyosi, biologiya, biotexnologiya, tibbiyot, oziq-ovqat sanoati, atrof muhitni muhofaza qilishda, dori vositalarini tahlil qilish va ishlab chiqarishda va b. sohalarda keng ishlatiladi. Tahlil qilinayotgan yoki ajratilayotgan moddalarning ajralish mexanizmiga ko'ra YuSSX adsorbsion, taqsimlanish, ion-almashinish, eksklyuzion, ligand-almashinish va b. turlarga bo'linadi. Amalda esa moddalar aralashmasini ajratish bir vaqtning o'zida barcha mexanizmlarda sodir bo'ladi. Masalan, eksklyuzion ajratish adsorbsion ta'sirlar bilan qiyinlashadi, adsorbsion ajratish esa taqsimlanish bilan va aksincha. Namuna tarkibidagi moddalarning ionlanish darajasi, asoslik yoki kislotaliligi, molekulyar massalari, qutblanuvchanligi va boshqa parametrlari orasida farqlar qanchalik katta bo'lsa, ularni ajratishda boshqa mexanizmning namoyon bo'lish ehtimolligi yuqori bo'ladi.

O'rtacha fazali YuSSXda harakatsiz faza harakatlisiga nisbatan qutbliroq, shuning uchun elyuent tarkibida qutbsiz erituvchi ko'proq bo'ladi:

geksan : izopropanol = 95:5 (kam qutbli moddalar uchun)

xloroform : metanol = 95:5 (o'rtacha qutbli moddalar uchun)

xloroform : metanol = 80:20 (kuchli qutblangan moddalar uchun)

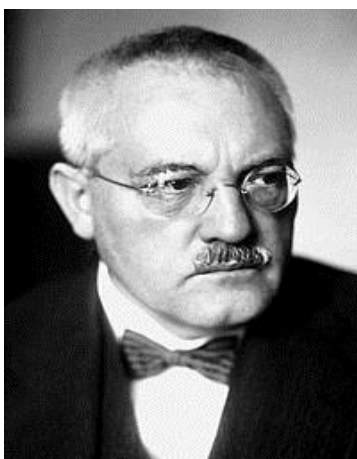
Teskari fazali YuSSXda harakatsiz fazaning qutbliligi harakatli fazanikiga nisbatan kam, shuning uchun elyuyent tarkibida har doim suv bo'ladi. Bu usulda biologik faol moddani harakatli fazada to'la eritish mumkin, UB-detektorlarini ishlatish imkoniyati mavjud. Barcha harakatli fazalar o'zaro aralashadi, gradient elyuirlashni amalga oshirish, kolonkani tezda regeneratsiya qilish mumkin. YuSSX uchun matritsa sifatida noorganik (SiO_2 , Al_2O_3) birikmalar yoki organik polimerlar (divinilbenzol bilan tikilgan polistirol yoki polimetakrilat) ishlatiladi. Silikagel ishlatish keng tarqalgan. YuSSXda go'vaklar o'lchami katta ahamiyatga ega. Ular qanchalik kichik bo'lsa, elyuirlanayotgan modda molekulalarining ular orqali o'tishi shunchalik qiyin bo'ladi, natijada sorbentlarning sorbsion sig'imi kam bo'ladi. G'ovaklar qanchalik katta bo'lsa, sorbent zarrachalarining mexanik mustahkamligi shunchalik kam, sorbsion sirt qanchalik kam bo'lsa, samaradorlik ham shunchalik past bo'ladi.

Optik faol sorbentlarda ratsematlarni ajratish uchun affın xromatografiyasidan foydalaniladi. *Affin* xromatografiyasi – ajratilayotgan aralashmaning inert tashuvchiga oʻrnatilgan ligand bilan oʻzaro taʼsiriga asoslanadi. Qoʻshimcha modda sifatidagi biologik faol birikmalar (oqsillar, fermentlar) organik ligand bilan maxsus biokimyoviy taʼsirlashadi. Masalan: antitelo-antigen, gormon-retseptor va b. Bu taʼsir oʻta spetsifik boʻlib, affın xromatografiyasining samaradorligini va keng tarqalganligini taʼminlaydi.



1931y Nobel mukofoti sovrindori F. Bergius yuqori bosim ostida boruvchi kimyoviy jarayonlarni kashf etgan va ishlab chiqarishga joriy qilgan. Koks va geterator gazi chiqindilaridan motor suyuqligi olish usulini ishlab chiqqan.

F. Bergius (1884-1949)



1931y Nobel mukofoti sovrindori K. Bosh (Bosch)ning asosiy izlanishlari atmosfera azotini fiksatsiya qilishga, kimyoda yuqori bosim usullarining tadbiqu va rivojiga bagʻishlangan. Metanol ishlab chiqarish va koʻmirni gidrogenlashda katalizatorlarni qoʻllagan.

K.Bosh

(1874-1940)



I. Langmyur

(188101957)

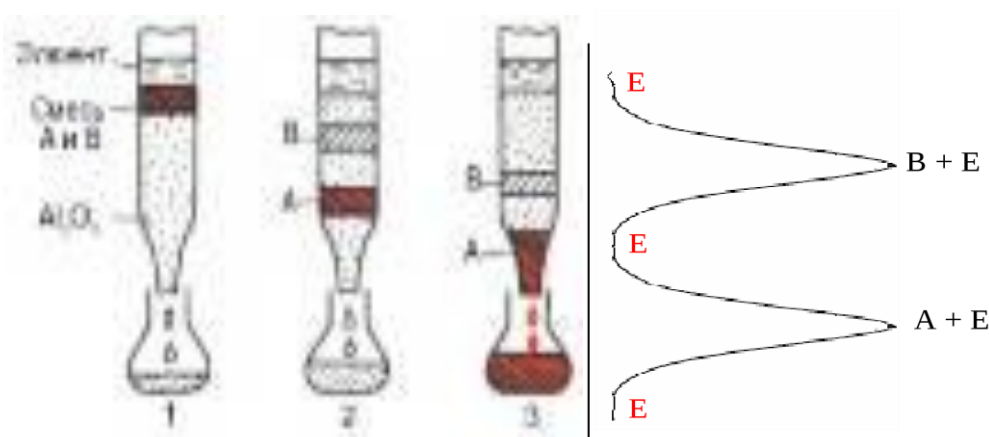
1932y Nobel mukofoti sohibi I. Langmyur (Langmuir) sirt hodisalari kimyosi sohasida faoliyat olib borgan. Azot to'ldirilgan chiroq vakuumli chiroqdan ravshan bo'lishini isbotlagan. Yuqori vakuumli simob nasosini ixtiro qilgan. Sirlarning kimyoviy tabiatini ochib bergan. Adsorbsiya izotermasi tenglamasi (Langmyur tenglamasi) muallifi. Suyuqliklar sirtidagi monomolekulyar adsorbsion qatlamlar tuzilishini o'rgangan. Adsorbsiyada to'lgan elektron qavatlarning kulon, molekulalararo dipol va valent, Vander Valls, itarilish kuchlari qatnashishini aniqlagan. Suv osti kemalarini aniqlash usulini ishlab chiqqan. Kimyoviy bog' elektron qavatning to'lishiga bog'liqligini bayon qilgan. Ionlashgan gazlarni "plazma" deb atagan. Elektron harorat nazariyasini ishlab chiqib uni o'lchash usulini (Langmyur zondi) taklif etgan.

Ion almashinish xromatografiyasi ajratilayotgan aralashma eritmasi tarkibidagi ionlarning ionidlardagi ionlar bilan qaytar almashinuviga asoslangan. Ionidlar ionlanish va ion almashtirish xususiyatiga ega bo'lgan tarkibida funksional gruppalar bor, erimaydigan yuqori molekular birikmalardir. Ular kationidlar va anionidlarga bo'linadi.

Kationid kislotali xossaga ega bo'lib, tarkibidagi karboksil va sulfo gruppalarining protonlarini kationlarga almashtiradi. Anionidlar tarkibida asos xossaligi gruppalar (masalan, amino) bo'ladi. Ion almashinish xromatografiyasi ionidlardagi aktiv gruppalarining ajratilayotgan moddalar ionlari bilan ta'sirlashuviga asoslangan. Ular oksil va aminokislotalarning aralashmalarini ajratishda ishlatiladi.

Elyuant xromatografiya usulida sorbent bilan to'lgizilgan kolonka orqali (E) gaz yuborish natijasida avval kolonkada toza gaz, so'ngra dori moddalarning

sorbent orasida taqsimlanish xususiyatiga asoslanib ajralishi sodir bo'ladi. Masalan: A va B moddalar kolonkadagi sorbent ustiga shimiladi



6-rasm. Elyuant Xromatografiya

So'ngra gazning harakati natijasida sorbent bilan yaxshi adsorbsiyalanuvchi B modda sorbent tarkibidan sekin harakatlanadi, kam sorbsiyalanuvchi A modda tez harakat qilib bir biridan ajraladi.

Elyuent xromatografiya usuli yordamida dori moddalarini bir-biridan ajratib olishda keng foydalaniladi. Shunga qaramay bu usulni kamchiligi gazning ko'p miqdorida kolonkaga tushishi natijada yuvilish asosida modda konsentrasiyasini yo'qolishi kuzatiladi. Lekin bu kamchilikni sezgirliги yuqori asboblarda yordamida bartaraf etish mumkin.

2. Frontal usul. Bajarilishi bo'yicha frontal usuli oddiyroq. Bu usul aralashmadagi moddalarni ajratishni tahlil davomida haroratni boshqarib yoki ma'lum bir dastur asosida sorbent haroratini o'zgartirib ham bajarsa bo'ladi. Haroratni dasturlash tahlil imkoniyatlarini oshirish bilan bir qator komponentlar aralashmasini to'liq ajralishini ta'minlaydi. Frontal usul yordamida dori moddasini kolonka orqali o'tkazilganda unda qo'zg'aluvchi faza sifatida sorbent bilan so'rilmaydigan erituvchi yordamida siqib chiqarish jarayonida foydalaniladi. Bu usul kam ishlatiladi.

3. Siqib chiqarish usuli - aralashmadagi moddalar sorbent qatlami bo'ylab o'zlarining yutilish xususiyati ortishi hisobga qo'zg'aluvchi fazada bir-biriga

yopishgan zonalar ko'rinishida moddani absorbsion moyilligi ortishiga bog'liq tartibda harakat qiladi. Qo'zg'aluvchi faza sifatida tanlanadigan tarkib modda erigan suyuqlikdan olingan sorbentdagi aralashmaning boshqa komponentlariga nisbatan yuqori darajada yutilishi kerak.

G) Asbob uskunani jihozlanishiga asoslanib olib boriladigan xromatografiya usuli kolonkali va kapillyar xromatografiyasi deb yuritiladi.

D) Xromatografiya usulini olib borish jarayoniga asoslanib sifat va miqdor tahlilni olib borishda xromatografiya usulini boshqa fizik-kimyoviy tahlil usullari bilan birgalikda bajarishga qaratilgandir (mass-spektrometriya, IQ-spektrometriya, YAMR va EPR-spektroskopiya).

Yuqorida aytilgan barcha xromatografik usullarda aralashma komponentlari ikki faza, statsionar (qo'zg'almas) va qo'zg'aluvchi faza o'rtasida taqsimlanadi. Agar qo'zg'aluvchi faza sifatida gaz ishlatilsa, qo'zg'almas faza sifatida faqat, qattiq jism-sorbent (aktivlangan ko'mir, silikagel, alyuminiy oksidi va boshqalar) qo'llanilsa, bunday ko'rinish gaz-adsorbsion xromatografiyasi deyiladi.

Agar qo'zg'aluvchi faza sifatida gaz, qo'zg'almas faza sifatida qattiq modda ustiga qoplangan yuqori qaynash darajasiga ega suyuqlik qo'llanilsa bunday ko'rinish gaz-suyuqlik xromatografiyasi deyiladi.

Shunday qilib GSX usuli tahlil qilinayotgan moddalarning gaz va suyuqlik fazalari orasidagi qayta taqsimlanishni aniqlashga asoslangan usuldir.

GSX da tahlil qilinuvchi aralashmaning komponentlari qattiq sorbent ustiga qoplangan suyuqlik fazasida turli eruvchanlikka ega bo'lgani sababli xromatografik kolonkalarda turlicha ajralish vujudga keladi.

Tahlil qilinuvchi aralashma qo'zg'aluvchi gaz oqimiga kiritilganda bug'lanadi va bug'simon holatda sorbentli kolonkadan o'tib, adsorbsiya va desorbsiya hodisalarini qaytarilishi sababli gaz va suyuqlik o'rtasida taqsimlanadi. Aralashmani tashkil etuvchilarni gaz-xromatografik bo'linish jarayoni taqsimlanish koeffitsenti K bilan harakterlanadi. Bu koeffitsent qo'zg'almas suyuq fazadagi modda konsentrasiyasini qo'zg'aluvchi fazadagi konsentratsiyasiga nisbatini belgilaydi.

XULOSA

Ushbu kurs ishini tayyorlash mobaynida xromatografiya to'g'risida turli adabiyotlar, internet ma'lumotlari to'plandi va ularni o'rganib tahlil qilindi.

Xromatografiya to'g'risida ma'lumotlar, uning afzalliklari, turlari, tahlil qilish usullari, xromatograflar orqali moddalarni tahlil qilishda qanday jarayonlar borishi haqida ko'nikmalarga ega bo'lindi.

Xromatografiya - tahlil laboratoriyalarda, sanoatda - ko'p komponentli tuzilmalarni sonini va sifatini tahlil qilish, ishlab chiqarishni nazorat etish, murakkab jarayonlarni avtomatik boshqarish jarayonlarda keng ko'lamda qo'llaniladi. Tahlil natijasida hosil bo'ladigan xromatogrammalarni EHM yordamida aniqlab beriladi.

Xromatografik usulda aniqlashning afzalliklari juda ko'p bo'lib, u yuqori tezlikda ma'lumot berish va ko'rsatkichlarning aniqligi va avtomatik tarzda boshqarilish imkoniyatlarini beradi.

Hozirgi vaqtda xromatografiya usullari moddalarni ajratish, tozalash, sifatiiy va miqdoriy aniqlash kabi masalalarni hal etishda ishlatiladi. Moddalarni xromatografik ajratish yoki tozalash aralashmadagi moddalarning adsorbent yuzasida turlicha adsorbilanishi va erituvchilardagi eruvchanligining har xilligiga asoslanganligi tahlil qilindi.

Turli mamlakatlarda bu usul bo'yicha olimlarning olib borgan tadqiqotlari natijalari o'rganib chiqildi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, xromatografik usulda aniqlashning afzalliklari juda ko'p bo'lib moddalarni ajratish, tozalash, sifatiiy va miqdoriy aniqlash kabi masalalarni hal etishda juda ahamiyatlidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Asqarov I.R., Isayev Y.T., Mahsumov A.G., Qirg'izov Sh.M. "Organik kimyo", T., 2012-yil.
2. R. Shoymardonov va boshqalar. Organik ximiyadan praktikum. Toshkent., "O'qituvchi"., 1982.
3. И.Примухамедов, К.Тиллаев, А.Татаренко. Органик химиядан практикум. "Медицина" нашриёти, Тошкент., 1978.
4. 1) Sodiqov O., Karimjonov A., Isxoqov N. Organik himiyadan praktikum. "O'qituvchi" nashriyoti, Toshkent., 1973.
5. 2) A.Aloviddinov, K.To'ychiev, S.Qurbonov. Organik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent., "O'zbekiston"., 1997.
6. Смолина Т.А. и др. Практические работы по органической химии. М. Просвещение. 1986.
7. Organik sintezdan praktikum. "O'qituvchi" nashriyoti. Toshkent - 1979
8. Fayzullaev O. "Analitik kimyo asoslari". T., "A.Qodiriy nomli nashriyot", 2003.
9. Харитонов Ю.Я. "Аналитическая химия. Аналитика". М.ВШ. 2003.
10. Internet ma'lumotlari:
www.google.uz
www.referat.uz
www.ziyonet.uz