

UREDBA O KLASIFIKACIJI VODA

Pokazatelji kakvoće vode su:

1. FIZIKALNO-KEMIJSKI
2. REŽIM KISIKA
3. HRANJIVE TVARI
4. MIKROBIOLOŠKI
5. BIOLOŠKI
6. METALI
7. ORGANSKI SPOJEVI
8. RADIOAKTIVNOST

PRAVILNIK O ZDRAVSTVENOJ ISPRAVNOSTI VODA ZA PIĆE

Propisuje ispitivanje sljedećih parametara:

- 1. ORGANOLEPTIČKIH I FIZIKALNO-KEMIJSKIH**
- 2. KEMIJSKIH TVARI**
- 3. TOKSIČNIH TVARI**
- 4. MIKROBIOLOŠKIH SVOJSTAVA**

ORGANOLEPTIČKA I FIZIKALNO-KEMIJSKA OBILJEŽJA VODE ZA PIĆE

	Obilježja	Mjerne jedinice	M. D. K.
1.	Boja	mg/L Pt/Co skale	20
2.	Mutnoća	mg/L SiO₂	10
		NTU jedinice	4
3.	Miris		bez
4.	Okus		bez
5.	Temperatura	°C	25
6.	Konc. H⁺ iona	pH-jedinica	6.5-8.5
7.	Elektrovodljivost	μS/cm kod 25 °C	
8.	Utrošak KMnO₄	O₂ mg/L	3
9.	Ukupni suhi ostatak	mg/L poslije	bez
		sušenja na 105 °C	
10.	Ukupna tvrdoća	Ca mg/L	min. konc 60

	Obilježja	Mjerne jedinice	M. D. K.
11.	Suspendirane tvari (na 105 °C)	mg/L	bez
12.	Otopljeni kisik	% zasićenja kisikom	> 75 % osim za podzemne vode
13.	Slobodni ugljični dioksid (CO₂)	CO₂	
14.	Sumporovodik	S mg/L	bez
15.	Slobodni rez. klor	mg/L	0.5
16.	Azbest	broj vlakana	bez

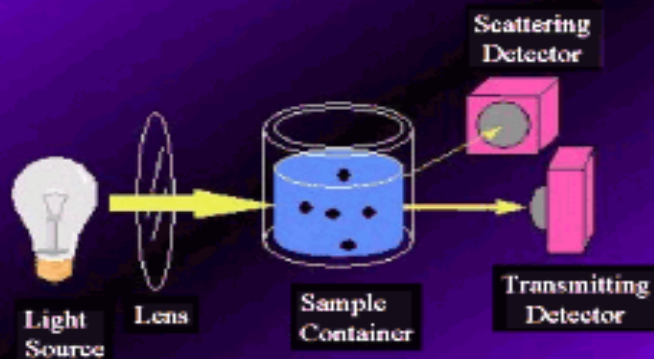
ORGANOLEPTIČKA SVOJSTVA VODE

- **obilježja vode temeljem osjetila**
- **funkcija osjetila: izbjeći potencijalno toksičnu hranu i vodu zbog nepovoljnih osjeta mirisa i okusa te boje**

MUTNOĆA

- Mutnoća vode uzrokovana je suspendiranim tvarima, kao mulj, pijesak, fina partikulirana organska i anorganska tvar, topljive obojene organske tvari, plankton i drugi mikroskopski organizmi.
- Mutnoća je mjera optičkog svojstva vode koje uzrokuje da se svjetlo rasprši i absorbira više nego što se transmitira u oštrim linijama duž uzorka.
- Bistrina vode važna je za izradu proizvoda namjenjenih za upotrebu od strane čovjeka kao i u mnogim proizvodnim djelatnostima.
- Prozirnost vode glavna je značajka za stanje i produktivnost vodenog sustava.
- mjeri se spektrofotometrijski usporedbom s koncentracijom SiO_2 , i nefelometrom

Nephelometry



FTU = Formazin Turbidity Unit

NTU = Nephelometric Turbidity Unit



VOLUMETRIJSKE METODE

- 1) *Metoda neutralizacije* (acidimetrija, alkalimetrija)
- 2) *Metoda oksidacije i redukcije* (npr. otopina kalij-permanganata)
- 3) *Metoda taloženja* (taloženje iona iz otopine, koji sa Ag^+ daju netopljive taloge npr. AgCl)
- 4) *Metoda stvaranja kompleksa* (etilen-diamin-tetraoctena kiselina, EDTA)

Molaritet je broj mola po litri otopine.

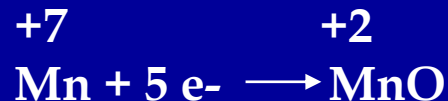
Normalitet je broj ekvivalenata po litri otopine.

gramekvivalent = M_r /broj elektrona koji sudjeluje u izmjeni

Primjer

Za pripremu 1M otopine $KMnO_4$ treba odvagati 158.04 g kalijevog permanganata.

Za pripremu 1N otopine $KMnO_4$ treba odvagati 31.6 g kalijevog permanganata, jer:



gramekvivalent ($KMnO_4$) = $158/5 = 31,6$ g

$$N = n \times M$$

n = broj vodikovih ili hidroksidnih iona u spoju

Primjer:



Indikator	Boja kisela-bazna	pH područje promjene boje	
		18 °C	100 °C
metil oranž	crvena - žuta	3.1 - 4.4	2.5 - 3.7
bromfenolno modrilo	žuta - modra	3.0 - 4.6	3.0 - 4.5
metilno crvenilo	crvena - žuta	4.4 - 6.2	4.0 - 6.0
bromkrezol zeleno	žuta - modra	4.0 - 5.6	4.0 - 6.0
fenolftalein	bezbojna - crvenoljubičasta	8.0 - 10.0	8.0 - 9.2
timolftalein	bezbojna - modra	9.4 - 10.6	8.9 - 9.6

Spectrophotometry



Press any key to continue

Spektrofotometrijske i kolorimetrijske metode

- temelje se na interakciji elektromagnetskog zračenja i materije

Apsorbirana energija svjetla dovodi do promjene energetskog stanja tvari.

Molekula će apsorbirati svjetlost (energiju) one valne duljine (energije) koja se podudara s energetskom razlikom između dva energetska stanja molekule.

Lambertov zakon. Kada zrake monokromatske svjetlosti prolaze kroz apsorbirajući medij, njihov intenzitet se smanjuje eksponencijalno kako se duljina medija povećava.

$$T = I/I_0 = 10^{-k'l}$$
$$A = \log I_0/I = k'l$$

Beerov zakon odnosi se na apsorpciju svjetlosti u odnosu na koncentraciju otopine. Intenzitet zraka monokromatske svjetlosti koja prolazi kroz uzorak smanjuje se eksponencijalno kako se koncentracija apsorbitiranog medija povećava.

$$T = I/I_0 = 10^{-kcl}$$

$$A = \log I_0/I = kcl$$

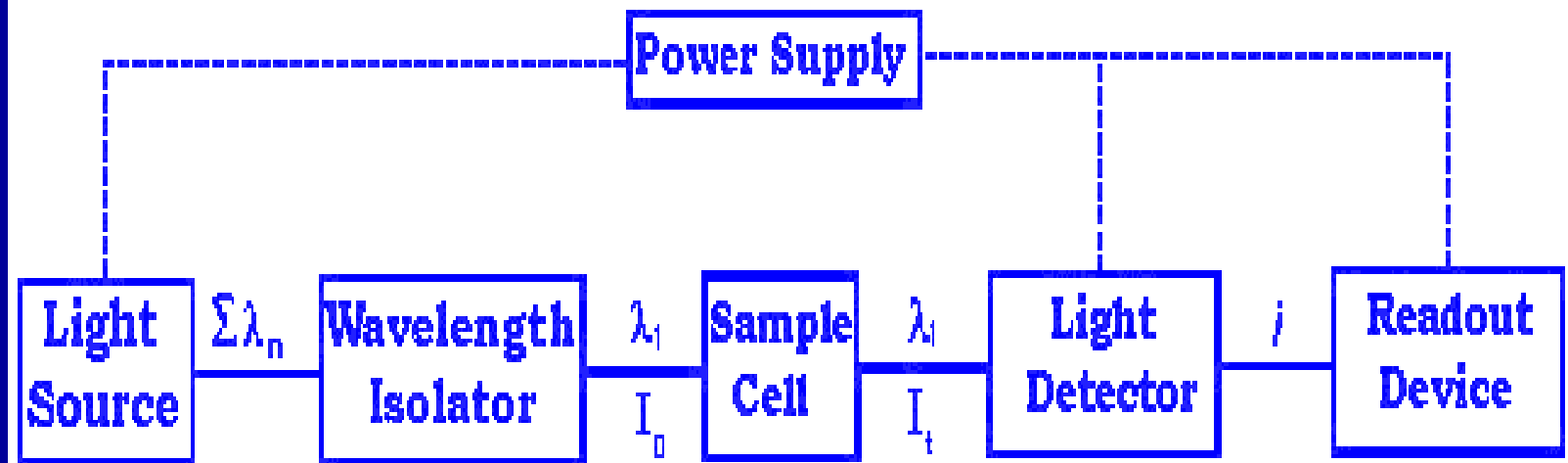
Ako udružimo ta dva zakona o absorpciji,
postićemo sljedeće:

$$T = I/I_0 = 10^{-kcl} \quad (T = I/I_0, \% T = 100 * T)$$

$$A = \log I_0/I =$$

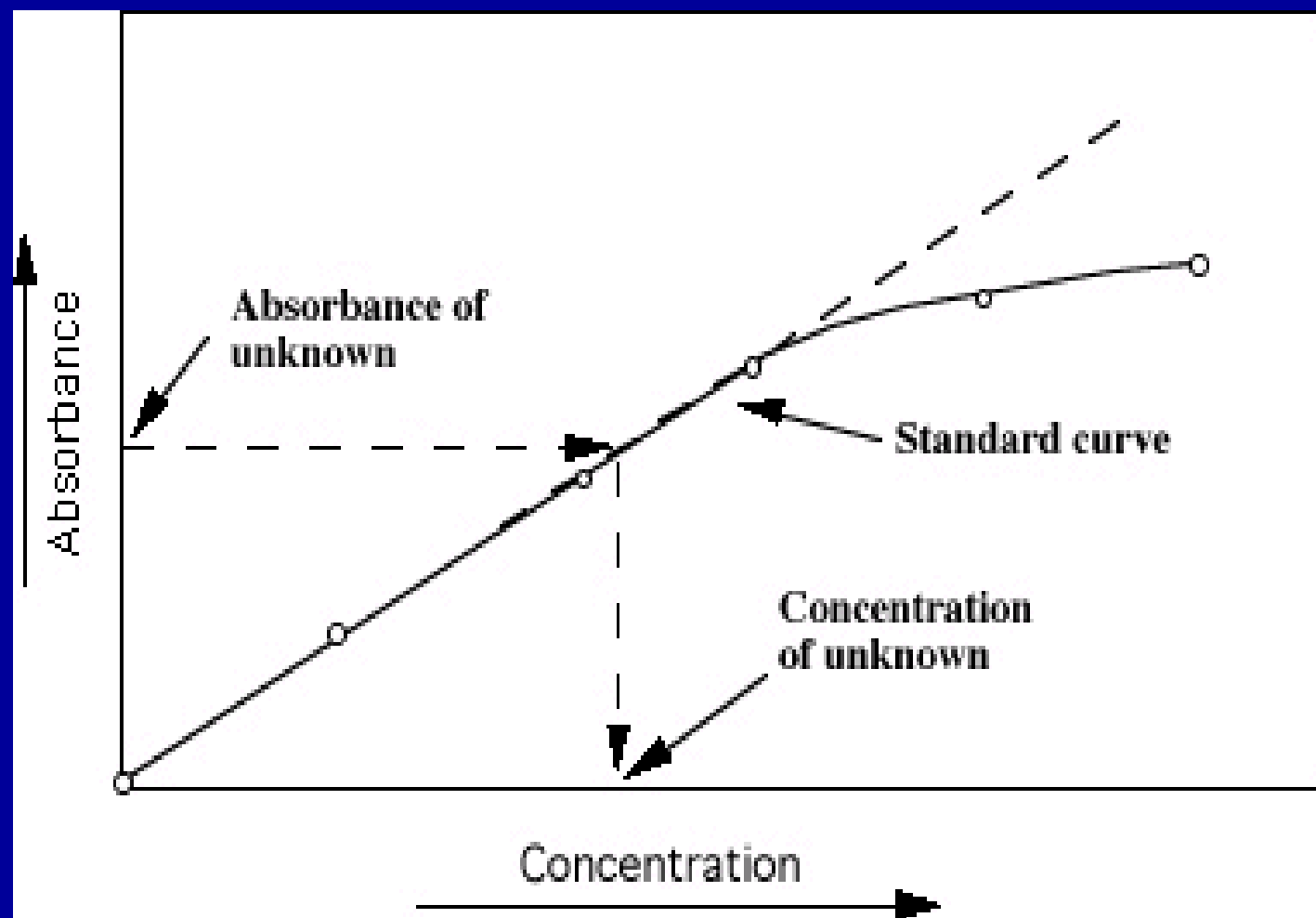
$$A = kcl$$

$$(A = \log_{10} 100/\%T; A = 2 - \log_{10} \%T)$$



Osnovne komponente spektrofotometra:

1. izvor kontinuiranog zračenja (volframova žarulja)
2. monokromatori ili serija optičkih filtara koji iz kontinuiranog spektra izdvajaju monokromatsku svjetlost (filteri, prizma, rešetka)
3. detektori zračenja (fotoelementi, fotomultiplikatori)
4. prostor za uzorak
5. registratori koji detektirane veličine izražavaju kao absorbanciju ili transmisiju

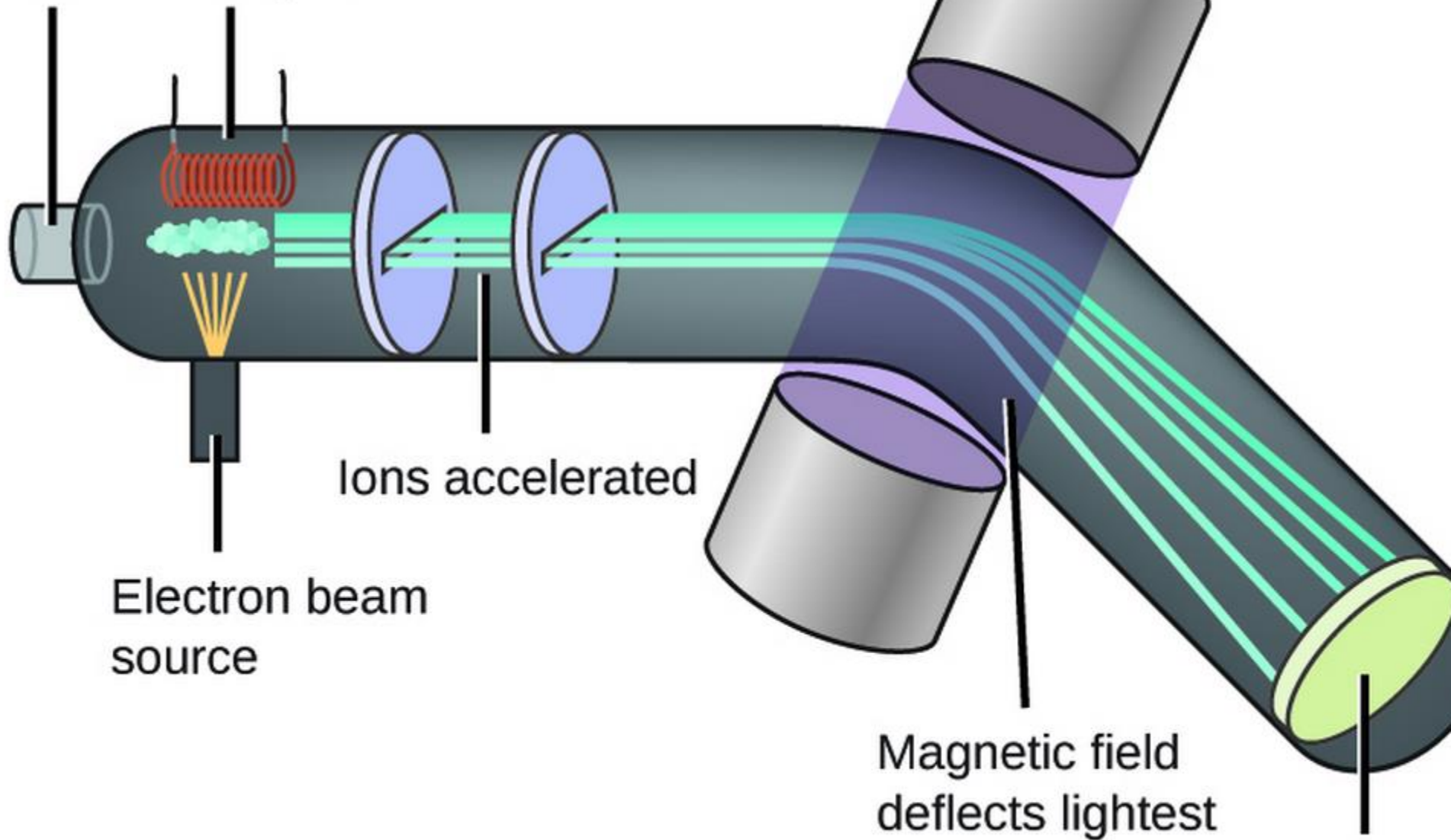


Masena spektrometrija

- tehnika kojom se analiziraju molekule na temelju njihove mase i naboja
- uzorak se **upariti** a zatim se **ionizira** (obično se uklanja jedan ili dva elektrona) u ionizatoru
- nastali ioni se se **ubrzavaju** u akceleratoru
- ulaze u magnetsko polje, gdje dolazi do **odvajanja** prema njihovim masama i nabojima
- na detektor proizvode električni signal koji se može registrirati na oscilposkopu, pisaču, računalu ili na nekom drugom uređaju.

Sample enters here

Heater vaporizes sample

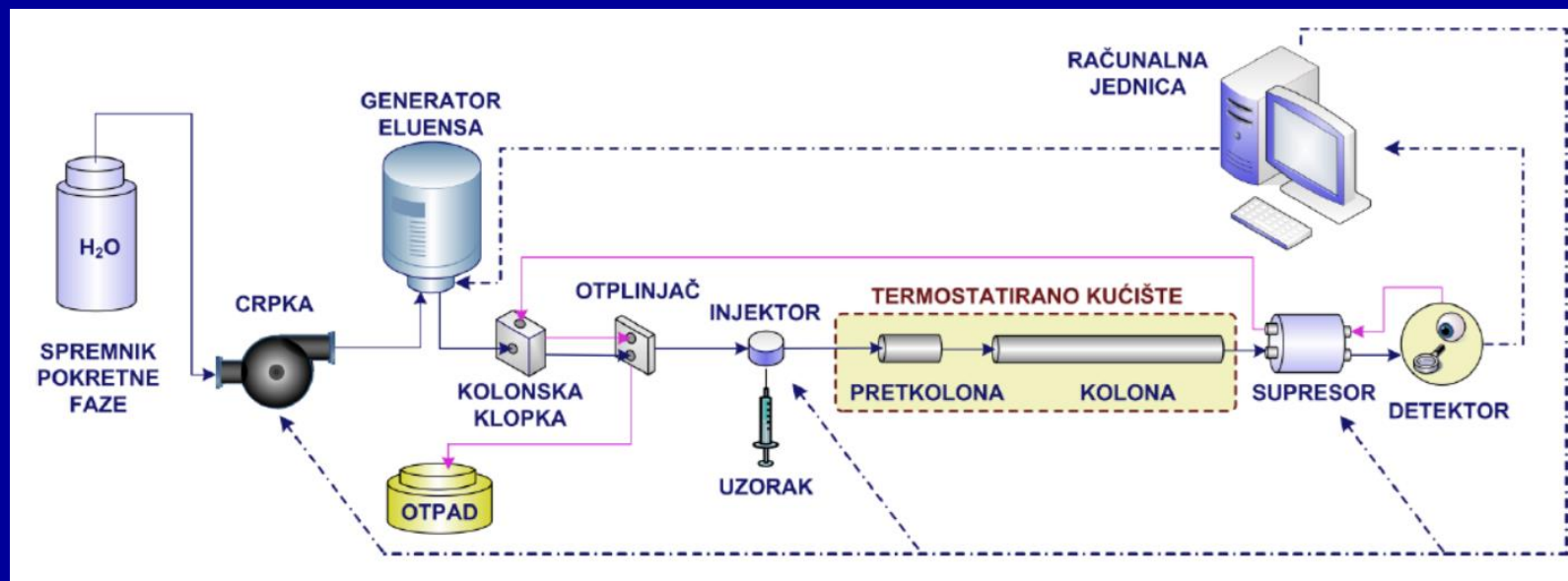


Kromatografija

- Ispitivana smjesa je u tekućem stanju („**mobilna faza**“) i prolazi kroz "**stacionarnu fazu**„ (tvar koja je fiksirana u stupcu ili ploči, npr. silikagel, na čijoj se površini određeno vrijeme zadržavaju tvari), čime se dijelovi smjese razdvajaju i izoliraju, te ih je moguće analizirati i kvantitativno odrediti

Ionska kromatografija

- nepokretna faza ionski izmjenjivač u krutom ili gel obliku: sastoji se od **nosača** (netopljive matrice), **ionizirane skupine** koje su vezane na matricu i predstavljaju ionski aktivna mjesta nepokretne faze te **protuiona** (ekvivalentna količina suprotno nabijenih iona koji su privučeni na prije navedena aktivna mjesta u svrhu održavanja elektroneutralnosti sustava).



- prilikom kontakta izmjenjivača s otopinom, dolazi do izmjene mjesta protuiona izmjenjivača sa ionima iz otopine koji imaju naboj istog predznaka, a nazivaju se kompeticijski ioni. Posljedica izmjene iona, odnosno toga kada ion iz otopine zamijeni postojeći protuion na aktivnom mjestu, je zadržavanje tog iona na izmjenjivaču uslijed elektrostatskih sila.
- ukoliko uzorak sadrži više komponenti koje imaju različit afinitet prema izmjeni na nepokretnoj fazi, svaka će od tih komponenti biti zadržana različit vremenski period na aktivnim mjestima. Na taj način dolazi do razdvajanja komponenti uzorka na ionskom izmjenjivaču.