

Vežba 10

ORGANSKE MATERIJE U VODI

Nenad Veljković 135/06

Organske materije

- Organska hemija (jedinjenja C i H, a mnoga sadrže i O, N, S, P i druge elemente)
- Kiseline, aldehidi, ketoni, estri, alkoholi, fenoli, etri, aminokiseline i šećeri
- Sa aspekta uticaja na vodene ekosisteme postoje dve klase organskih supstanci:
 1. Jedinstvene
 2. Nejedninstvene (refraktujuće)

Supstance sa molekulima jedinstvenih osobina

- Imaju definisanu strukturnu formulu
- Imaju određenu boju, tačku topljenja, ključanja, rastvorljivost
- Mnoge su hranjive ili toksične
- Sadržaj ovih supstanci u vodi je ograničen Pravilnikom 42/98
- Faktor ksenoliotika na vodosnabdevanje

Refraktujuće supstance

- Nemaju definisanu strukturnu formulu
- Boja im je od svetlo žute do tamno braon
- Pre svega su hranljive ili toksične
- Koncentracija ovih materija nije jednoznačna, već zavisi od metode analize
- *eng.* ROS, ROSE; *nem.* ROSIG

Organske materije u vodi

- Rezultat različitih antropogenih uticaja i prirodnih procesa
- Zagađenje voda organskim materijama ima negativne posledice

Analize organskih materija

- Ukupna (sumarne) količina organske materije
- Pojedinačna organska jedinjenja ili grupa jedinjenja
- Jedinjenja koja se mogu ekstrahovati

Analiza ukupne količine organskih materija

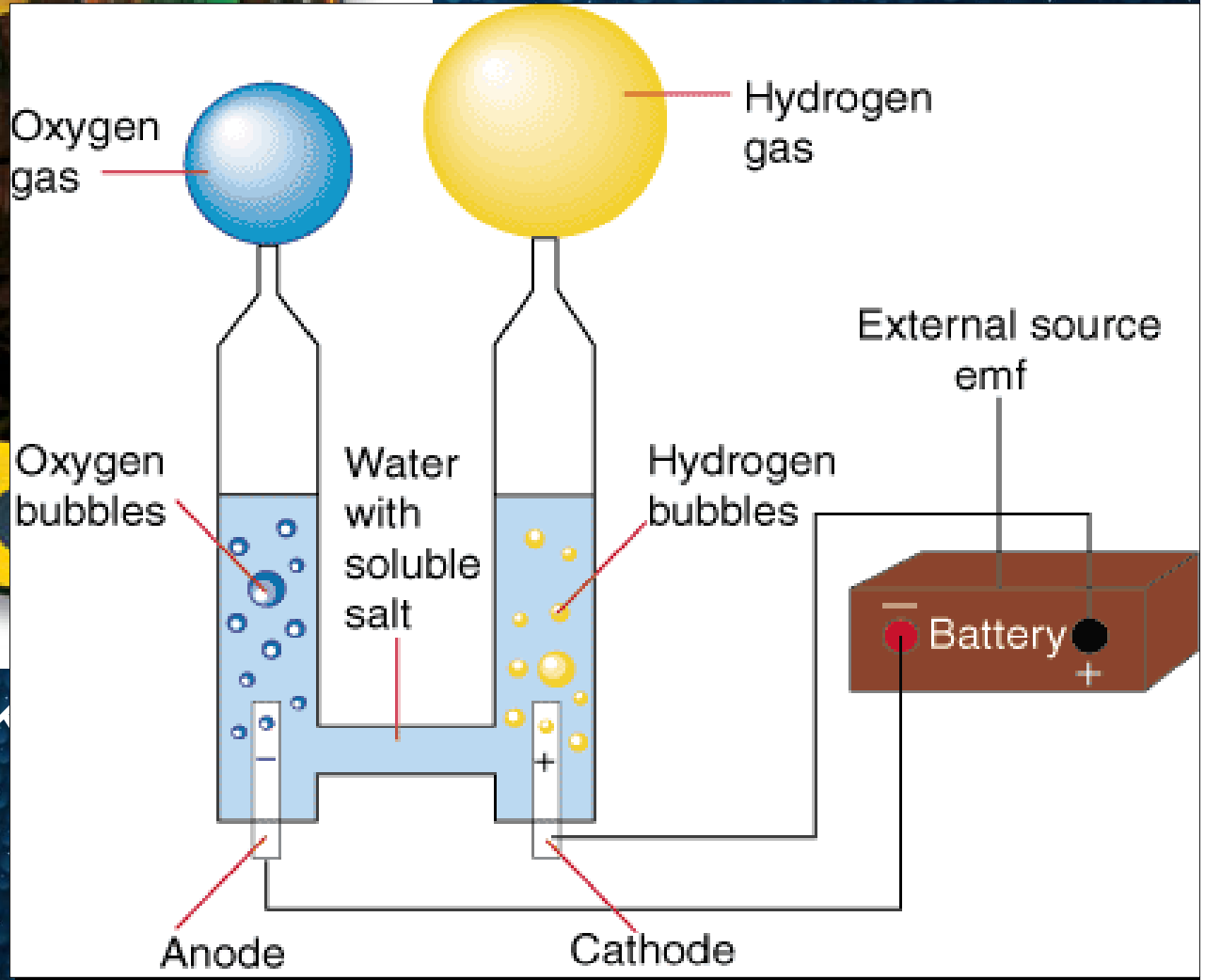
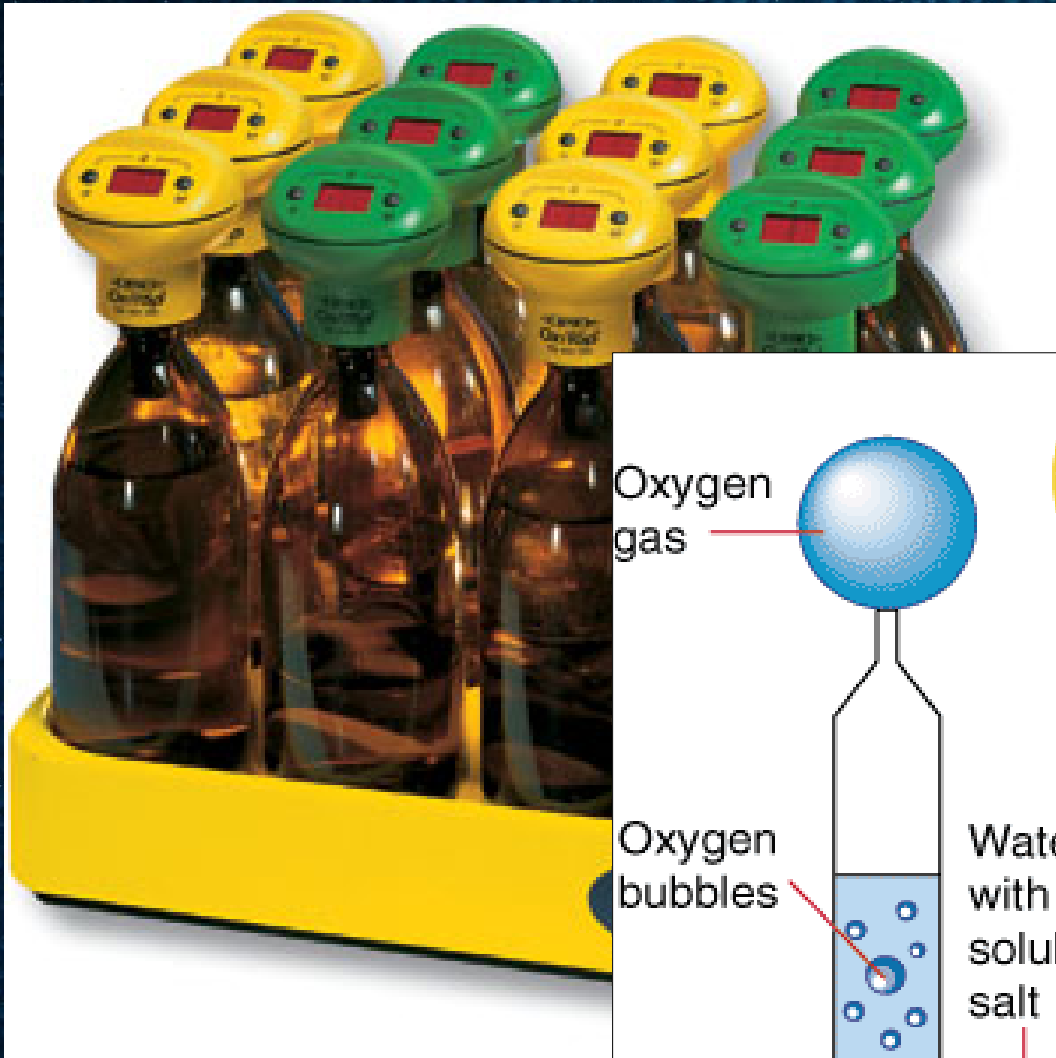
- Parametri karakterizacije opterećenja vode organskim materijama:
 - biološka potrošnja kiseonika (BPK)
 - potrošnja KMnO_4 ($\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$)
 - hemijska potrošnja kiseonika (HPK)
 - ukupni organski ugljenik (UOU, *eng.* TOC)
 - spektralni absorpcioni koeficijent (SAK)
- Međusobna zavisnost parametara
- Navedene metode ne ukazuju da li su organske materije mikrobiološki degradabilne u prirodnim uslovima
 - Spitta (površinske vode)





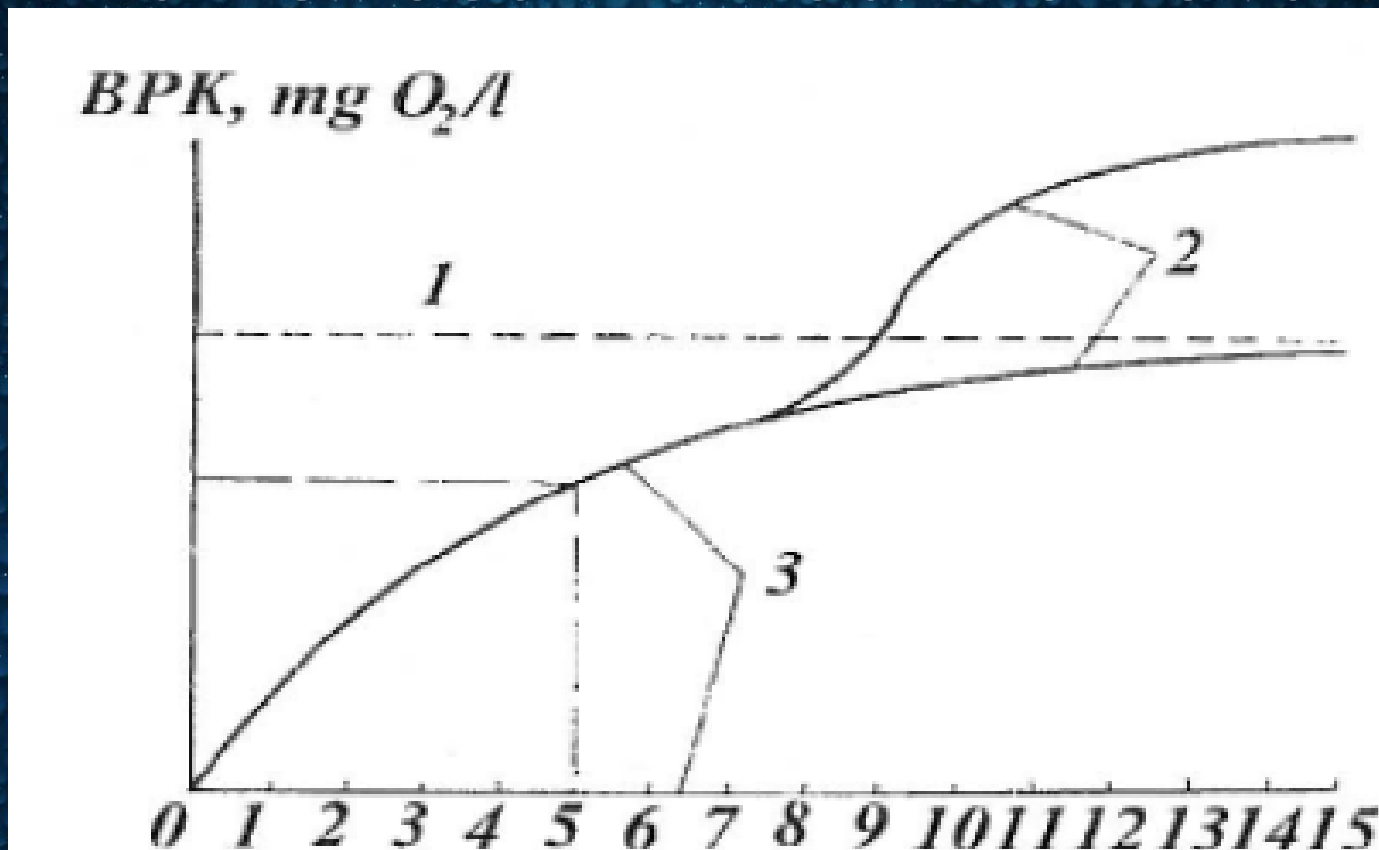
Određivanje BPK

- Količina kiseonika koja je potrebna za biološku oksidaciju prisutnih biološki razgradljivih sastojaka vode
- Od 5 dana do ukupne (potpune) BPK
- BPK predstavlja količinu kiseonika koju potroše mikroorganizmi pri prirodnom aerobnom samoprečišćavanju u vodi



- kulometrijsk

Zavisnost BPK od vremena



- 1 - maksimalna vrednost BPK koja se dobija pri biološkoj oksidaciji prisutnih materija u vodi;
- 2 - potreba kiseonika za proces nitrifikacije;
- 3 - potreba kiseonika za biološku oksidaciju organskih materija.

Zavisnost BPK od vremena: $BPK_t = BPK_{uk} * (1 - 10^{-kt})$

Ocena kvaliteta vode prema BPK

- BPK_5/BPK_{uk} (vrednost bliža 1, zagađenje je lakše mikrobiološki razgradljivo)
- Po našim propisima, kvalitet površinskih voda prema BPK je:
 - I klasa $< 2 \text{ mg O}_2/\text{L}$
 - II klasa $< 4 \text{ mg O}_2/\text{L}$
 - III klasa $< 7 \text{ mg O}_2/\text{L}$
 - IV klasa $< 20 \text{ mg O}_2/\text{L}$

Određivanje HPK

- Količina kiseonika potrebna da se izvrši oksidacija svih organskih materija u vodi hemijskim putem.
- Smetnje pri određivanju HPK:
 - Hloridni jon
 - Neki neorganski joni
 - Nepotpuna oksidacija



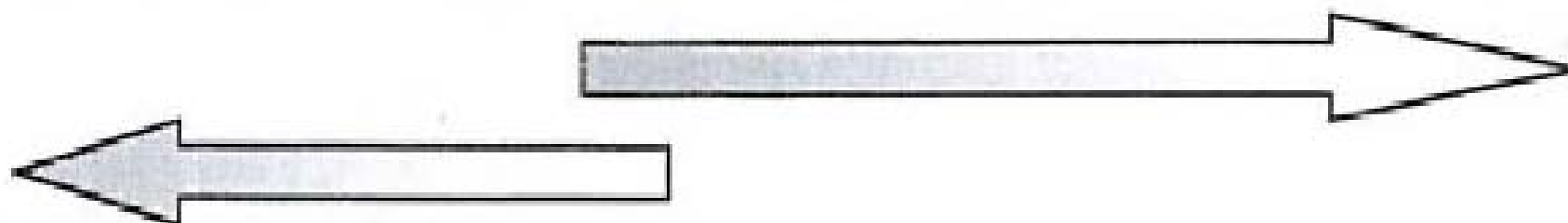
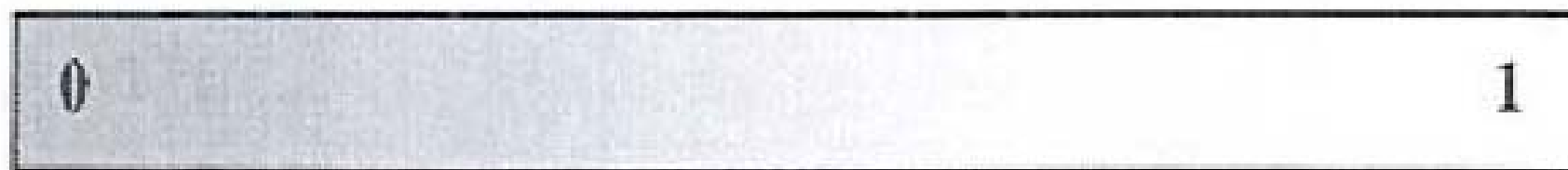
Na osnovu HPK, BPK_5 i BPK_{ukupno} može se zaključiti:

$$BPK_{ukupno} = (0-93\%)HPK \text{ i } BPK_5 = (0-100\%) BPK_{ukupno}$$

- Organske materije u vodi, kod kojih se vrednost za BPK_{ukupno} malo se razlikuju od vrednosti za HPK, a BPK_5 od BPK_{ukupno} su materije koje su biološki degradabilne.

Odnos BPK i HPK

BPK_5/HPK



Teško razgradljiva
organska jedinjenja

Lako razgradljiva
organska jedinjenja

Određivanje TOC

- Ukupni organski ugljenik (TOC) je mera sadržaja vezanog ugljenika u otpadnoj vodi.
- TOC se određuje merenjem količine CO_2 nastalog oksidacijom organskog ugljenika.

Značaj određivanja TOC

- TOC je mera kontaminacije uzorka organskih materija i stepena biodegradacije organskih materija prisutnih na površini i u otpadnim vodama.
- Nivo TOC-a je veoma koristan za određivanje efikasnosti tretmana čistih i otpadnih voda.

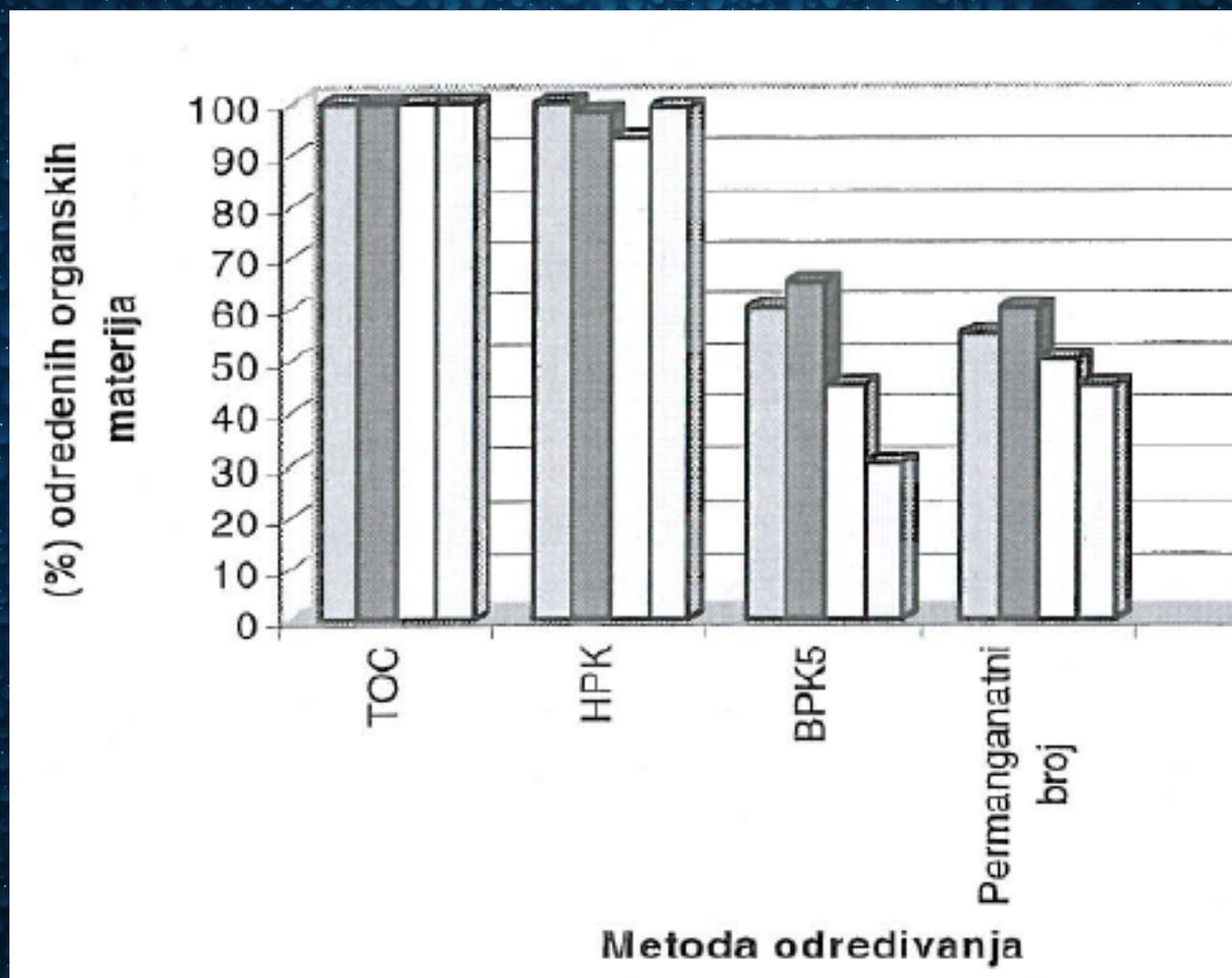
Aparati za merenje TOC-a



- prenosivi
- laboratorijski
- statični



Međusobni odnos TOC, HPK, BPK₅ i permanganatnog broja



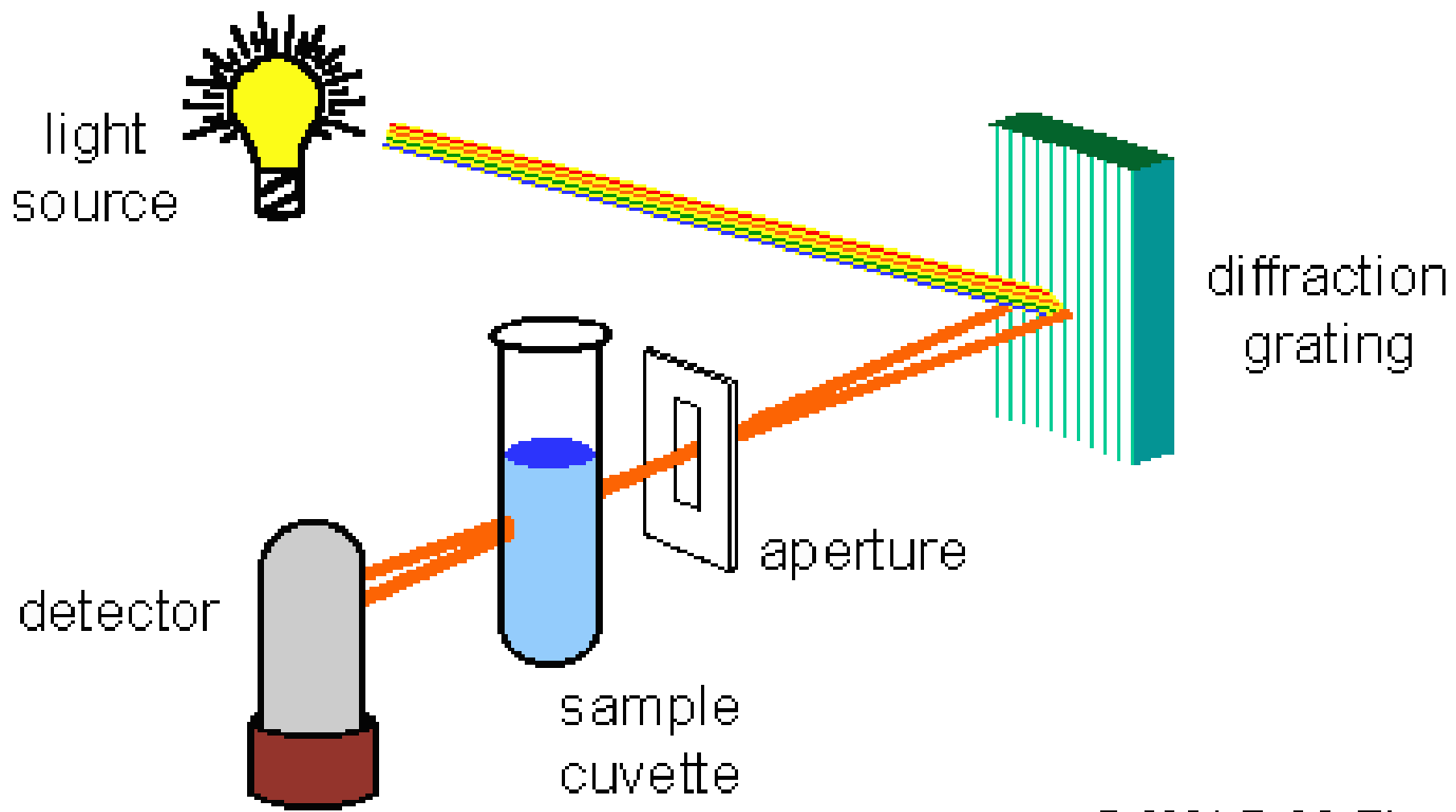
Spektralni apsorpcioni koeficijent (SAK)

Primenom odgovarajuće spektroskopske metode moguće je određivanje ukupnog sadržaja UV apsorbujućih komponenti vode (UV/VIS spektrofotometrija), ukupnih masti, ulja, ugljovodonika poreklom iz nafte (IR spektroskopija), površinski aktivnih supstanci kao i drugih komponenti koje apsorbuju zračenje u datom delu spektra.

UV/VIS spektrofotometrija

- Jedna od metoda zasnovana na osobini molekula da apsorbiraju elektromagnetno zračenje.
- UV/VIS spektrofotometrijskom tehnikom moguće je odrediti široku paletu organskih jedinjenja (alifatični, aromatični i poliaromatični ugljovodoni, fenoli, anjonske i katjonske površinski aktivne komponente, zasićene alifatične halogene komponente, huminske, fulvinske kiseline); sve organske komponente koje apsorbiraju zračenje u ovom delu spektra.

- UV/VIS spektrofotometrija ima značajnu primenu u analizi za karakterizaciju vode.
- Veoma rasprostranjeno merenje intenziteta apsorpcije zračenja na 254 nm.
- Primenjuje se i specifična apsorpcija koja predstavlja vrednost UV apsorpcije po mg/L TOC.



© 2001 B. M. Tissue