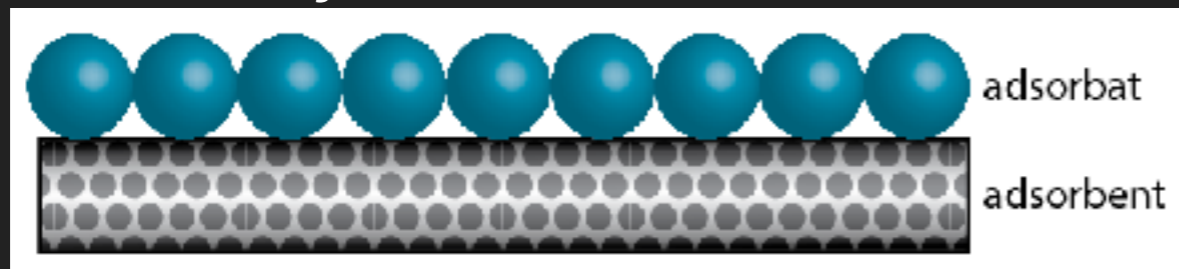


DOLOČITEV ADSORPCIJSKE IZOTERME ZA SISTEM
OCETNA KISLINA IN AKTIVNO OGLJE

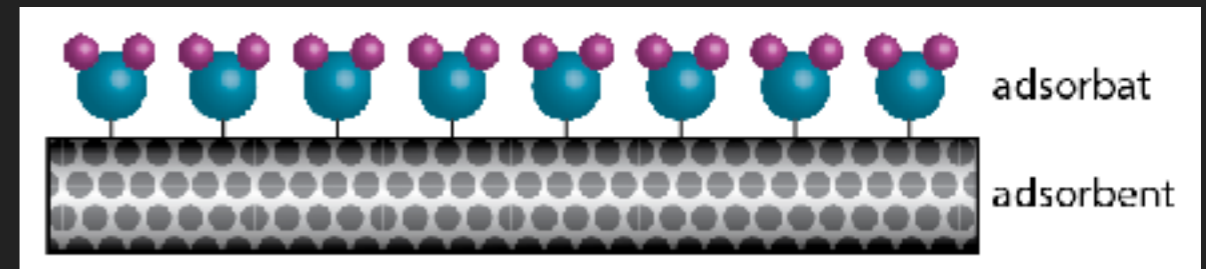
ADSORPCIJSKA IZOTERMA

ADSORPCIJA

- ▶ vezava plinastih, tekočih ali raztopljenih snovi (adsorbati), na površino trdne ali tekoče snovi (adsorbenti)
- ▶ Adsorpcijo ločimo na:
 - ▶ fizikalno adsorpcijo (Van der Walsove sile; reverzibilna; monomolekularna ali večmolekularna)
 - ▶ kemijsko adsorpcijo (kemijske vezi (kovalentne, ionske); ireverzibilna in vedno monomolekularna)
- ▶ se manjša z naraščujočo temperaturo in narašča s povečevanjem koncentracije



Fizikalna adsorpcija



Kemijska adsorpcija

KARAKTERISTIKE ADSORBENTOV

- ▶ specifična površina adsorbentov
 - ▶ večja specifična površina = večja adsorpcijska sposobnost
 - ▶ aktivno oglje ima veliko specifično površino – uporaba pri čiščenju zraka in vod
- ▶ fizikalno-kemijski značaj adsorbentov
 - ▶ polarnost oz. nepolarnost

FREUNDLICOVA ADSORPCIJSKA IZOTERMA

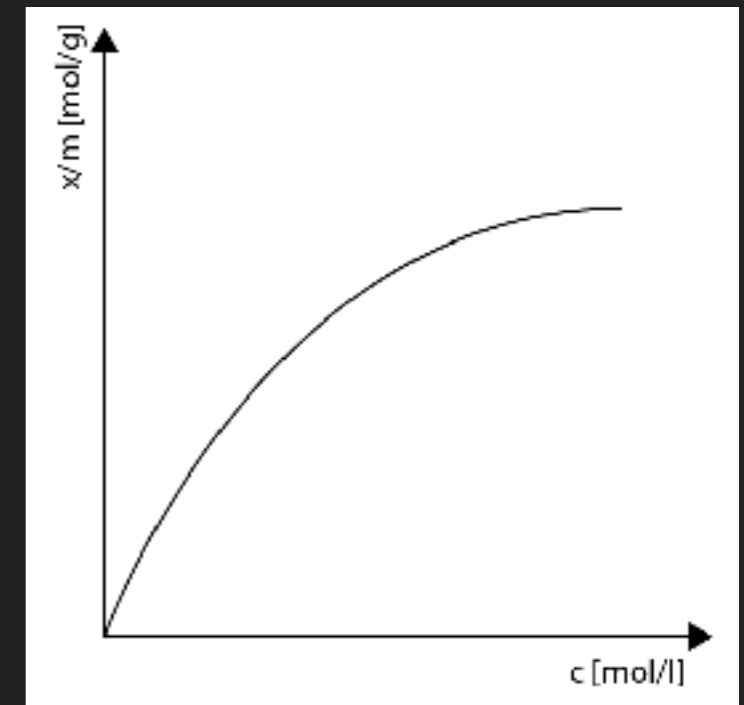
- ▶ prikazuje odvisnost množine absorbirane snovi (x) na enoto mase absorbenta (m) od koncentracije absorbata (c), pri konstantni temperaturi
- ▶ zapišemo z enačbo:

$$\frac{x}{m} = k \times c^{1/n}$$

x - množina absorbirane snovi [mol]
 m - masa absorbenta [g]
 c - koncentracija absorbata v raztopini [mol/l]
 k, n - empirični Freundlichovi konstanti,
 tj. konstanti za določen absorbent in absorbat,
 pri končni temperaturi ($n > 1$)

- ▶ Freundlichova enačba velja le v območju srednjih koncentracij
- ▶ za določanje konstant enačbo logaritmiramo

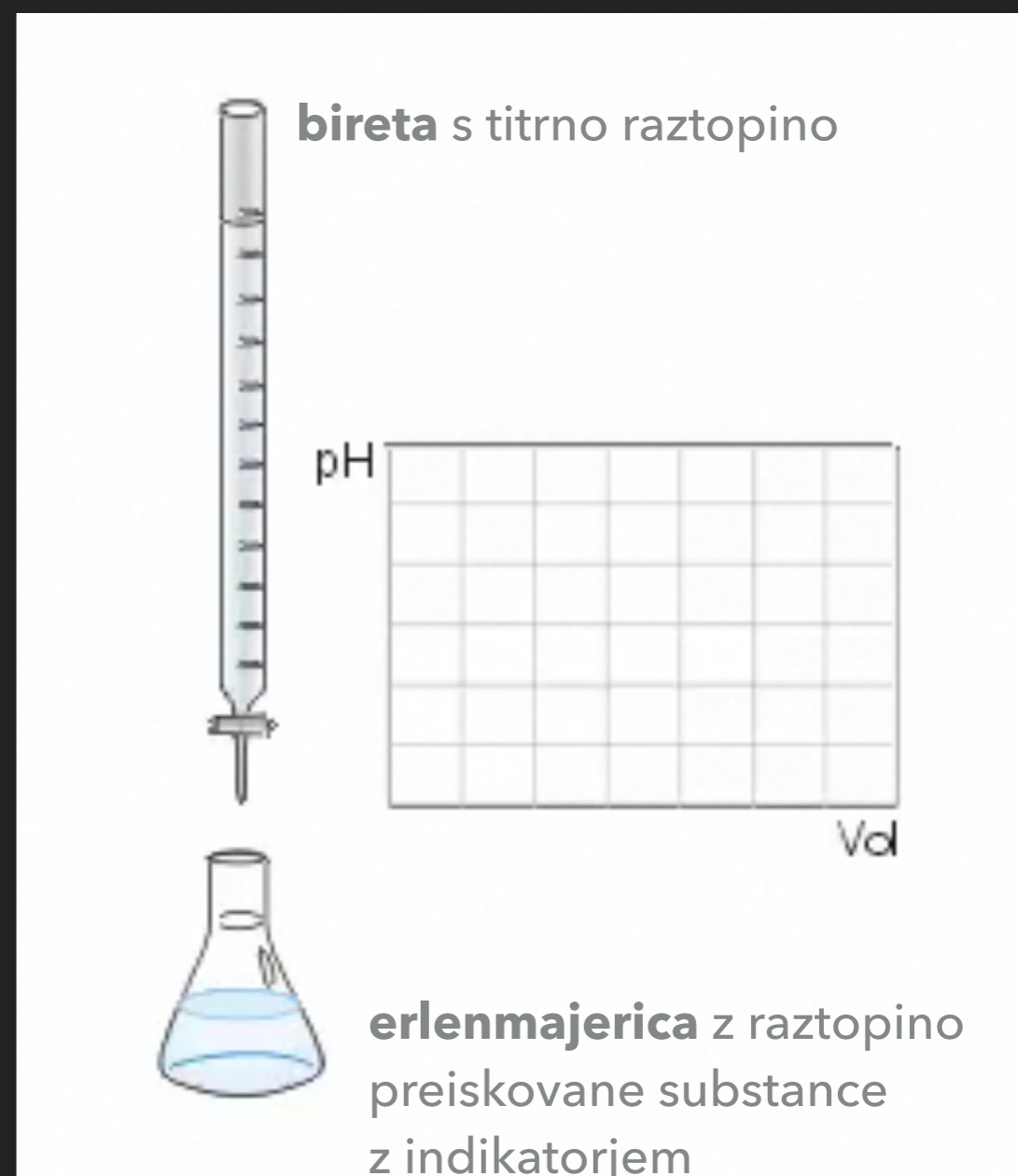
$$\log(x/m) = \log k + (1/n) \times \log c$$



Freundlichova izoterma

NEUTRALIZACIJSKA TITRACIJA

- ▶ je postopek kvantitativne analize
- ▶ uporabimo jo za določanje koncentracije kislin ali baz v raztopini
- ▶ raztopino vzorca titramo s standardno raztopino baze ali kisline z znano koncentracijo
- ▶ končno/ekvivalentno točko titracije ugotavljamo z uporabo indikatorja ali elektrokemijsko (z merjenjem pH vrednosti)



1. Določitev začetne koncentracije CH_3COOH v raztopini s titracijo
2. Absorpcija očetne kisline iz vodne raztopine na aktivno oglje
3. Določitev ravnotežnih koncentracij CH_3COOH v raztopini

1. DOLOČITEV ZAČETNE KONCENTRACIJE CH₃COOH V RAZTOPINI S TITRACIJO

- ▶ 20 ml ▶ 0,0125 M CH₃COOH
 - ▶ 10 ml ▶ 0,025 M CH₃COOH
 - ▶ 5 ml ▶ 0,05 M CH₃COOH
 - ▶ 20 ml ▶ 0,1 M CH₃COOH
 - ▶ 10 ml ▶ 0,2 M CH₃COOH
 - ▶ 5 ml ▶ 0,4 M CH₃COOH
- 0,0125 M KOH
- 0,1 M KOH
- ▶ Natančno določite začetno c CH₃COOH s titracijo KOH (indikator: 1 ml fenolftaleina (pH < 8,2 - brez barve; pH > 8,2 - **roza-vijolične barve**))

1. DOLOČITEV ZAČETNE KONCENTRACIJE CH₃COOH V RAZTOPINI S TITRACIJO

- ▶ Izračunajte molsko maso ($M_{\text{CH}_3\text{COOH}}$ [g/mol])
- ▶ Izračunajte maso ($m_{\text{CH}_3\text{COOH}}$) in volumen ($V_{\text{CH}_3\text{COOH}}$) v raztopinah (0,0125 M; 0,025 M; 0,05 M; 0,1 M; 0,2 M 0,4 M)

$$m = c \times M \times V$$

$$\rho = m/V$$

PRIMER:

1 l 1 M (CH₃COOH) 60,06 g
 0,25 l 0,2 M (CH₃COOH) x

$$m = 0,25 \text{ l} \times 0,2 \text{ M} \times 60,06 \text{ g}$$

$$m = \mathbf{3,003 \text{ g}}$$

$$\rho = m/V \Rightarrow V = m/\rho \text{ [ml]} \quad \dots \rho_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,05 \text{ g/ml}$$

$$V = 3,003 \text{ g} / 1,05 \text{ g/ml}$$

$$V = \mathbf{2,86 \text{ ml}} \text{ (V koncentrirane CH}_3\text{COOH)}$$

1,01 H 1 vodik			
12,01 C 6 ogljik	14,01 N 7 dušik	16,00 O 8 kisik	
22,99 Na 11 natrij	24,31 Mg 12 magnezij	32,07 S 16 žveplo	35,45 Cl 17 klor
39,10 K 19 kalij	40,08 Ca 20 kalcij		

Izsek iz periodnega sistema

2. DOLOČITEV RAVNOTEŽNE KONCENTRACIJE CH₃COOH V RAZTOPINI PO ADSORPCIJI

- ▶ 0,0125 M CH₃COOH
 - ▶ 0,025 M CH₃COOH
 - ▶ 0,05 M CH₃COOH
 - ▶ 0,1 M CH₃COOH
 - ▶ 0,2 M CH₃COOH
 - ▶ 0,4 M CH₃COOH
- 100 ml
3g oglja
stresanje
filtracija
- PONOVIMO
POSTOPEK TITRACIJE**
- ▶ 0,0125 M KOH
 - ▶ 0,1 M KOH
- ▶ Po adsorpciji natančno določite preostalo c CH₃COOH s titracijo 0,0125 in 0,1 M KOH (indikator: 1 ml fenolftaleina (pH < 8,2 - brez barve; pH > 8,2 - **roza-vijolične barve**))

2. DOLOČITEV RAVNOTEŽNE KONCENTRACIJE CH₃COOH V RAZTOPINI PO ADSORPCIJI

- ▶ izračun koncentracije CH₃COOH pred in po zaključeni adsorpciji v raztopini
- $$c_{\text{CH}_3\text{COOH}} \times V_{\text{CH}_3\text{COOH}} = c_{\text{KOH}} \times V_{\text{KOH}}$$
- $V_{\text{CH}_3\text{COOH}}$... za titracijo odpipetiran volumen CH₃COOH [ml]
 c_{KOH} ... znana koncentracija titrne raztopine KOH [mol/l]
 V_{KOH} ... porabljen V KOH v procesu titracije [ml]
- ▶ iz določene začetne koncentracije očetne kisline (c_0) in končne ravnotežne koncentracije očetne kisline (c) določimo množino očetne kisline (x), ki se je absorbirala na aktivno oglje
- $$x = (c_0 - c) \times V$$
- c_0 ... začetna koncentracija CH₃COOH [mol/l]
 c ... koncentracija CH₃COOH po adsorpciji [mol/l]
 x ... množina CH₃COOH po adsorpciji
 V ... v našem primeru je 100 ml
- ▶ za določitev absorpcijske izoterme, je potrebno izračunati razmerje med množino absorbirane očetne kisline (x) in maso aktivnega oglja (m) - x/m (masa oglja je 3 g)