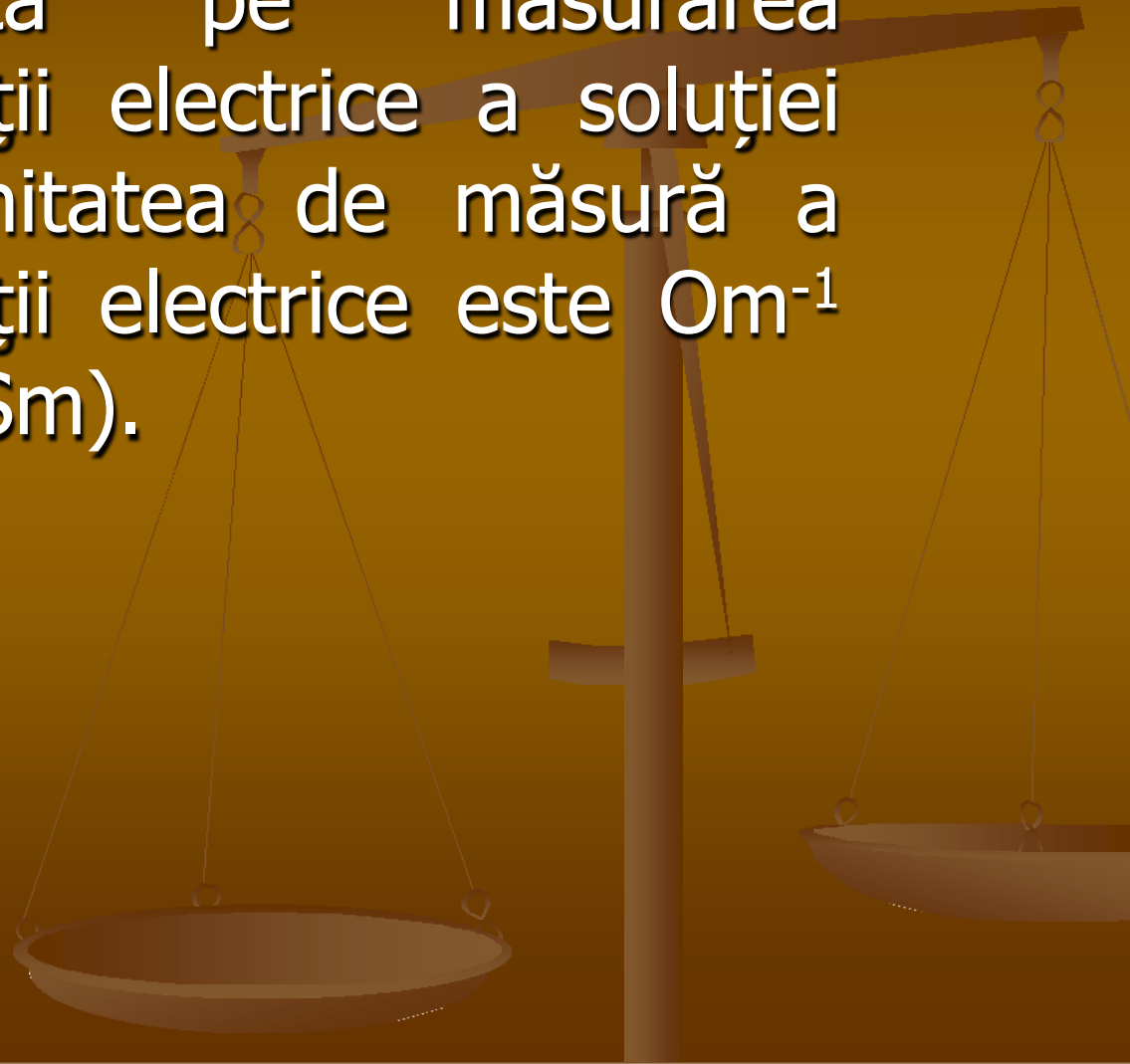


ANALIZA CONDUCTOMETRICĂ

Metoda conductometrică de analiză este bazată pe măsurarea conductibilității electrice a soluției analizate. Unitatea de măsură a conductibilității electrice este Om^{-1} sau simens (Sm).

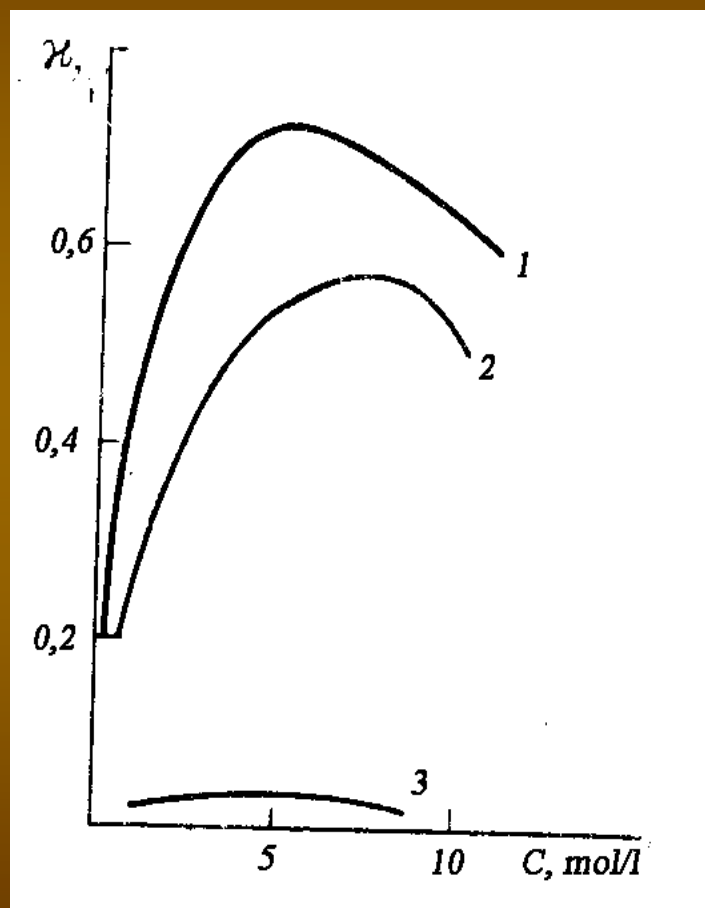


ANALIZA CONDUCTOMETRICĂ

- Conductibilitatea specifică χ se măsoară în Sm/m și reprezintă conductibilitatea electrică a 1 m³ de soluție, care se află între doi electrozi paraleli cu suprafața 1m² fiecare și distanța între ei de 1 m.
- În soluții diluate conductibilitatea electrică specifică cu creșterea concentrației se mărește. Apoi, atingând o valoare maximală, se micșorează.

ANALIZA CONDUCTOMETRICĂ

Figura 1. Conductibilitatea electrică (1 – HCl; 2 – KOH; 3 – CH₃COOH)

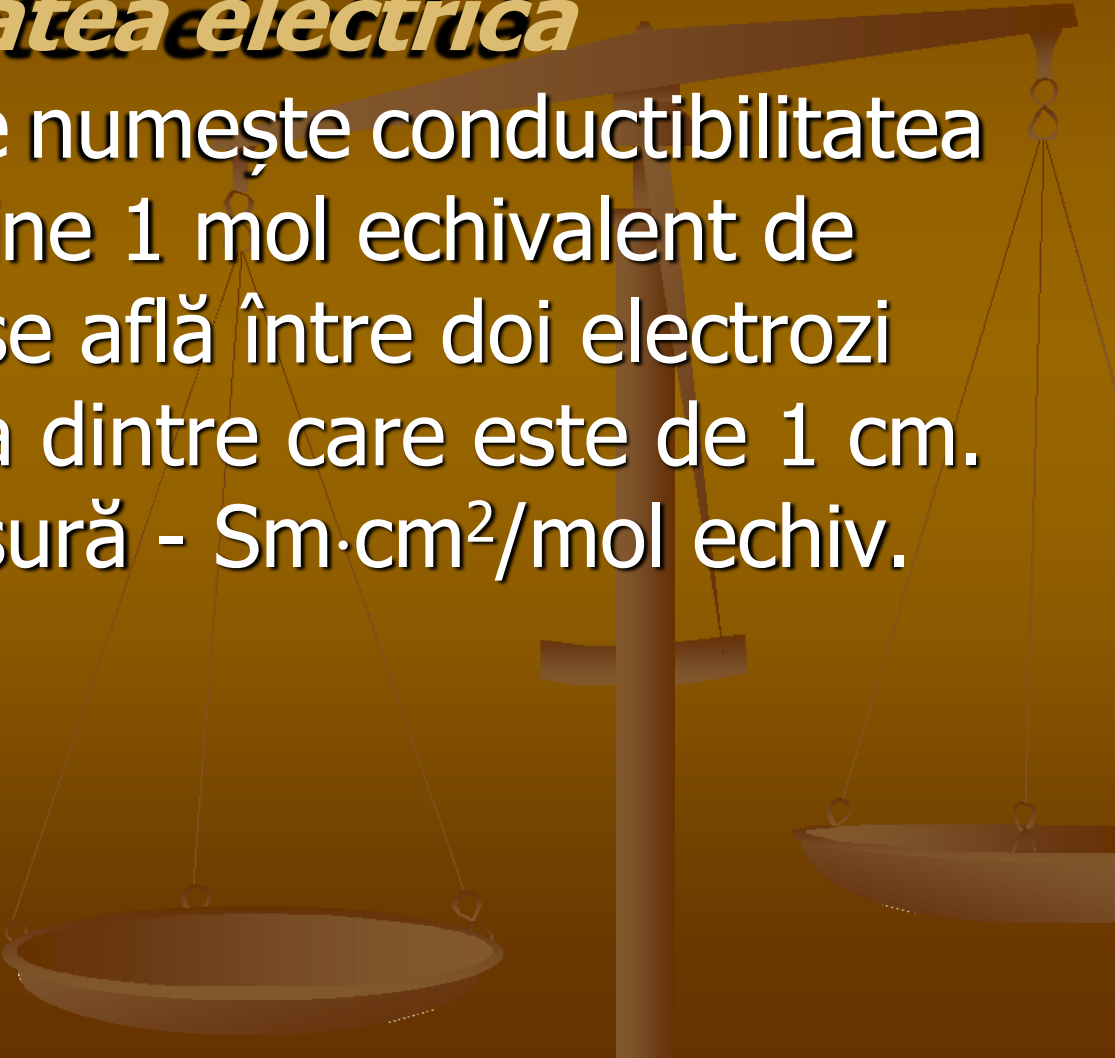


ANALIZA CONDUCTOMETRICĂ

- Conductibilitate electrică a CH_3COOH este cu mult mai joasă în comparație cu conductibilitatea electrică a electrolitilor tari – KOH și HCl . Creșterea conductibilității cu creșterea concentrației se explică prin creșterea numărului de ioni în soluție.
- Însă în soluțiile concentrate decurg un șir de procese care duc la micșorarea conductibilității electrice. Astfel, în soluțiile concentrate cresc forțele de interacțiune interionice, ceea ce duce la asocierea ionilor, mărește viscozitatea soluției, etc.
- Cu scopuri analitice se aplică doar segmentul curbei pe care conductibilitatea electrică crește în funcție de concentrația soluției.

ANALIZA CONDUCTOMETRICĂ

Conductibilitatea electrică echivalentă se numește conductibilitatea soluției, ce conține 1 mol echivalent de substanță care se află între doi electrozi paraleli, distanța dintre care este de 1 cm. Unitatea de măsură - $\text{Sm} \cdot \text{cm}^2 / \text{mol echiv.}$

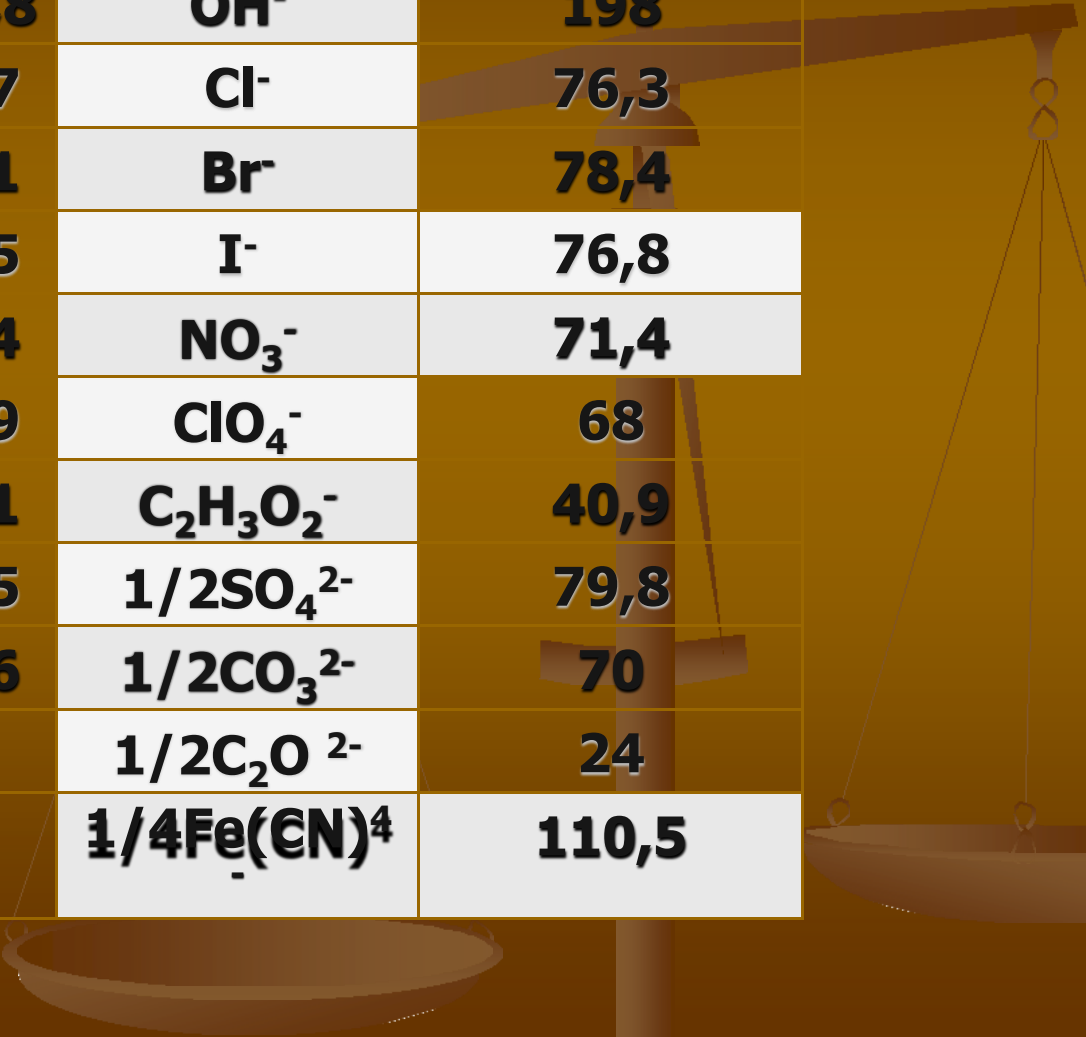


ANALIZA CONDUCTOMETRICĂ

- Relația între conductibilitatea specifică și conductibilitatea echivalentă:

$$\lambda = \frac{1000 \chi}{c}$$

unde c – concentrația molară echivalentă, mol/l.



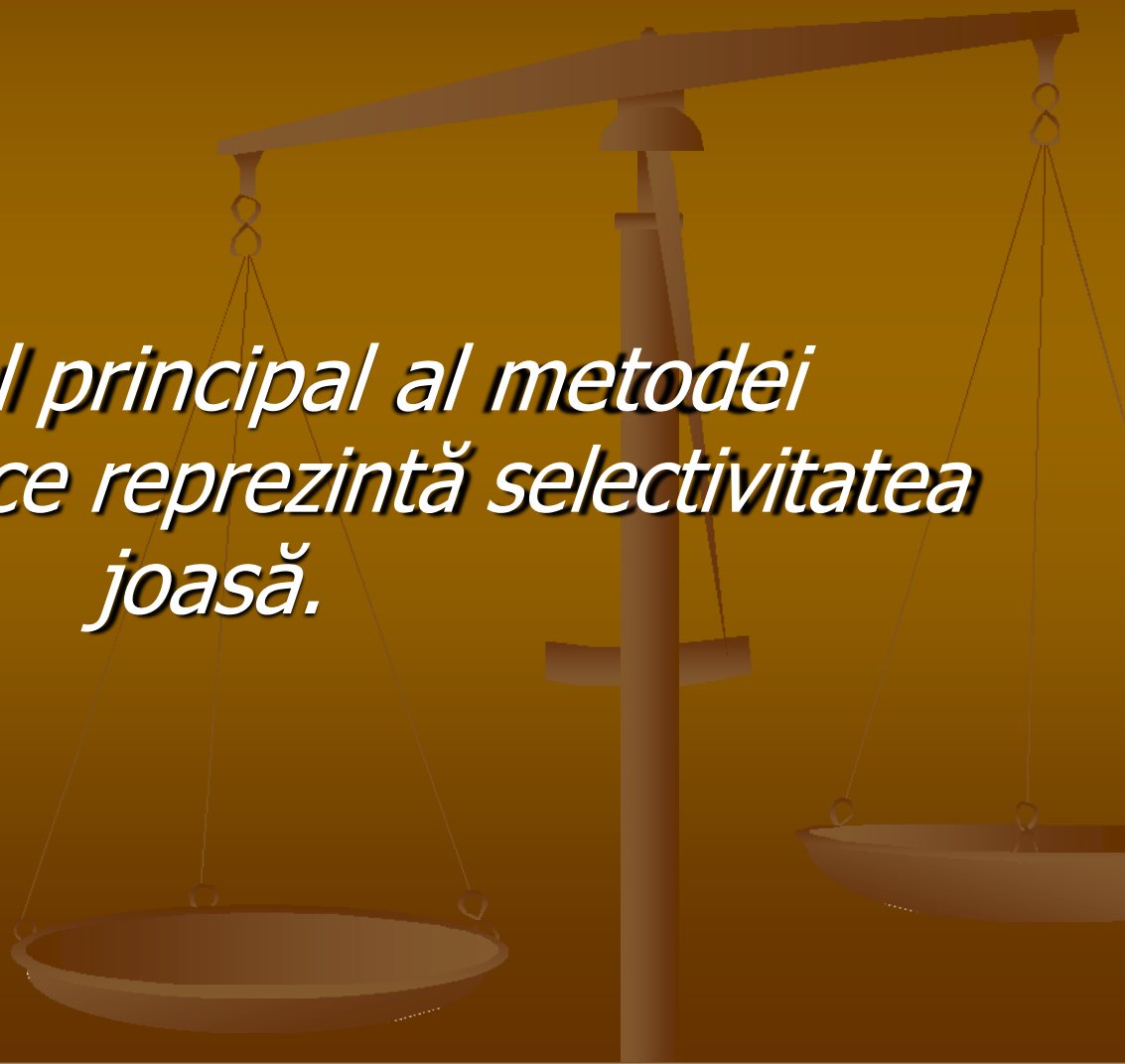
Cations	λ^0_+	Anions	λ^0_-
H₃O⁺	349,8	OH⁻	198
Li⁺	38,7	Cl⁻	76,3
Na⁺	50,1	Br⁻	78,4
K⁺	73,5	I⁻	76,8
NH₄⁺	73,4	NO₃⁻	71,4
Ag⁺	61,9	ClO₄⁻	68
1/2Mg²⁺	53,1	C₂H₃O₂⁻	40,9
1/2Ca²⁺	59,5	1/2SO₄²⁻	79,8
1/2Ba²⁺	63,6	1/2CO₃²⁻	70
1/2Pb²⁺	73	1/2C₂O₄²⁻	24
1/3Fe³⁺	68	1/4Fe(CN)₄⁻	110,5

Conductometria directă

Metoda conductometriei directe este bazată pe faptul că pentru soluțiile diluate și cu o concentrație moderată conductibilitatea electrică crește cu mărirea concentrației electrolitului. În practică de regulă se folosesc curbele de etalonare (calibrare) ale dependenței conductibilității electrice a soluției de concentrația electrolitului construite în prealabil. Măsurările conductometrice oferă informația despre concentrația ionilor în soluție.

Conductometria directă

Neajunsul principal al metodei conductometrice reprezintă selectivitatea joasă.



Titrarea conductometrică

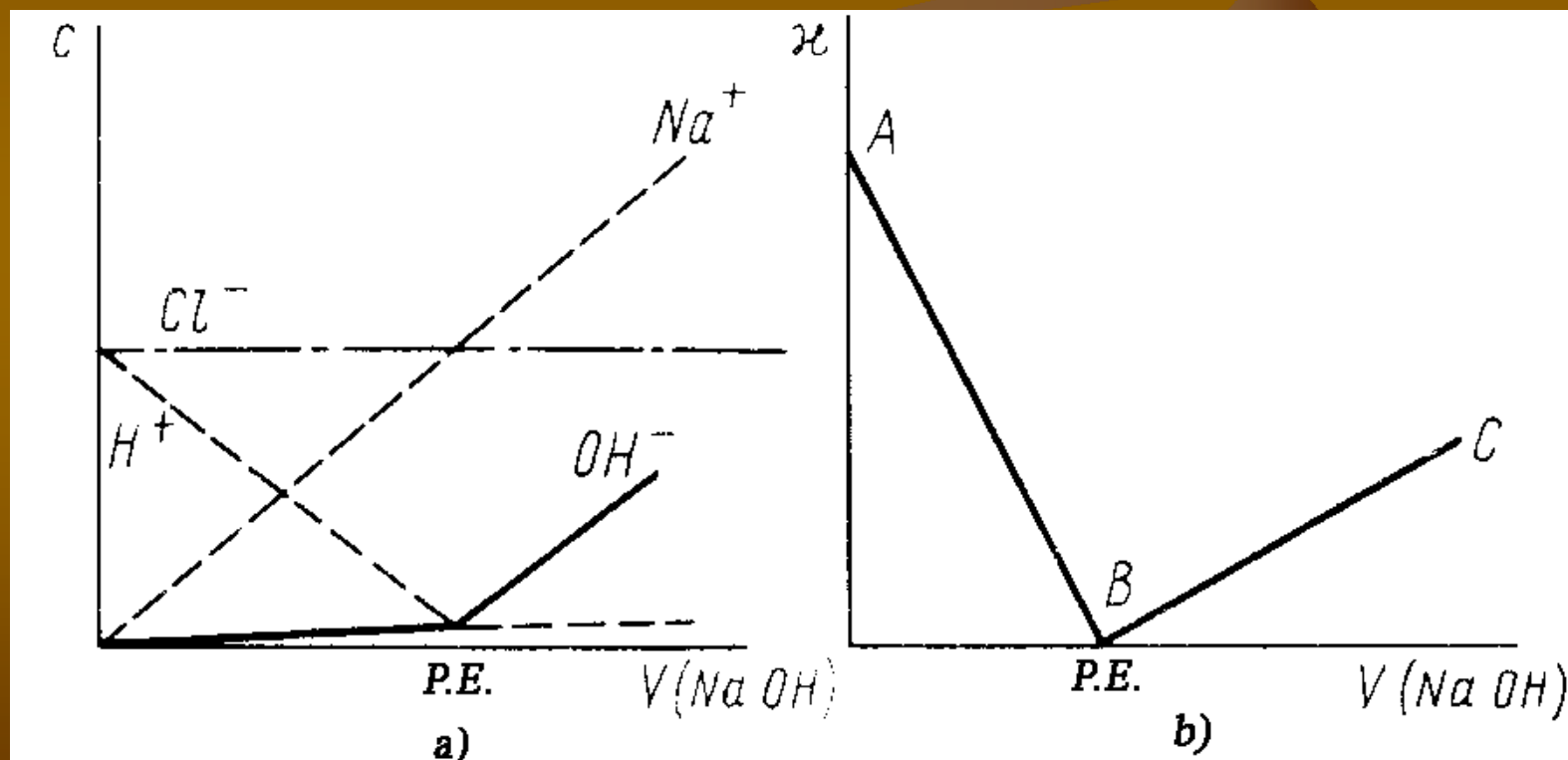
- Măsurările conductometrice ale conductibilității soluțiilor se aplică în titrimetrie pentru stabilirea punctului de echivalență.
- În măsurările de acest tip se măsoară conductibilitatea electrică a soluției după adăugarea titrantului și punctul de echivalență se stabilește prin metoda grafică din curba de etalonare ($\chi=f(V_{\text{titrantului}})$).
- Această metodă se aplică pentru reacțiile în care se modifică esențial conductibilitatea electrică a soluției în procesul titrării sau modificarea este esențială după punctul de echivalență (de regulă creșterea conductibilității – reacțiile acido-bazice, precipitare).

Titrarea conductometrică

- În cazul titrării unui acid tare, de exemplu HCl, cu o soluție de NaOH, în soluție în oricemoment al titrării vor fi prezenți ionii H^+ , Cl^- , Na^+ și OH^- , iar conductibilitatea electrică a soluției v-a depinde de concentrațiile acestor ioni.
- Pe figura 2 este reprezentată schema care reflectă modificările calitative ale concentrațiilor ionilor în soluție în procesul titrării.

Titrarea conductometrică

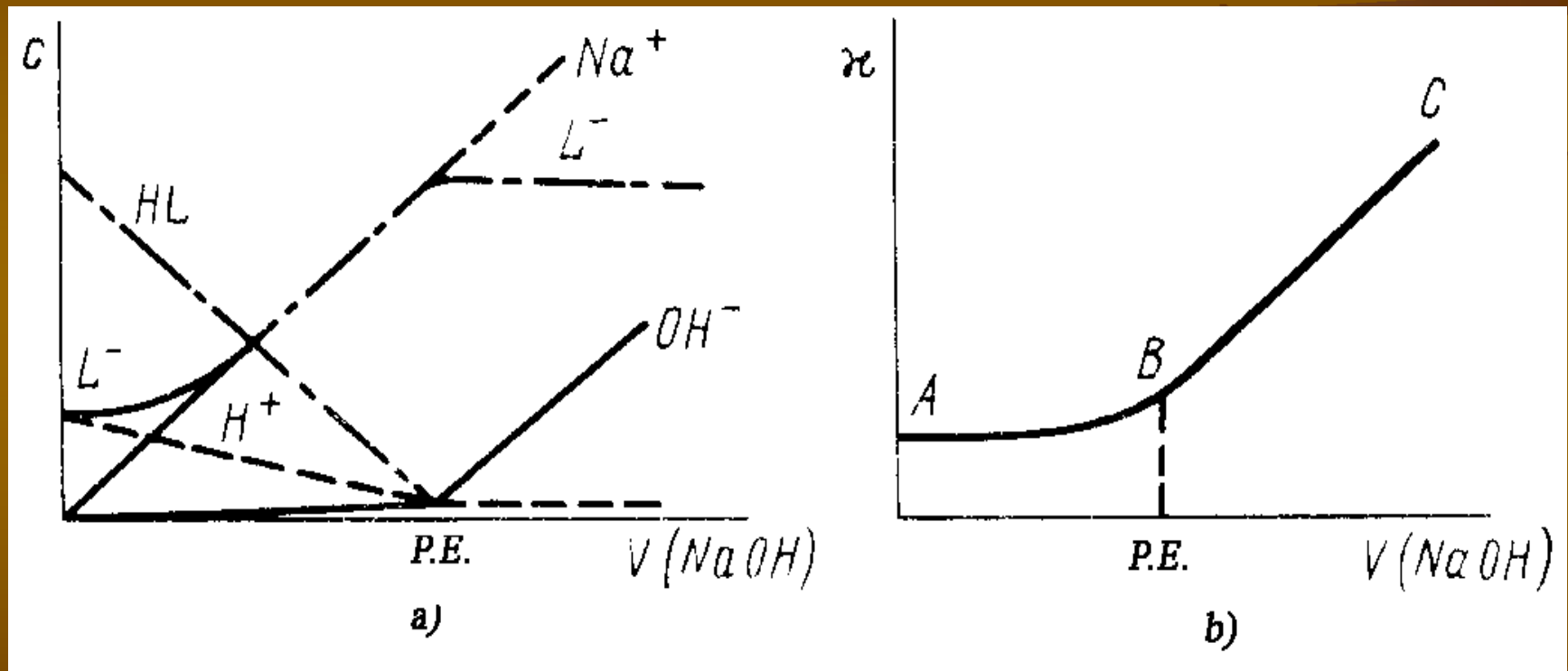
Figura 2. Titrarea conductometrică a unui acid tare (*a* – modificarea concentrației ionilor în procesul titrării; *b* – modificarea conductibilității specifice a soluției)



- Reieșind din schema propusă rezultă, că concentrația ionilor Cl^- în procesul titrării practic nu se modifică, iar concentrația ionilor Na^+ v-a crește monoton. Concentrația ionilor H^+ se v-a micșora practic până la zero (în punctul de echivalență), iar concentrația ionilor OH^- , care în punctul de echivalență practic este egală cu zero, după punctul de echivalență v-a crește.

- Astfel, modificarea conductibilității electrice până la punctul de echivalență v-a fi determinată de acțiunea a doi factori: micșorarea concentrației ionilor H^+ și creșterea concentrației ionilor Na^+ . Dreapta care rezultă (AB) exprimă o micșorare rapidă a conductibilității electrice până la punctul de echivalență.
- Micșorarea conductibilității soluției este cauzată de micșorarea concentrației ionilor H^+ , conductibilitatea cărora (la $25\text{ }^{\circ}C$ $\chi=350\text{ Sm}\cdot\text{cm}^2/\text{mol}\cdot\text{echiv}$) este cu multă mai mare în comparație cu conductibilitatea ionilor Na^+ (la $25\text{ }^{\circ}C$ $\chi=50\text{ Sm}\cdot\text{cm}^2/\text{mol}\cdot\text{echiv}$).
- După punctul de echivalență (BC) conductibilitatea soluției crește brusc, deoarece în soluție crește concentrația ionilor Na^+ și OH^- (la $25\text{ }^{\circ}C$ $\chi=199\text{ Sm}\cdot\text{cm}^2/\text{mol}\cdot\text{echiv}$). Însă creșterea conductibilității nu v-a fi atât de bruscă în comparație cu scăderea conductibilității, deoarece conductibilitatea ionilor OH^- este aproape de 2 ori mai mică în comparație cu conductibilitatea ionilor H^+ .

În cazul titrării unui acid slab (HL) cu o bază tare (NaOH)



- Pe figura 4 este prezentată schema titrării unui amestec de acid tare și slab. Pe curba de titrare se observă două puncte de echivalență: primul indică volumul bazei folosite pentru titrarea acidului tare, iar al doilea indică volumul bazei folosite pentru titrarea amestecului de acizi.

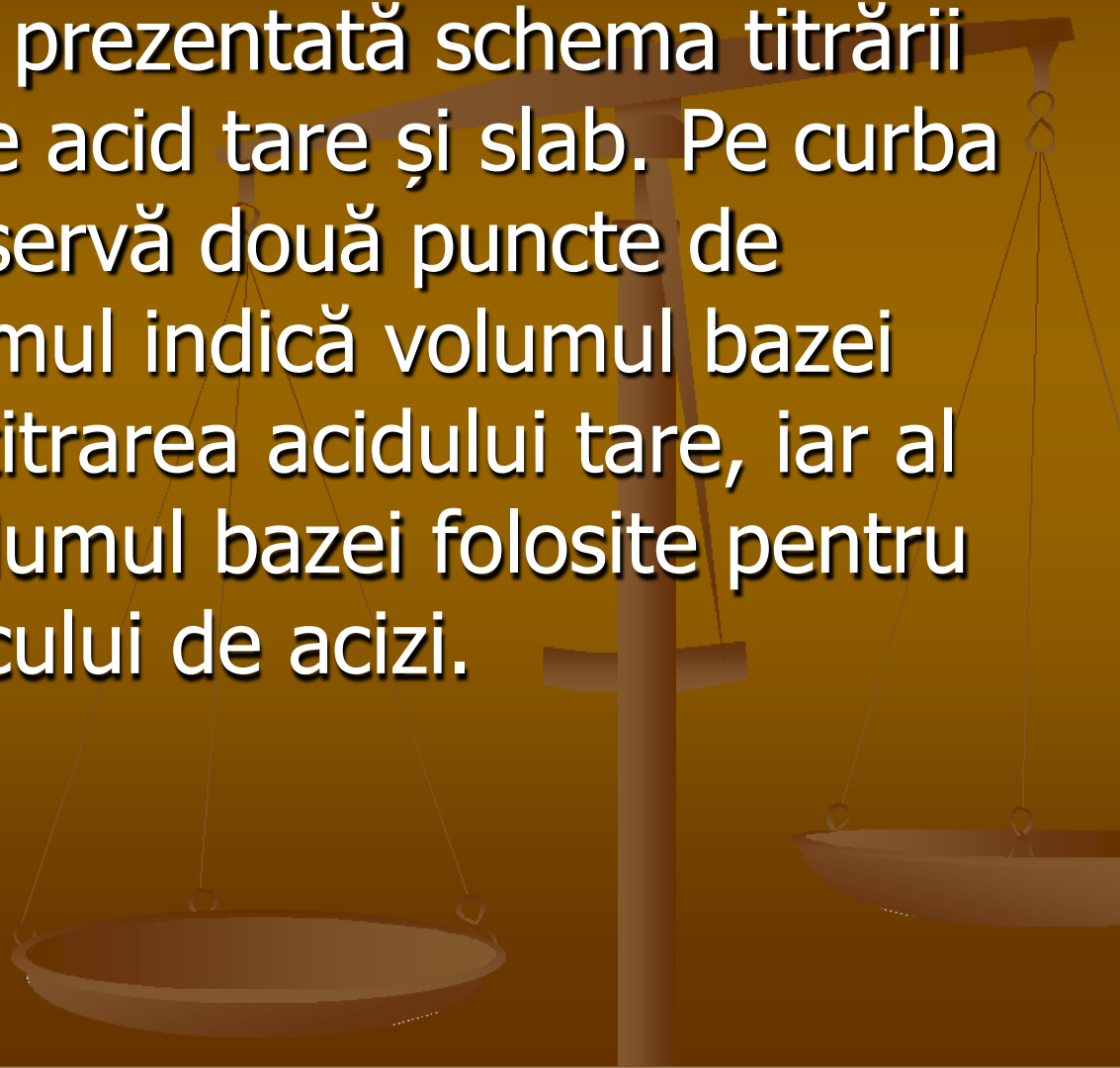
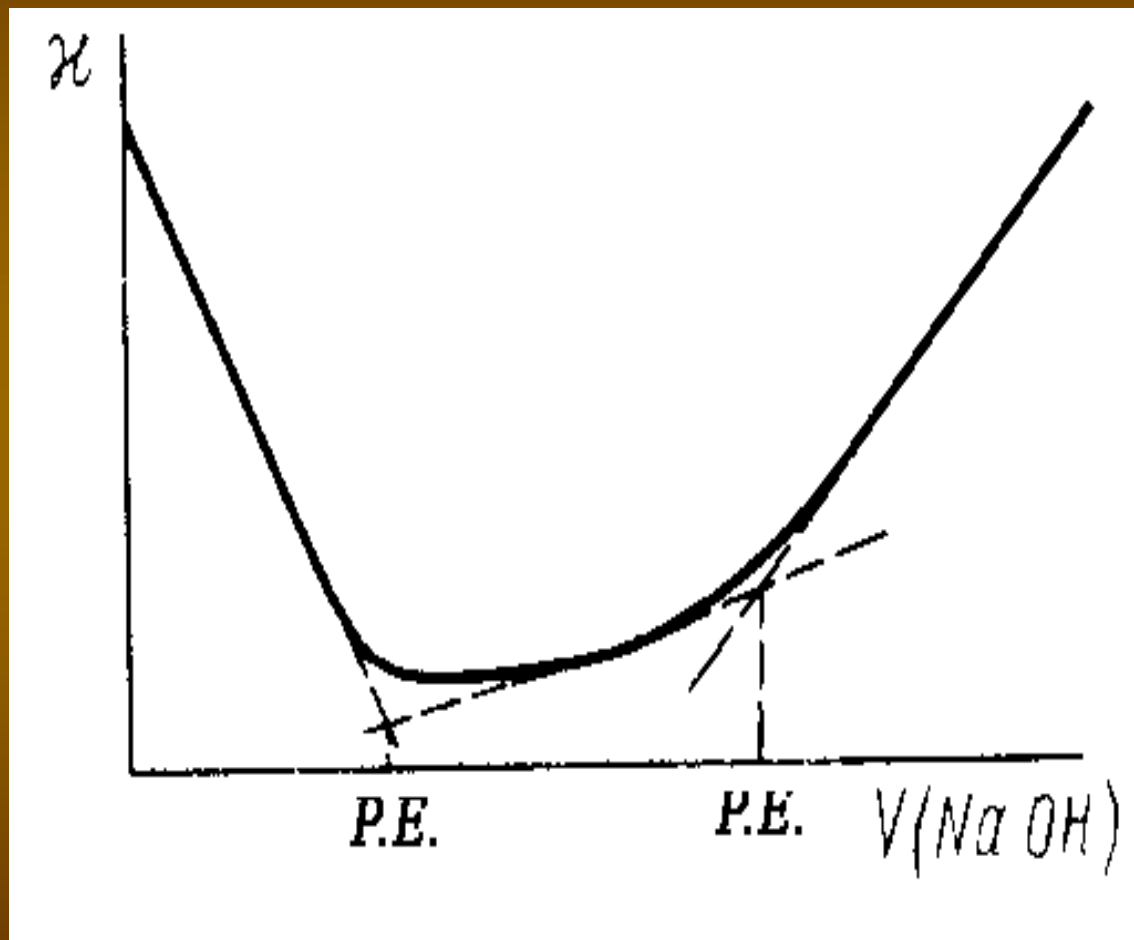


Figura 4. Curba titrării conductometrice a unui amestec de acid tare și acid slab



- Metoda conductometrică de analiză este aplicată în controlul calității laptelui, băuturilor și produselor alimentare.

