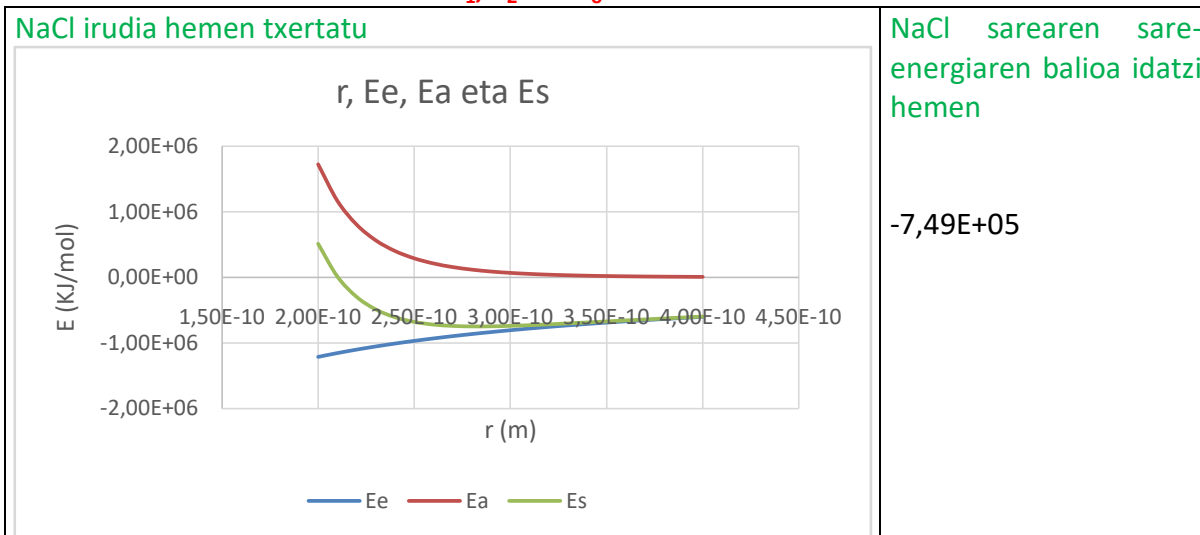
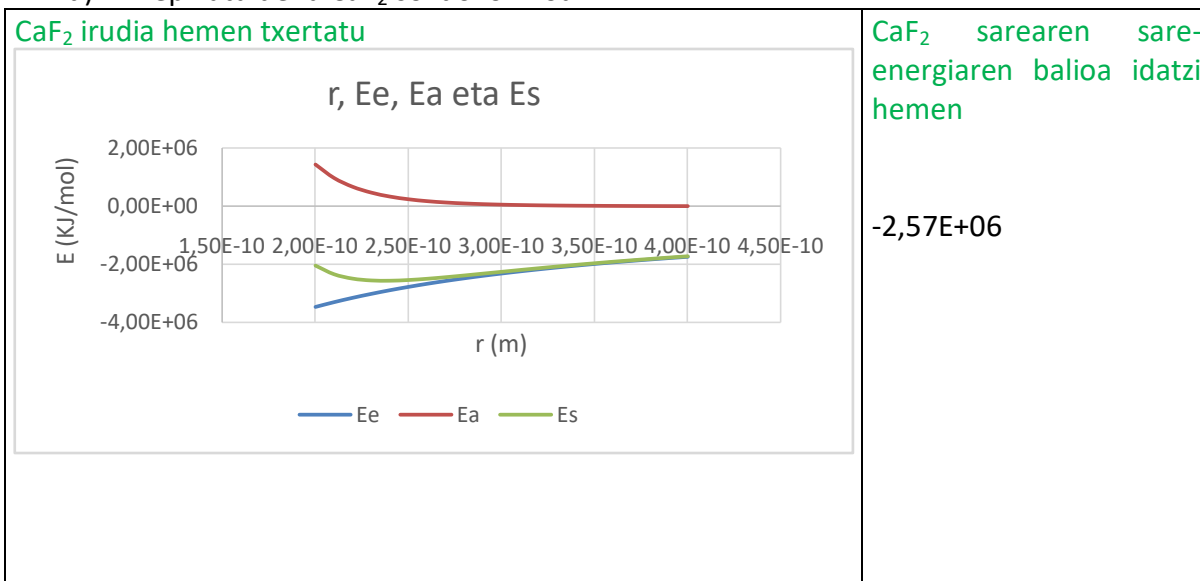


1. Praktika. Sare-energia solido ionikoetan

- a) Born-en ekuazioaren bidez, ioien arteko interakzio elektrostatikoei dagokien energia potentziala (E_1) **irudikatu** ioien arteko distantziaren arabera, NaCl solido ionikoan.
- b) Landé-ren proposamenaren bidez, geruza elektronikozko ioien arteko aldarapenei dagokien energia potentziala (E_2) **irudikatu** ioien arteko distantziaren arabera, NaCl solido ionikoan. B-ren balioa kalkulatu.
- c) Energia bien batuketa **irudikatu** ($E_0=E_1+E_2$), eta sare-energia determinatu.

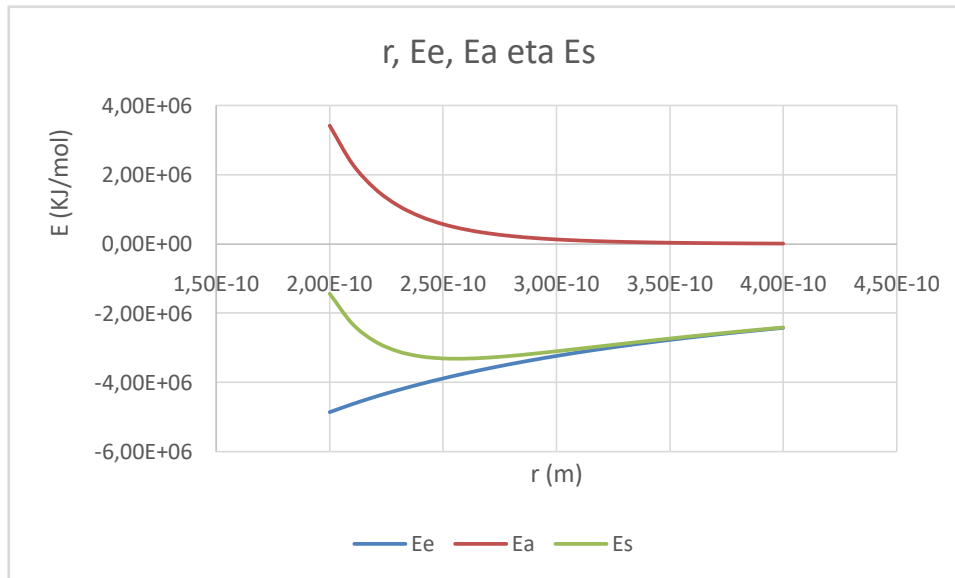
Grafiko berean irudikatu E_1 , E_2 eta E_0 .

- d) Errepikatu dena
- CaF_2
- solido ionikoan.



e) Errepikatu dena MgS solido ionikoan.

MgS irudia hemen txertatu



MgS sarearen sare-energiaren balioa idatzi hemen

-3,32E+06

Datuak:

$$K=9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m} \cdot \text{C}^{-2} \quad e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad N_A=6,023 \cdot 10^{23}$$

	NaCl	CaF ₂	MgS
Lotura-distantzia, r ₀	2.83 Å	2.37 Å	2.56 Å
Madelung-en konstantea, A	1.748	2.5194	1,748
Born-en berretzailea, n	8	8	8

$$E_0 = -K \frac{N_A A e^2 Z^+ Z^-}{r} + \frac{N_A B}{r^n}$$

$$E_1 = -K \frac{N_A A e^2 Z^+ Z^-}{r}$$

$$E_2 = + \frac{N_A B}{r^n}$$

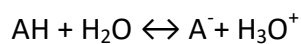
$$B = K \frac{A e^2 Z^+ Z^- r_0^{n-1}}{n}$$

2. Praktika. Azido-base diagramak

Oinarri teorikoa

Demagun AH/A⁻ sistema protolitikoa dugula

1. Suertatzen den oreka ondokoa da:



2. Azidotasun konstanteak (K_a), protolitoen arteko kontzentrazioen erlazioa baldintzatzen du

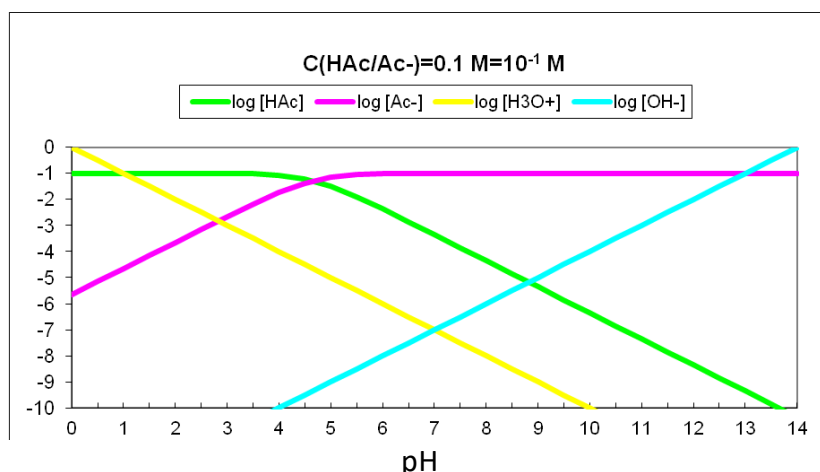
$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]}$$

3. Protolitoen kontzentrazioen batuketa kontzentrazio osoa da

$$c(AH/A^-) = [AH] + [A^-]$$

Espezie horien kontzentrazioak aldatzen dira $[H_3O^+]$ -rekin, eta $[H_3O^+]$ -a pH moduan ematen denez, espezieen kontzentrazioen logaritmo hamartarrak erabiltzen dira aldaketa horiek aztertzeko, pH-ren diagrama logaritmikoak sortaraziz.

Adibidez, azido azetiko/acetato sistemaren diagrama $c=0,1 \text{ M}$ denean ondokoa da:



Erreakzioa ezkerretatik eskuinera desplazatuta badago, izan ere, AH espezie nagusia denean, disoluzioaren pH-an $[A^-]=[H_3O^+]$.

Ahldiz, espezie nagusia A^- denean, izan ere, erreakzioa ezkuinetatik ezkerretara desplazatuta badago, disoluzioaren pH-an $[AH]=[OH^-]$.

AH eta A^- espezieen kontzentrazioak parekoak direnean disoluzio indargetzailea daukagu eta ondokoa betetzen da:

$$K_a = \frac{c(A^-)[H_3O^+]}{c(AH)}$$

$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]}$$

$$\frac{[AH]}{[A^-]} = \frac{[H_3O^+]}{K_a} \rightarrow \frac{[AH]}{c_{AH/A^-} - [AH]} = \frac{[H_3O^+]}{K_a}$$

$$[AH] = \frac{[H_3O^+]}{K_a} \cdot (c_{AH/A^-} - [AH])$$

$$[AH] = \frac{[H_3O^+]}{K_a} \cdot c_{AH/A^-} - \frac{[H_3O^+]}{K_a} \cdot [AH]$$

$$[AH] + \frac{[H_3O^+]}{K_a} \cdot [AH] = \frac{[H_3O^+]}{K_a} \cdot c_{AH/A^-}$$

$$[AH] \cdot \left(1 + \frac{[H_3O^+]}{K_a}\right) = \frac{[H_3O^+]}{K_a} \cdot c_{AH/A^-}$$

$$[AH] = \frac{\frac{[H_3O^+]}{K_a} \cdot c_{AH/A^-}}{1 + \frac{[H_3O^+]}{K_a}}$$

$$[A^-] = \frac{K_a c_{AH}}{K_a + [H_3O^+]} \quad [AH] = \frac{[H_3O^+] c_{AH}}{K_a + [H_3O^+]}$$

Ikusi bezala, laukiaren barruan dagoen ekuazioa, azidotasun konstantetik dator, eta hauek erabilgarriak dira grafikoak egiteko.

Zeregina

Ondoko grafikoak irudikatu

- a) HAc/Ac⁻, c=10⁻¹ M, K_a=10^{-4.75}
- b) NH₄⁺/NH₃, c=5.10⁻² M, K_a=10^{-9.24}
- c) HAc/Ac⁻, c=2.10⁻² M, K_a=10^{-4.75}
- d) NH₄⁺/NH₃, c=1.10⁻² M, K_a=10^{-9.24}

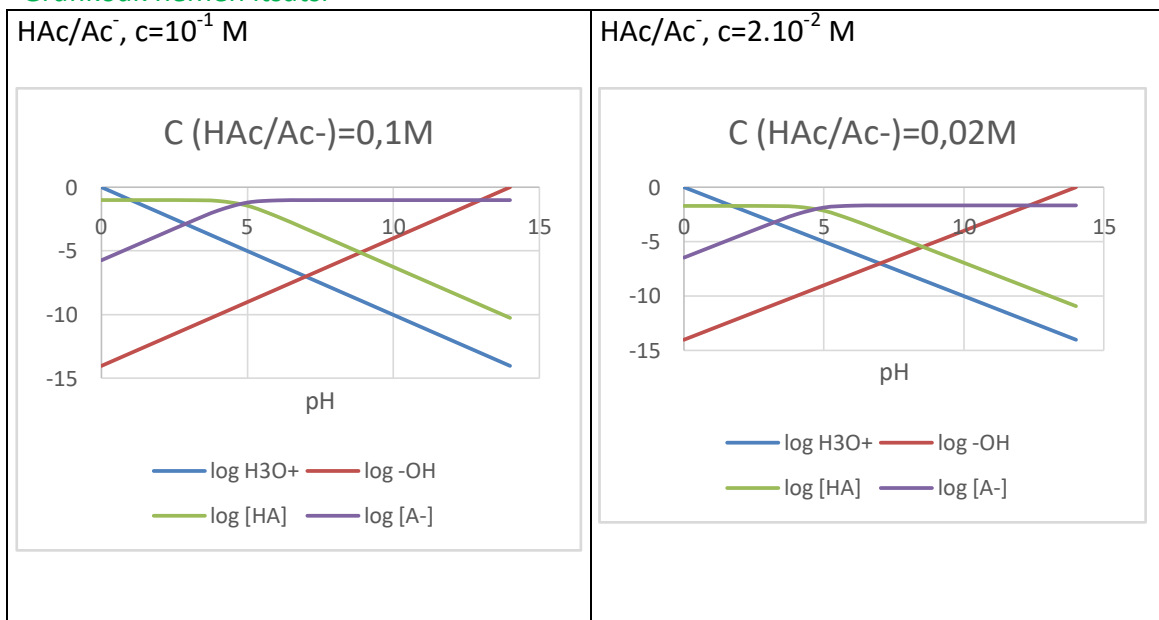
(hurrengo orrialdean grafikoak itsatsi)

Galderak

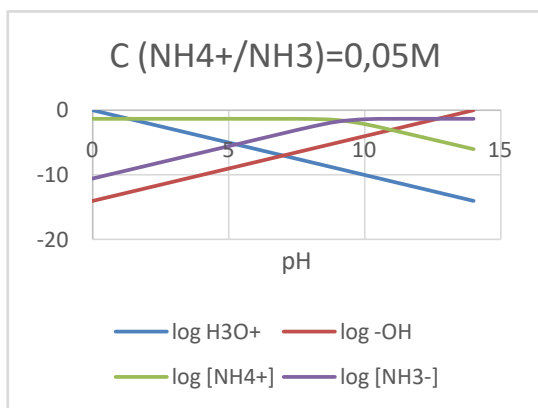
- a) Zein da 0.1 Meko azido azetiko disoluzio baten pHa?
- b) Zein da 0.05 Meko amoniako disoluzio baten pHa?
- c) Zein da 0.01 Meko azido azetiko disoluzio baten pHa?
- d) Zein da 0.01 Meko amoniako disoluzio baten pHa?
- e) Zein da 0.1 Meko sodio azetato disoluzio baten pHa?
- f) Zein da 0.05 Meko amonio kloruro disoluzio baten pHa?
- g) Zein da 0.02 Meko sodio azetato disoluzio baten pHa?
- h) Zein da 0.01 Meko amonio kloruro disoluzio baten pHa?

(hurrengo orrialdean erantzun)

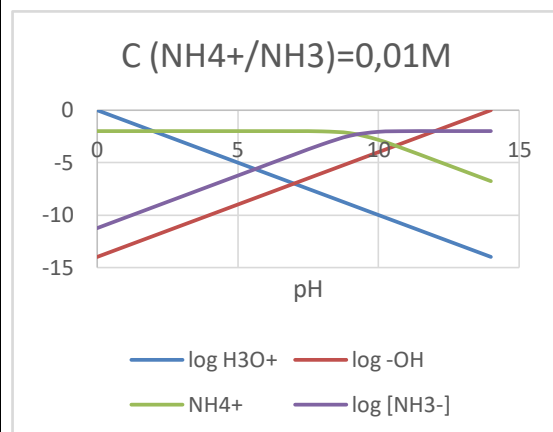
Grafikoak hemen itsatsi



$\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$, $c=5 \cdot 10^{-1} \text{ M}$



$\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$, $c=10^{-2} \text{ M}$



pH-ren balioak hemen idatzi

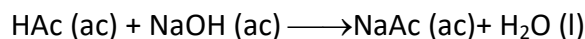
0.1 Meko azido azetiko disoluzioa	2,88
0.05 Meko amoniako disoluzioa	10,97
0.01 Meko azido azetiko disoluzioa	3,38
0.01 Meko amoniako disoluzioa	10,62
0.1 Meko sodio azetato disoluzioa	8,87
0.05 Meko amonio kloruro disoluzioa	5,27
0.02 Meko sodio azetato disoluzioa	8,53
0.01 Meko amonio kloruro disoluzioa	5,62

3. Praktika OZPIN KOMERTZIAL BATEN BALORAZIOAREN KURBAK

Ozpinaren lagin baten 5mL ditugu eta ur destilatu 30 mLtan diluitzen da. Lortutako disoluzioa 0,5 M den NaOH disoluzio baten bidez baloratzen da.

ONARRI TEORIKOA

Balorazioa egitean, pH-ren balioa aldatuz doa; horrela, NaOH gehitzean, HAC-ren kontzentrazioa gero eta txikiagoa delako, eta NaAc-rena gero eta handiagoa.



Kontzentrazioen aldaketa

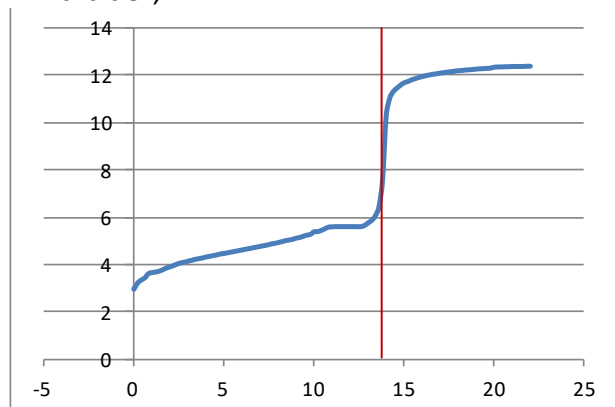
	c(HAc)	c(NaOH)	c(NaAc)
hasieran	$\frac{V_A C_A}{V_A + V_B}$	$\frac{V_B C_B}{V_A + V_B}$	0
BKP baino lehen	$\frac{V_A C_A - V_B C_B}{V_A + V_B}$	0	$\frac{V_B C_B}{V_A + V_B}$
BKP	0	0	$\frac{V_B C_B}{V_A + V_B}$
BKP eta gero	0	$\frac{V_B C_B - V_A C_A}{V_A + V_B}$	$\frac{V_A C_A}{V_A + V_B}$

BKP: baliokidetasun puntua

PROZEDURA

- 1) Zabaldu laborategian egindako balorazioaren datu-erregistroa

Adibidez,



← BKP: baliokidetasun-puntua

BKPan, v(NaOH)=14 mL

Adibidearen kasuan, erabilitako NaOHaren bolumena 14 mL da (v(NaOH)=14 mL). Halere, kopuru hau saioaren araberakoa da.

2) Azido azetikoaren kontzentrazioa determinatu. Horretarako, $n_{\text{HAc}}=n_{\text{NaOH}}$ (n, molen kopurua da); beraz, $v_{\text{HAc}} \cdot C_{\text{HAc}}=v_{\text{NaOH}} \cdot C_{\text{NaOH}}$ eta beraz

$$C_{\text{HAc}} = \frac{C_{\text{NaOH}} * V_{\text{NaOH}}}{V_{\text{HAc}}}$$

3) Laborategian hartutako erregistrotik $v(\text{NaOH})$ eta pH balio esperimentalak kopiatu. Ondoren, zabaldu hiru zutabe berri. Jarraian adibide bat dago:

vol (mL) NaOH	pH esp	BKP baino lehen [H3O+]	BKP eta gero	pH teorikoa
0	2,96			
0	2,93			
0,2	3,19			
0,4	3,32			
0,6	3,41			
↓	↓			
13,4	6,05			
13,6	6,43			
13,8	7,58			
14	10,3			
14,2	11,05			
14,4	11,33			
14,6	11,47			
14,8	11,6			
↓	↓			
21,2	12,39			
21,4	12,39			
21,6	12,39			
21,8	12,4			
22	12,4			
22	12,4			
22	12,4			

4) pH-ren kalkulaketa

BKP baino lehen, HAc (A, azidoa) eta NaAc (G, gatza) daude; beraz, disoluzio indargetzailea

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_A \frac{C_A}{C_G} = K_A \frac{V_A C_A - V_B C_B}{V_B C_B} \quad \text{HAc/Ac}^-, K_a = 10^{-4.75}$$

$$v_A = v_{\text{HAc}} = 35\text{mL}$$

$$c_A = c_{\text{HAc}} = \text{laborategian determinatutakoa}$$

$$v_B = v_{\text{NaOH}} \text{ (aldagaia)}$$

$$c_B = c_{\text{NaOH}} = 0,5 \text{ M}$$

BKP eta gero, NaOH eta NaAc daude; beraz, base ahula eta base sendoa; pH kalkulatzeko base sendoaren kontzentrazioa hartzen da kontuan:

$$[\text{OH}^-] = c(\text{NaOH})$$

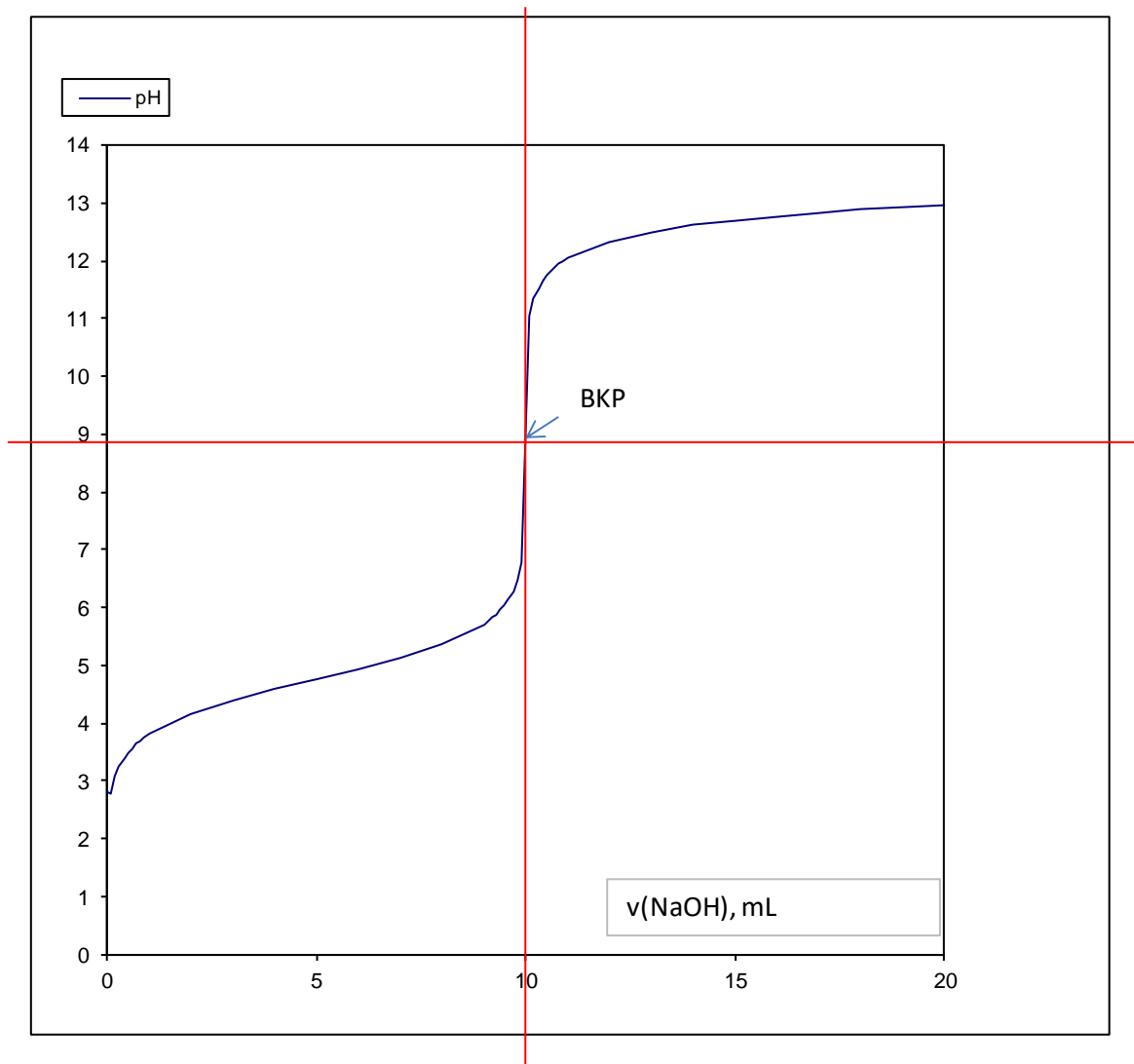
$$[\text{OH}^-] = \frac{V_B C_B - V_A C_A}{V_A + V_B}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} \frac{V_A + V_B}{V_B C_B - V_A C_A}$$

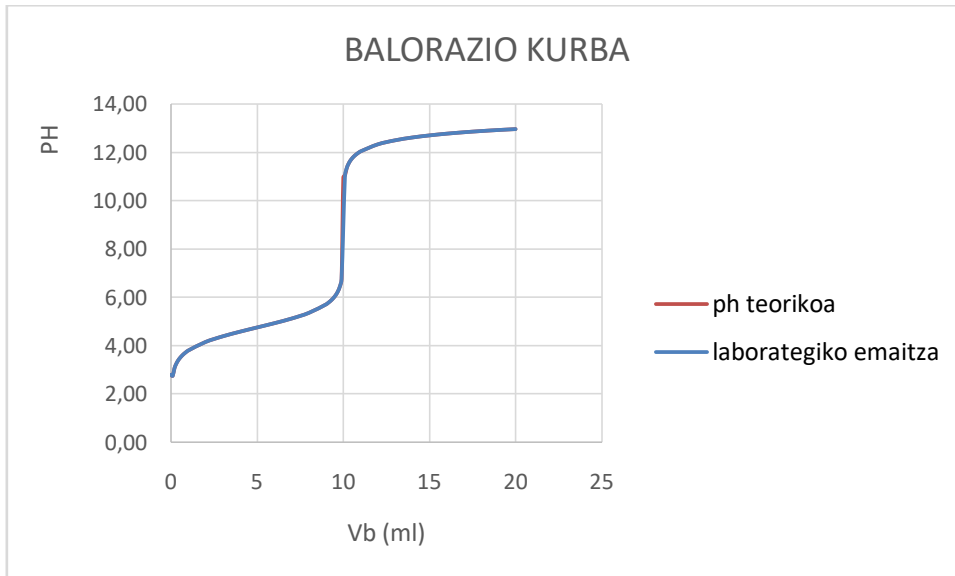
ZEREGINA: Balorazio horren kurba teorikoa irudikatu (pH irudikatu $v(\text{NaOH})$ aurrean), eta laborategian lortuko datu esperimentalekin konparatu

Txertatu grafikoa ondorengo jarraian

Kurba teorikoaren itxura honelakoa da:



Guk lortu dugun grafikoa hurrengoa da:



KONPARAKETA:

Laborategian lortutako balorazio kurba eta teorikoa berdinak dira, lortu genuen baliokide puntua 10ml baitzen. Baina ohartu gara, guk baliokide puntuan lortu genuen pH-a eta teorikoa desberdinak direla: pH=10.96 lortu genuen eta teorikoki pH=8.9 da. Beraz, guk Ph basikoagoa lortu genuen.