

AZIDO-BASE ORRI(2). - EBAZPENAK (6-7)

6.-AH formulako azido monoprotiko ahul baten ur-disoluzio 0,5M bat dugu, eta haren azidotasan-konstantea $K_a=1,9 \cdot 10^{-5}$ da. Kalkula ezazu:

- Disoluzioaren pH-a.
- Azidoaren disoziazio-maila
- Zer molartasan izan behar lukeen HCl-aren disoluzio batek haren pH-a AH azidoaren disoluzioaren berdina izan dadin.

a)

$$AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons A^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)} \quad K_a = 1,9 \cdot 10^{-5}$$

| | | | |
|----------|-------|----|----|
| HASIERAN | 0,5M | — | — |
| ALDAMETA | -x | +x | +x |
| ORRAN | 0,5-x | x | x |

Brosatzen eta lowryren arabera, orreka heterogeneoa ematen da. Elektrolito ahula denaz partzialki disoziatuta dago.

$pH = -\log [H_3O^+] = -\log x = -\log 3,1 \cdot 10^{-3} = \boxed{2,5}$

\hookrightarrow orrekaren kontzentrazioa \swarrow X-ren kalkulua

$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[AH]} = \frac{x^2}{0,5-x} = 1,9 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = \sqrt{1,9 \cdot 10^{-5} \cdot 0,5} \approx \boxed{3,1 \cdot 10^{-3} \frac{mol}{L}}$

\downarrow $0 \Rightarrow K < 10^{-4}$

HEL: bokamik alwozak dirnak parte hartzen dute. (ORRKA HETEROGENEOA)

b) $\alpha = \frac{x M}{0,5 M} = \frac{3,1 \cdot 10^{-3}}{0,5} = 6,2 \cdot 10^{-3} \times 100 = \boxed{0,62\%}$ Disoluzioaren litro bakoitzeko azidoaren 100 mol-etatik 0,62 mol disoziatu dira.

c) $[HCl]?$ $pH = 2,5 \Rightarrow [H_3O^+] = 3,1 \cdot 10^{-3} M$

Azido sendoa erobat disoziatuta

$$HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Cl^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$$

$[HCl] = [H_3O^+] = 3,1 \cdot 10^{-3} M$ pH-a 2,5 izateko.

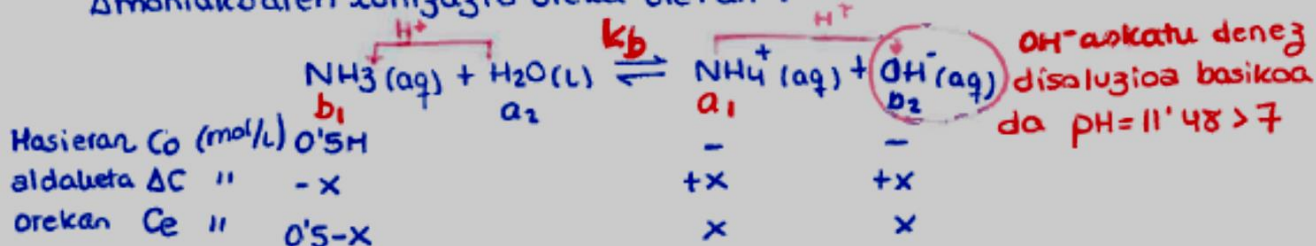
AZIDO-BASE ORRI(2).- EBAZPENAK (6-7)

- 7.-Amoniako (NH₃) disoluzio 0,5M batek uretan duen pH-a 11,48 bada ,
- Kalkulatu amoniakoaren basikotasun konstantea (K_b) eta azidotasun konstantea (K_a).
 - Zenbat mL HCl(aq) 2M beharko dira aurreko amoniako disoluzioaren 30mL neutralizatzeko?
 - Arrazoitu nolakoa izango den pH-a neutralizazio- puntuan (azidoa, basikoa, neutroa).

$$[\text{NH}_3] = 0,5\text{M} / \text{pH} = 11,48$$

a) k_b? k_a?

Δmoniakoren ionizazio oreka uretan :



• $\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 11,48 = 2,52 \Rightarrow \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$

$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-2,52} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

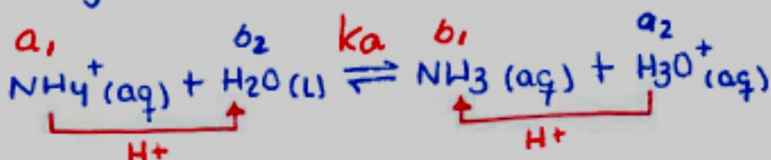
$\begin{matrix} \text{OH}^- \\ \text{kontzentrazioa orekan eta bat} \\ \text{egiten du basearen ionizatu} \\ \text{denarekin } (x) \Rightarrow [\text{OH}^-]_e = x \end{matrix}$

• HEL aplikatuz basearen ionizazio konstantea kalkulatuko dugu:

$$k_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{x^2}{0,5-x} = \frac{(3 \cdot 10^{-3})^2 (\text{mol/L})^2}{(0,5 - 3 \cdot 10^{-3}) (\text{mol/L})} = 1,81 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

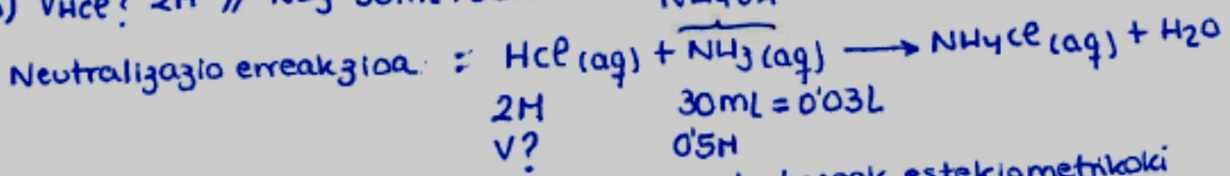
• Azido konjokatwaren ionizazio konstantea jakiteko k_b eta k_a-ren arteko erlazioa erabiliko dugu: $k_a \cdot k_b = k_w$

$$k_a = \frac{k_w}{k_b} = \frac{10^{-14}}{1,81 \cdot 10^{-5}} = 5,52 \cdot 10^{-10} \text{ eta dagokion ionizazio oreka uretan:}$$



AZIDO-BASE ORRI(2).- EBAZPENAK (6-7)

b) V_{HCl} ? 2M // NH_3 30ml / 0.5M



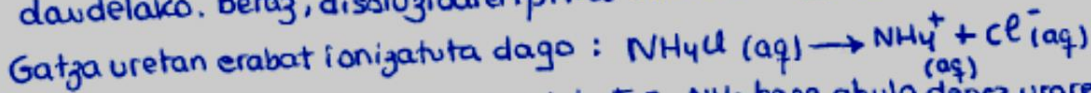
Erabateko neutralizazioa denez azidoak eta baseak esteikiometrikoki erreakzionatzen dute.

• $n_{NH_3} = M \cdot V_{ds} = 0.5 \frac{\text{mol}}{L} \cdot 0.03L = 0.015 \text{ mol } NH_3$ erabilita HCl neutralizatzeko.

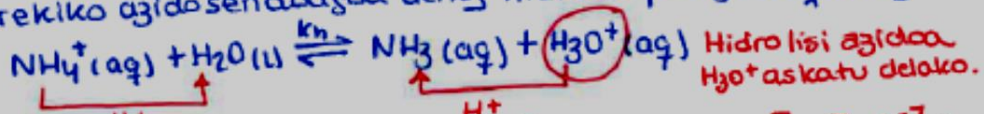
• $V_{HCl} = 0.015 \text{ mol } NH_3 \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol } NH_3} \cdot \frac{1L_{ds}}{2 \text{ mol HCl}} = 7.5 \cdot 10^{-3} L_{ds} = \boxed{7.5 \text{ mL}}$

Azidoaren disoluzioaren beharrezkoa den bolumena bertan dagoen azidoa erabat neutralizatzeko amoniakoarekin.

c) Neutralizazio puntuan ez dago azido edo basea soberan erabat neutralizatuta dardelako. Beraz, disoluzioaren pH-a osatu den gatzaren menpe dago.



• NH_4^+ da NH_3 -aren azido konjugatua. NH_3 base ahula denez urarekiko NH_4^+ urarekiko azido sendoa denez hidrolisi partziala jasango du.



H_3O^+ askatu denez ur disoluzioan $[H_3O^+] > 10^{-7} M$ eta ondorioz $[OH^-] < 10^{-7} M$ ondorioz $pH < 7$, disoluzioa azidoa da.

• Cl^- da HCl-aren base konjugatua. HCl azido sendoa denez urarekiko, Cl^- base ahula izango da urarekiko ondorioz ez du jasango hidrolisirik eta ez du eragingo disoluzioaren pH-an.