

# AZIDO-BASE .- DILUZIOAK.-ARIKETEN EBAZPENAK (12-14)

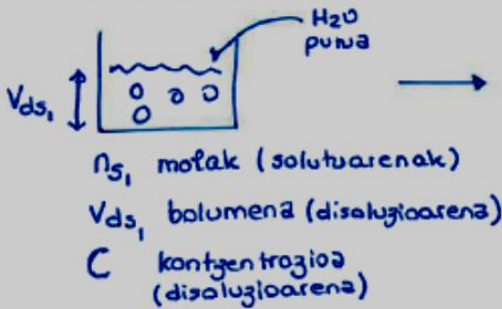
12.-HCl disoluzio baten litro bat dugu, pH-a 2 izanik:

a) Zein ur-bolumena gehitu beharko zaio, disoluzioaren pH=3 izan dadin? (9L)

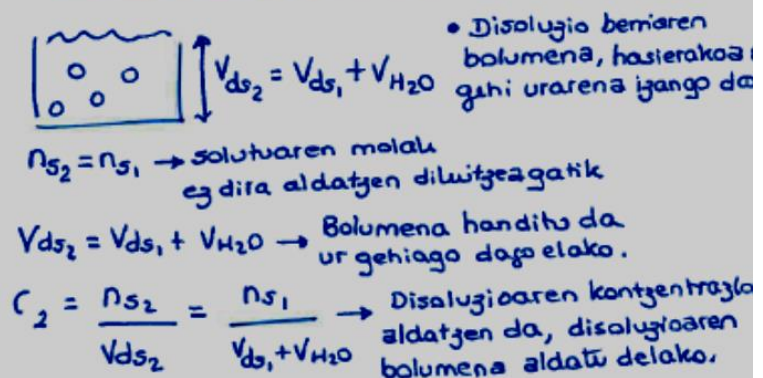
b) Ariketa bera ebatzi, baina HCl-aren ordean, azido azetikoarekin ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ). (98, 3L)

Disoluzio bati ura botatzen diogunean, diluitzen ari garela esaten da.

## 1. Disoluzioa



## 2. Disoluzioa (diluitu ondoren)



### • ΔDIBIDEA : 12. ARIKETA.

#### Disoluzio (a)

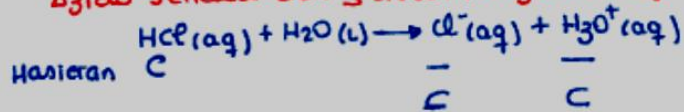
HCl solutua

$V_{ds1} = 1L / pH=2$

$V_{H_2O}$ ? gehitu pH=3 izateko. Δmaierara -

(a) HCl / 1L / pH=2  $\xrightarrow{V_{H_2O} ?}$  pH=3 izateko.

Azido sendoa denez erabat ionizatuta dago:



• Azido sendoa denez:  $[H_3O^+] = C_{HCl}$  beraz pH=2 denez, atera dezakegu HCl-aren kontzentrazioa:

$pH = -\log([H_3O^+]) \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2} M \Rightarrow [HCl] = 10^{-2} M$  disoluzioaren bolumena 1L-koa denez, HCl-molak, disoluzioan aterako ditugu:

$$C = \frac{n_s}{V_{ds}} \rightarrow n_s = C \cdot V_{ds} = 10^{-2} \frac{mol}{L} \cdot 1L = 10^{-2} mol_{HCl}$$

• Diluitu ondoren ezagutzen dugu:

$n_{HCl} = 10^{-2} mol$  (Ez da aldatzen)

$pH = 3 \rightarrow$  lehen bezala  $[H_3O^+] = C_{HCl} = 10^{-3} M$

$V_{H_2O}$ ?

Azido sendoa delako.

$$C = \frac{n_s}{V_{ds}} \Rightarrow V_{ds} = \frac{n_s}{C}$$

$$V_{ds} = \frac{10^{-2} mol}{10^{-3} \frac{mol}{L}} = 10L$$

Diluitu ondoren disoluzioaren bolumena

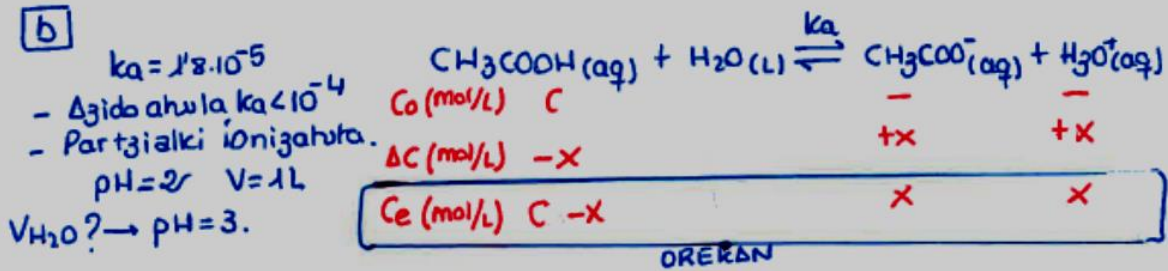
• Gehitutako uraren bolumena:  $\rightarrow$  gehi tutako uraren bolumena.

$$V_{ds2} = V_{ds1} + V_{H_2O} \rightarrow V_{H_2O} = V_{ds2} - V_{ds1} = 10L - 1L = 9L$$

Diluitu ondoren  $\downarrow$  diluitu ondoren  $\downarrow$  diluitu baina lehen

\* Diluitzean pH  $\uparrow$  (pH=2  $\rightarrow$  pH=3), azidotasuna txikitzen delako, azidoaren kontzentrazioa txikitzen delako, disoluzioaren bolumena handitzean. pH  $\uparrow$  azidotasuna  $\downarrow$   $[H_3O^+] \downarrow$

Gehitu behar den uraren bolumena disoluzioaren pH=3 izateko.



- DILUITZEAN AZIDOAREN MOLKOPURUA MANTENTZEN DA.  
 $pH = 2 / k_a = 1'8 \cdot 10^{-5} / V = 1L \rightarrow$  AZIDOAREN HASIERAKO KONTZENTRAZIOA KALKULATUKO DUGU, GERO BOLUMENAREKIN AZIDOAREN MOLAK IRTZEKO.

- $pH = -\log [H_3O^+]_{orekan} = -\log x = 2 \Rightarrow x = 10^{-2} \text{ mol/L}$
- $k_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{x^2}{C-x} \Rightarrow C = \frac{x^2}{k_a} = \frac{(10^{-2})^2}{1'8 \cdot 10^{-5}} \approx \boxed{5,56 \frac{\text{mol}}{L}}$   
 $k_a < 10^{-4}$       Azetikoaren 1. disoluzioaren kontzentrazioa.
- $C = \frac{n_{CH_3COOH}}{V_{ds}} \Rightarrow n_{CH_3COOH} = C \cdot V_{ds} = 5,56 \frac{\text{mol}}{L} \cdot 1L = \boxed{5,56 \text{ mol}}$   
Azetikoaren molak.

- Disoluzio diluituan ezagutzen dugu:  $n_{CH_3COOH} = 5,56 \text{ mol}$  eta  $pH = 3$
- $pH = -\log [x] = 3 \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ mol/L} \rightarrow$  ionizatutako azidoaren kantitatea.

- Azetikoaren kontzentrazioa (2). disoluzioan.  $\Rightarrow C_{(2)} = \frac{x^2}{k_a} = \frac{(10^{-3})^2}{1'8 \cdot 10^{-5}} \approx \boxed{0,056 \frac{\text{mol}}{L}}$   
(Burrekoan bezala kalkulatu da)      Disoluzio diluituaren (2) azetikoaren kontzentrazioa

- Disoluzio diluituaren bolumena (2):

$$C_{(2)} = \frac{n_s(2)}{V_{ds(2)}} \Rightarrow V_{ds(2)} = \frac{n_s(2)}{C_{(2)}} = \frac{5,56 \text{ mol}}{0,056 \text{ mol/L}} \approx \boxed{99,3L}$$

Disoluzio diluituaren bolumena (2)

- Gehitutako uraren bolumena:

$$V_{ds(2)} = V_{ds(1)} + V_{H_2O} \rightarrow V_{H_2O} = V_{ds(2)} - V_{ds(1)} = 99,3L - 1L = \boxed{98,3L}$$

gehitu behar den uraren bolumena  $pH = 3$  izateko.

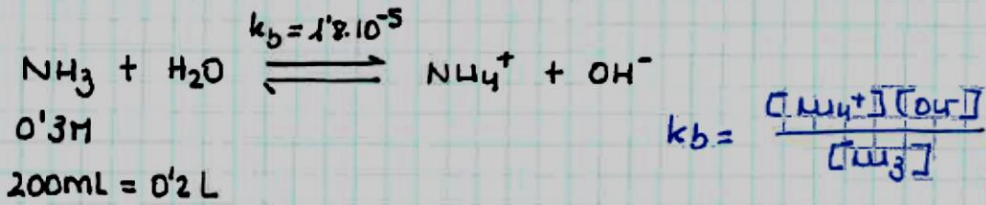
• Azido ahula denean, prozedura bakarrak aldatzen da nola kalkulatu azidoaren kontzentrazioa. Azido ahula denez, bere orekaren konstantea ( $k_a$ ) eta ionizatutako kantitatea ( $x$ ), kontuan hartu behar ditugulako, azidoaren kontzentrazioa kalkulatzeko.



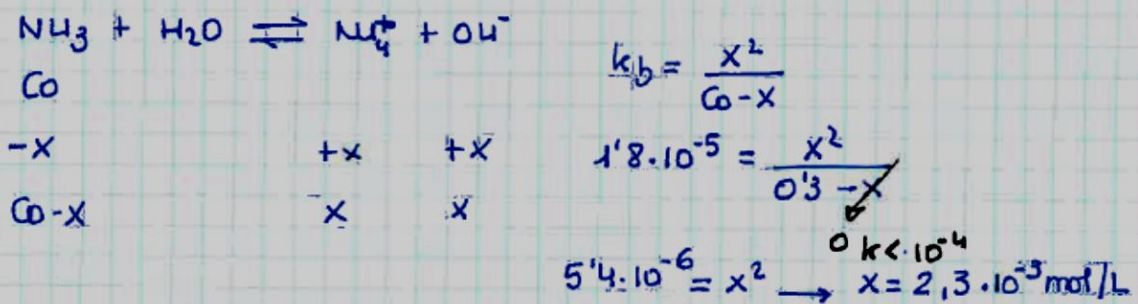
## AZIDO-BASE .- DILUZIOAK.-ARIKETEN EBAZPENAK (12-14)

13.- Amoniako ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) 0,3 M den 200mL disoluzio bat dugu. Eskatzen da:

- Disoluzioaren pH-a kalkulatu. (11,4)
- pH berria kalkulatu, 100 mL ur distilatu gehitzen badira. (11,3)
- a eta b apartatuen emaitzak konparatu. (diluitzean basikotasuna murrizten da).



a) pH?  $k_b$ -rekin kalkulatuko dugu  $[\text{OH}^-]$ , honekin  $\text{pOH}$  eta gero pH-a.



$$[\text{OH}^-] = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \rightarrow \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = 2,6$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \rightarrow \boxed{\text{pH}} = 14 - \text{pOH} = \boxed{11,4}$$

b) + 100mL  $\text{H}_2\text{O}$  →

- Botumen berrira 200mL + 100mL = 300mL = 0,3L
- kontzentrazioa aldatuko da mol kopurua ez

•  $n_{\text{NH}_3} = M \times V = 0,3 \text{ mol/L} \cdot 0,2 \text{ L} = 0,06 \text{ mol NH}_3$  Hasieran eta amaieran

•  $[\text{NH}_3]_{\text{berria}} = \frac{n_{\text{NH}_3}}{V_{\text{TOTALA}}} = \frac{0,06 \text{ mol}}{0,3 \text{ L}} = \boxed{0,2 \text{ mol/L}}$   $\text{NH}_3$ -aren kontzentrazioa diluitu ondoren

• pH berria kalkulatzeko, mana ekintzaren legea aplikatuko dugu

$[\text{NH}_3]$  berriarekin

$$k_b = \frac{x^2}{C_0 - x} = \frac{x^2}{0,2 - x} \Rightarrow x = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} = [\text{OH}^-]$$

$\text{pOH} = 2,7$

$\boxed{\text{pH}} = 11,3$  Diluitzean basikotasuna murrizten da.

## AZIDO-BASE .- DILUZIOAK.-ARIKETEN EBAZPENAK (12-14)

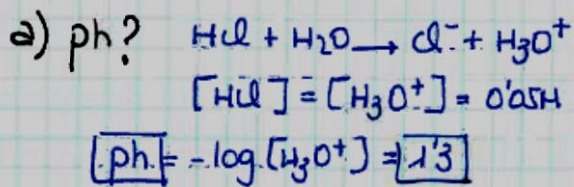
14.- Laborategi batean 15mL-ko bi disoluzio daude, bata HCl-rena eta bestea azido azetikoarena ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ), biak kontzentrazio berdinarekin, 0,05 M.

a) kalkulatu disoluzio bakoitzaren pH-a. ( $K_{a1} = 1,3$  ;  $K_{a2} = 3$ )

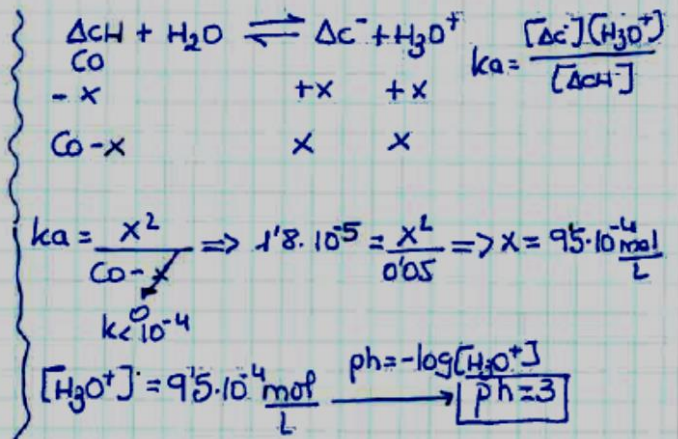
b) Determinatu zein izango den disoluzio azidoenari gehitu beharko zaion ur-kantitatea, bi disoluzioek pH berdina izan dezaten. (HCl disoluzioari 735mL ur)

HCl  
15ml = 0,015L  
0,05M  
Sendoa → Erabat disoziatuta

ΔCH  
0,015L  
0,05M  
Δhula  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$  → Partzialki disoziatuta



• Azido sendoa denez  $pH_{HCl} < pH_{\Delta CH}$



b) pH berdina edukitzeko zen bat  $V_{H_2O}$  gehitu?

• Ura gehitu behar zaio HCl-ari sendagoa delako eta bera pH-a munitzeko ΔCH-arena berdindu arte.  $pH = 3$  izateko.

→  $n_{HCl} = M_{HCl} \times V_{HCl} = 0,05 \frac{mol}{L} \times 0,015L = 7,5 \cdot 10^{-4} mol_{HCl}$  Hasieran eta amaieran.

→  $pH = 3$  izateko  $[H_3O^+] = 10^{-3} M = [HCl]$

• Bolumen berria:  $M_{HCl} = \frac{n_{HCl}}{V_{TOTALA}} \Rightarrow V_2 = \frac{n_{HCl}}{M_{HCl}} = \frac{7,5 \cdot 10^{-4}}{10^{-3}} = 0,75L$

•  $V_{H_2O} = V_2 - V_1 = 0,75L - 0,015L = 0,735L = 735mL$  gehitu behar

den uraren bolumena bi disoluzioen  $pH = 3$  izateko.