



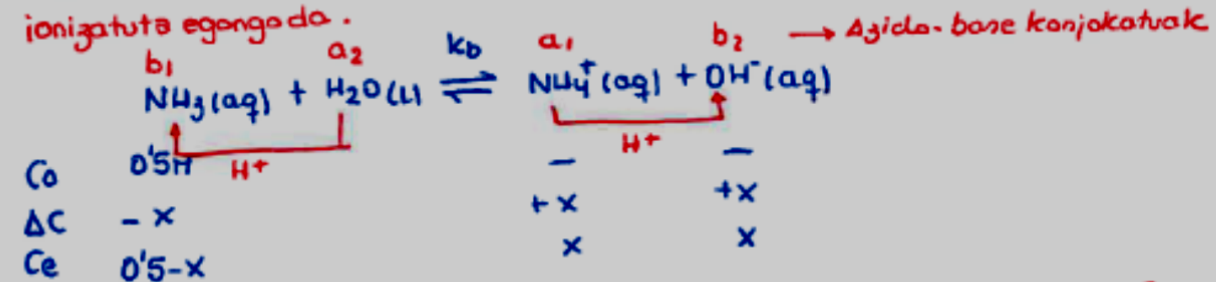
## AZIDO-BASE ERREPASO (1) EBAZPENAK

2-Amoniako disoluzio 0,5M batek uretan duen pH-a 11,8 bada,

- Kalkulatu amoniakoaren basikotasun-konstantea  $K_b$ .
- Zenbat mL azido klorhidrikoaren disoluzioa 0,2M beharko dira aurreko amoniako disoluziaren 30mL neutralizatzeko?
- Arrazoitu nolakoa izango den pH-a neutralizazioa gertatzean.

a)  $C_0 = [NH_3] = 0,5M$  /  $pH = 11,8$   $K_b$ ?

Bronsted eta Lowryren arabera amoniakoa base ahula denaz partzialki ionizatuta egongo da.



MEL aplikatuz:

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{x^2}{0,5-x} = \frac{(6,31 \cdot 10^{-3})^2}{(0,5 - 6,31 \cdot 10^{-3})} = \boxed{8,06 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}}$$

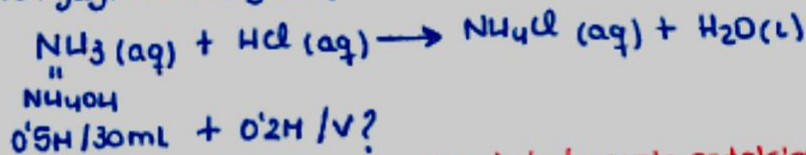
Basearen ionizazio konstantea.

pH ezaguna denaz erabiliko dugu bere erlazioa pH-rekin

pOH eta  $[OH^-]$  orekan jakiteko:

- $pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 14 - pH = 14 - 11,8 = 2,2$
- $[OH^-] = 10^{-2,2} M = 6,31 \cdot 10^{-3} M \Rightarrow \text{orekan } [OH^-] = x$

b) Neutralizazio erreakzioa:



Erabateko neutralizazioa denaz azidoak eta baseak estekiometrikoki erreakzionatuko dute.

- Erabat erreakzionatzen duten  $NH_3$ -ren molak:

$$n_{NH_3} = 0,5 \text{ mol/L} \cdot 30 \cdot 10^{-3} L = 15 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

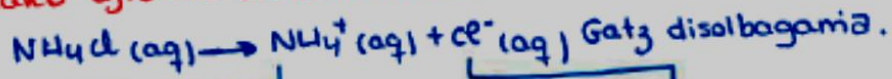
- Neutralizatu diren HCl-ren molak, estekiometria kontuan hartuta:

$$15 \cdot 10^{-3} \text{ mol } NH_3 \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol } NH_3} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

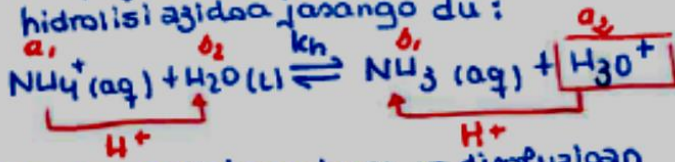
- HCl-aren disoluzioaren bolumena:  $15 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 L_{ds}}{0,2 \text{ mol HCl}} = 0,075 L_{ds} = \boxed{75 ml_{ds}}$

## AZIDO-BASE ERREPASO (1) EBAZPENAK

c) Neutralizazioa erabatekoa denez disoluzioaren pH-a gatzaren menpe egongo da ez dagoelako azidorik edo baserik soberan:



Jatonia  $\text{NH}_4\text{OH} = \text{NH}_3$ , amoniakoa base ahula da urarekiko, ondorioz  $\text{NH}_4^+$  azido senda urarekiko eta hidrolisi azidoa jasango du:



Hidronioa askatzen denez ur disoluzioan  $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7}\text{M}$  eta  $[\text{OH}^-] < 10^{-7}\text{M}$ , beraz,  $\text{pH} < 7$  disoluzioa azidoa da.

Jatonia HCl azido senda urarekiko ondorioz  $\text{Cl}^-$  base konjugatu ahula izango da urarekiko ondorioz, ez du hidrolisirik jasango eta ez du eragingo disoluzioaren pH-an.

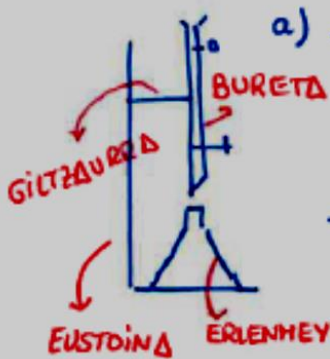
## AZIDO-BASE ERREPASO (1) EBAZPENAK

3.- Ozpin baten azidotasuna zehazteko, sodio hidroxido disoluzio bat erabili da.

a) Irudikatu beharrezkoa den muntaketa laborategian prozesua gauzatzeko:

\*Irudian adierazi tresna bakoitzaren izena eta halaber, adierazi zer substantzia jartzen den tresna bakoitzean zer papera hartzen duten balorazioan eta bakoitzetik zer magnitude ezagutzen ditugun eta zeintzuk lortzen diren esperimentalki.

b) Arrazoitu nola jakingo dugun noiz bukatzen den balorazioa.



a) → Bureta: NaOH-aren disoluzioarekin betetzun da errotatu arte. BALORATZAILA da. Bere kontzentrazioa ezaguna da eta bolumena balorazioan gostatutakoa izango da.

→ Erlenmeyerra: Baluratu nahi dugun azidoaren disoluzioa. gure kasuan oxipina da. Bolumena laginarena da eta kontzentrazioa kalkulotzen da.

Adierazle baten tanta batzuk jartzen da jakiteko azido-base neutralizazioa gertatu dela. Adibidez: Feniltaleina

b) Balorazioa buka tutzat hartzen da erlenmeyerran azetikoaren disoluzioak kolorea aldatzen duenean adierazleak bere kolorea aldatu duelako baseak erabat neutralizatzean azidoa.

kasu honetan neutralizazioan osatzen den gatza  $\Delta\text{CNa}$  denez,  $\text{C}_3\text{COO}^-$  hidrolisia jasango du:

$$\text{C}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$$

↓  
Neutralizazio puntuan disoluzioa  
basikoa denez Feniltaleina  
adierazle efektua izango da ( 8,2-10 )  
Eta disoluzioa amara jomikoda.

## AZIDO-BASE ERREPASO (1) EBAZPENAK

4.- Azido monoprotiko ur disoluzioaren pH=3 da, jakinda azidoaren disoziazioaren konstantearen balioa  $1,8 \times 10^{-5}$  eskatzen da:

- Idatzi azidoaren erreakzioa eta adierazi azido-base konjokatuak. Kalkulatu azidoaren hasierako kontzentrazioa eta azidoaren disoziazio-maila.
- Zenbat mL sodio hidroxido 0,1M beharko dira 200mL azido monoprotikoa neutralizatzeko?.
- Neutralizazio puntua nolakoa izango da pH-a?. Azaldu kualitatiboki .
- Eesan zer adierazle erabiliko zenukeen balorazioa egiteko eta zergatik eta laborategiko tresnak eta bakoitzean zer substantzia kokatzen den. Azaldu labor prozesua.

$HA \text{ pH}=3 / k_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$

a) Azido ahula denez tenperatura jakin batean orekan egongo da disoziatutako ioiekin  $\rightarrow$  partzialki disoziatuta.

$a_1$	$b_1$	$b_1$	$a_2$	
$HA(aq)$	$+ H_2O(l)$	$\rightleftharpoons$	$\Delta^-(aq)$	$+ H_3O^+(aq)$
$\uparrow$	$\uparrow$		$\uparrow$	$\uparrow$
$H^+$			$- H^+$	

$HA/\Delta^-$   
 $H_2O/H_3O^+$  } bikote konjokatuak

Hasieran (M)	$C_0$			
Erreakzionatutakoa (M)	$-x$		$+x$	$+x$
Orekan (M)	$C_0 - x$		$x$	$x$

- $C_0$  kalkulatzeko ionizazio konstantea erabili dugu eta gainera  $pH=3 \rightarrow pH = -\log [H_3O^+] \text{ orekan} \rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3} M = x$

AZIDOAREN DISOZIATUTAKOAK

MEL:

$$k_a = \frac{[\Delta^-][H_3O^+]}{[HA]} = \frac{x^2}{C_0 - x} = 1,8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x^2 = 1,8 \cdot 10^{-5} (C_0 - x)$$

$$(10^{-3})^2 = 1,8 \cdot 10^{-5} C_0 - 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-3} \rightarrow \boxed{C_0 = 0,056 M}$$

AZIDOAREN HASIERAKO KONZENTRATZIOA.

- Disoziazio maila,  $\alpha$ , azidoaren mol bakoitzeko disoziatzen den mol kopurua.

$$\alpha_{HA} = \frac{x_{HA}}{C_{0HA}} = \frac{10^{-3} M}{0,056 M} = 0,018 \xrightarrow{\times 100} 1,8\%$$

b) NEUTRALIZAZIOA:  $NaOH + HA(aq) \rightarrow NaA(aq) + H_2O(l)$

$V?$	$200 mL$
$0,1 M$	$0,056 M$

- Erabat neutralizatu direnez, estekiometrikoki erreakzionatu dute:
- Neutralizatutako HA-ren molak:  $n = \frac{n}{V_{ds}} \rightarrow n_{HA} = M \cdot V = 0,056 \frac{\text{mol}}{L} \cdot 0,2 L = 0,0112 \text{ mol}$
- Estekiometrikoki erreakzionatzen dutenez:

$$0,0112 \text{ mol HA} \cdot \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} = 0,0112 \text{ mol NaOH} \rightarrow \text{Beharrezkoak diren molak HA neutralizatzeko.}$$

- $V_{ds} = \frac{n_{NaOH}}{M} = \frac{0,0112 \text{ mol}}{0,1 M} = 0,112 L = 112 mL \rightarrow NaOH$  disoluzioaren bolumena HA neutralizatzeko.

## AZIDO-BASE ERREPASO (1) EBAZPENAK

c) **NEUTRALIZAZIOA:**  $AH(aq)$  (ahula) +  $NaOH(aq)$  (sendoa)  $\rightarrow$   $ANa(aq)$  +  $H_2O(l)$   
azidoak eta baseak erabat erreakzionatu dutenez erlenmeyerrean dagoen disoluzioaren pH-a gatzaren izaeraren menpe egongo da. Hau da, gatzaren hidrolisiaren menpe.

**GATZA URETAN** erabat disoziatuta:  $ANa(aq) \rightarrow A^-(aq) + Na^+(aq)$

- ✓  $Na^+$  BERE JATORRIA  $NaOH$  BASE SENDOA urarekiko,  $Na^+$  ez du hidrolisirik jasaten ahula delako urarekiko.
- ✓  $A^-$  BERE JATORRIA  $AcH$  DA, AZIDO AHULA urarekiko,  $Ac^-$  BASE KONJOKATUA sendoa DENEZ urarekiko HIDROLISI BASIKOA JASANGO DU.  $Ac^-$  base "sendo" portaera bere azidoarekin konparatuta, horregatik hidrolisia jasango du, baina ahula izaten jarraitzen du.



Baliokidetzaren puntuan, neutralizazio puntuan, **DISOLUZIOA BASIKOA** izango da (hidroxido ioia askatzen delako), beraz fenolftaleina adierazle bezala egokia izango da bere pH biraketa tartea 8,2-10 delako. Hau da, pH-a 0-tik 8,2-ra kolore gabekoa eta pH-a 10-tik aurrera arrosa kolorea hartuko du.

\*Balorazioari buruzko erantzuna txostenetik hartu edo hemengo 3. ariketatik

## AZIDO-BASE ERREPASO (1) EBAZPENAK

5.- Potasio hidroxido 20ml 0,05 molarra den ur disoluzioa dugu eta amoniakoaren 2ml 0,005 molarra den beste ur disoluzio bat ( $K_{NH_3} = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dugu:

- Eragiketarik egin gabe azaldu zein da basikoena?
- Kalkulatu disoluzio bakoitzaren pH-a
- Zenbat ur gehitu behar diogu eta zer baseari bi disoluzioek pH berdinak edukitzeko?

$KOH(aq) \quad / \quad NH_3(aq) \quad K_{NH_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$   
 20ml                      2ml  
 0,05M                      0,005M

a) Basikoena, teorikoki.

- Ur purua dugunean, bere autoionizazioa kontuan hartuta hidroxidoaren eta hidronioaren kontzentrazioak berdinak dira:  $2H_2O \rightleftharpoons OH^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow [H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7}M \rightarrow$  UR PURUA NEUTROA DA  
( $K_w = 10^{-14}$ )
- Uretan base bat dugunean  $OH^-$  askatzen dira eta ondorioz disoluzioan  $[OH^-] > 10^{-7}M$  eta  $[H_3O^+] < 10^{-7}M$
- Beraz, Hidroxido gehiago askatzen duen substantzia BASIKOENA izango da.
- $KOH(aq) \rightarrow K^+(aq) + OH^-(aq)$  Base sendoa denez erabat disoziatuta egongo da eta  $[OH^-] = C = [KOH]$   
orekua C-X
- $NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$  Base ahula denez partzialki disoziatuta egongo da eta  $[OH^-]$  orekua = X (agidoaren disoziatutako kantitatea)  
beraz  $X < C \Rightarrow [OH^-] < [NH_3]$

$\rightarrow$  Basikoena KOH-aren disoluzioa da:  
 $[OH^-] \uparrow \quad pH \uparrow \rightarrow pH_{KOH} > pH_{NH_3}$

b) pH

$pH = -\log [H_3O^+] \quad // \quad pOH = -\log [OH^-] \quad // \quad pH + pOH = 14$

- $KOH(aq) \rightarrow K^+(aq) + OH^-(aq)$        $pOH = -\log(0,05) = 1,30$   
0,05M      0,05M       $pH = 14 - pOH = 14 - 1,30 = 12,7$
- $NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$       MEL  $\Rightarrow K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$   
HASIE.      C<sub>0</sub>       $K_b = \frac{x^2}{C_0 - x} \Rightarrow x = \sqrt{K_b \cdot C_0}$   
Errak.      -x                      +x                      +x  
OREKAN      C<sub>0</sub>-x                      x                      x  
0  $x \ll C_0$   
 $x = [OH^-] = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,005} = 3 \cdot 10^{-4}$

$pOH = -\log(3 \cdot 10^{-4}) = 3,52 \quad // \quad pH = 14 - pOH = 14 - 3,52 = 10,48$

$pH_{KOH} > pH_{NH_3}$

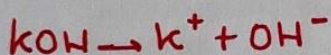
# AZIDO-BASE ERREPASO (1) EBAZPENAK

c)  $V_{H_2O}$ ?  $pH_{KOH} = pH_{NH_3}$

Ura gehitzea da diluitzea disoluzioa, beraz KOH-aren disoluzioari ura gehitu behar dugu horrela bera pH jautsiko da amoniakoarena izan arte.  $pH = 10.48$  izateko  $[OH^-] = 3 \cdot 10^{-4} M$

KOH  $V_{d_1} = 20 mL$   
 $0.05 M$  → KOH-aren hasierako molak.  $n_{KOH} = M \cdot V_{d_1} = 0.05 \frac{mol}{L} \cdot 20 \cdot 10^{-3} L = 10^{-3} mol$

→ Diluitu ondoren KOH-aren molak mantentzen dira, baina kontzentrazioa ez disoluzioaren bolumena handitu delako.



$3 \cdot 10^{-4} M \rightarrow 3 \cdot 10^{-4} M$  → sendoa denez  $[KOH] = 3 \cdot 10^{-4} M = [OH^-]$  eta estekiometriaz 1:1 delako.

$M = \frac{n_{KOH}}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{n_{KOH}}{M} = \frac{10^{-3} mol}{3 \cdot 10^{-4} mol/L} = 3.33 L$  Diluitu ondoren disoluzioaren bolumena.

$V_2 = V_1 + V_{H_2O} \rightarrow V_{H_2O} = V_2 - V_1 = 3.33 L - 0.02 L = 3.31 L_{H_2O}$

↓ Bigarren disoluzioaren bolumena (diluitu ondoren)  
 ↓ Hasierako disoluzioaren bolumena  
 ↳ gehitutako uraren bolumena.

Gehitu behar den uraren bolumena bi disoluzioen pH-ak berdinak izateko.