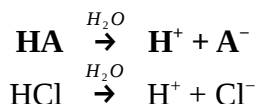


6. PROTOI-TRANSFERENTZIAZKO ERREAKZIOAK

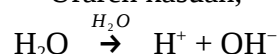
Teoriak

Arrhenius-en teoria

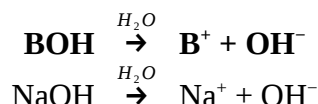
- **Azidoa:** ur-disoluzioan disoziatzean hidrogeno ioiak (H^+) eratzen dituen substantzia oro da.



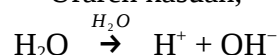
Uraren kasuan,



- **Basea:** ur-disoluzioan disoziatzean hidroxido ioiak (OH^-) eratzen dituen substantzia oro da.



Uraren kasuan,



Teoria honek, ordea, muga batzuk ditu:

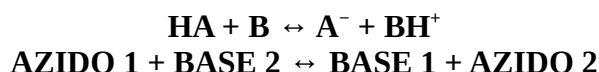
- ◆ Ur-disoluzioan bakarrik gertatzen da.
- ◆ OH^- -rik eratzen ez dituzte base batzuk existitzen dira.
Esate baterako: amoniakoa, NH_3 ; bikarbonato sodikoa, NaHCO_3 ; hipoklorito sodikoa, NaClO ...

Brönsted eta Lowry-ren teoria

- **Azidoa:** beste substantzia bati hidrogeno ioiak (H^+) EMATEKO gai den substantzia da.
- **Basea:** beste substantzia batetik hidrogeno ioiak (H^+) JASOTZEKO gai den substantzia da.

Azido eta base kontzeptuak elkarren osagarriak dira. Azido protoi-emaitza moduan arituko da, baina substantzia protoi-hartzaile baten presentzia dagoenean bakarrik, hau da, base baten presentzian. Era berean, baseak base protoi-hartzaile bezala jokatu ahal izango du protoi bat askatzeko gai den azido batekin erreakzionatzen badu.

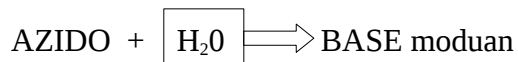
Horrela, azido-base erreakzioa azido batetik base baterainoko protoi baten, H^+ , transferentzia da.



→ AZIDO-BASE KONJOKATUAK: HA/A^- eta B/BH^+

Ur-disoluzioan:

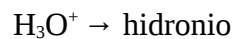
- **Azidoa:** $HA + H_2O \leftrightarrow A^- + H_3O^+$
AZIDO 1 + BASE 2 \leftrightarrow BASE 1 + AZIDO 2



- **Base:** $B + H_2O \leftrightarrow BH^+ + OH^-$
BASE 1 + AZIDO 2 \leftrightarrow AZIDO 1 + BASE 2

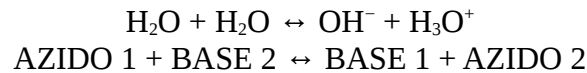


H₂O bai azido bai base bezala jokatu dezake, hau da, substantzia **anfoteroa** da.



Uraren biderkadura ionikoa (K_w)

Uraren molekula haien artean talka egitean, hidrogeno ioi bat eroaten da. Azido-base erreakzio batean:



→ Azido-base bikote konjokatua: H₂O/H₃O⁺ eta H₂O/OH⁻

Oreka kimiko bat denez:

$$K = \frac{[OH^-][H_3O^+]}{[H_2O]^2}$$

Oreka ezkerretarantz desplazatuta dago ia guztiz, beraz:

$$K = \frac{[OH^-][H_3O^+]}{[H_2O]^2} \rightarrow K[H_2O]^2 = [OH^-][H_3O^+] \rightarrow \boxed{K_w = [OH^-][H_3O^+]}$$

Giro tenperaturan, hau da, 25°-tan uraren biderkadura ionikoa 10⁻¹⁴ da.

$$\boxed{T = 25^\circ \\ K_w = 10^{-14}}$$

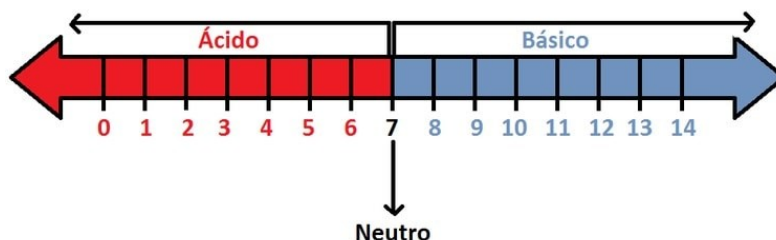
Erreakzio neutro batean (T=25°) → $\boxed{[OH^-] = [H_3O^+] \rightarrow K_w = 10^{-7}}$

pH kontzeptua

Disoluzio baten azidotasuna edo basetasuna neurtzeko, eskala matematiko bat erabiltzen da, pH deritzona.

$$\boxed{pH = -\log [H_3O^+]}$$

Eskala 0tik 14ra da.



- Disoluzio NEUTRO batean:
 $[OH^-] = [H_3O^+] \rightarrow [H_3O^+] = 10^{-7} \rightarrow pH = 7$
- Disoluzio AZIDO batean:
 $[H_3O^+] > [OH^-] \rightarrow [H_3O^+] > 10^{-7} \rightarrow pH < 7$
- Disoluzio BASIKO batean:
 $[H_3O^+] < [OH^-] \rightarrow [H_3O^+] < 10^{-7} \rightarrow pH > 7$

OH⁻-rekin gauza bera egin ahal da:

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$K_w = [OH^-][H_3O^+] \xrightarrow{\text{logaritmoak hartuz}} -\log 10^{-14} = -\log [OH^-] - \log [H_3O^+]$$

$$14 = pH + pOH$$

Azido eta baseen indarra

Azidoak eta baseak bi taldetan sailkatzen dira haien disoziazio-mailaren (α) arabera.

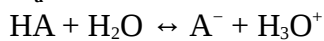
- **Azido eta base sendoak:** ur-disoluzioan guztiz disoziatzen direnak.
- **Azido eta base ahulak:** ur disoluzioan PARTZIALKI disoziatzen direnak. Oreka egoera sortzen da eta α agertzen da.

SENDOAK		AHULAK	
Azidoak	Baseak	Azidoak	Baseak
Azido klorhidrikoa HCl	Sodio hidroxidoa NaOH	Azido fluorhidrikoa HF	Amoniakoa NH ₃
Azido perklorikoa HClO ₄	Potasio hidroxidoa KOH	Azido nitrosoa HNO ₂	Metilamina CH ₃ NH ₂
Azido iodhidrikoa HI	Kaltzio hidroxidoa Ca(OH) ₂	Azido fosforikoa H ₃ PO ₄	
Azido sulfurikoa H ₂ SO ₄	Magnesio hidroxidoa Mg(OH) ₂	Azido borikoa H ₃ BO ₃	
Azido nitrikoa HNO ₃	Estrontzio hidroxidoa Sr(OH) ₂	Azido karbonikoa H ₂ CO ₃	
Azido bromhidrikoa HBr	Bario hidroxidoa Ba(OH) ₂	Azido organikoak CH ₃ COOH (azetikoa)	

COOH → azido ahula
 NH₂ → base ahula

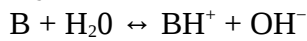
Ionizazio konstantea (K_a eta K_b)

→ K_a : azidoa denean.



$$K = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} \quad [H_2O] = kte$$

→ K_b : basea denean.



$$K = \frac{[OH^-][HB^+]}{[B]} \quad [H_2O] = kte$$

- K_a edo K_b handiak baldin badira, $K \gg \gg 1$, substantzia oso disoziatuta dago.
- K_a edo K_b txikiak baldin badira, $K \ll \ll 1$, substantzia oso gutxi disoziatuta dago.

Azido baten K_a eta haren base konjokatuaren K_b -ren arteko erlazioa:

$$K_a \cdot K_b = K_w$$

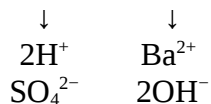
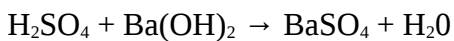
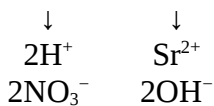
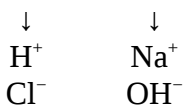
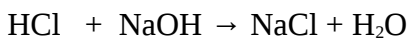
AZIDO-BASE ERREAKZIOAK:

NEUTRALIZAZIO ERREAKZIOAK

Azido batek eta base batek erreazionatzen dutenean, gatza eta hura sortzen da.



Adib.:



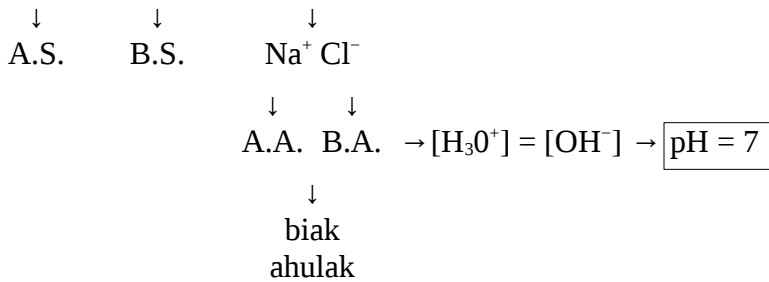
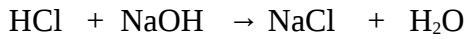
Gatzen hidrolisia

Gatzak neutralizazio-erreakzioetan eratzten dira.

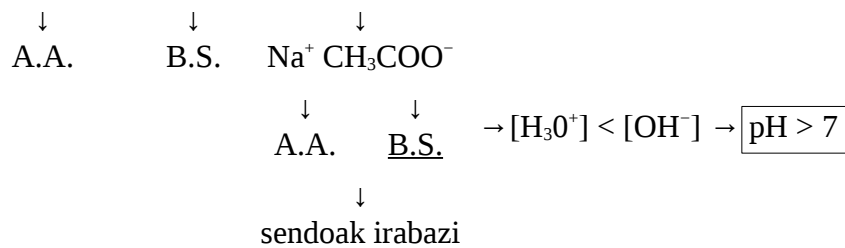
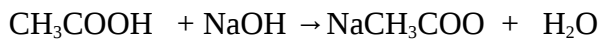


Gatz horien pH-a desberdina izan ahal da, zer azidotik edo zer basetik etortzen direnaren arabera.

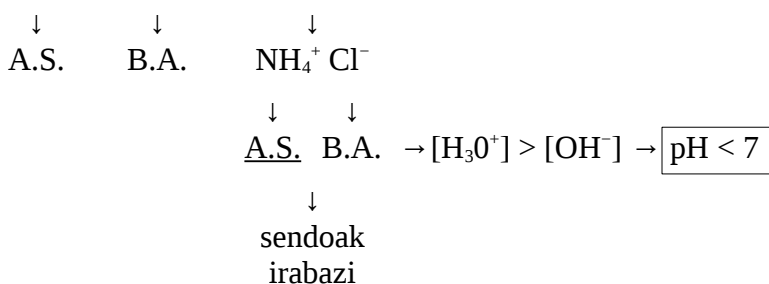
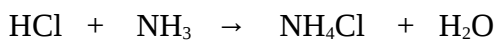
- **AZIDO SENDOA + BASE SENDOA → GATZ NEUTROA**



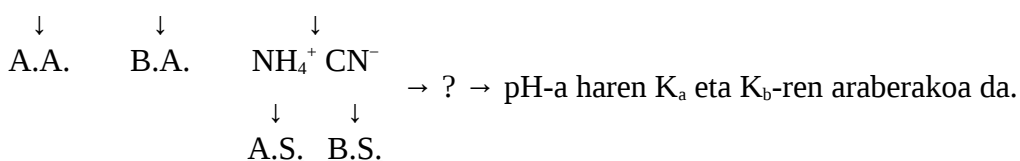
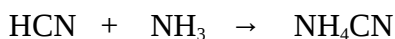
- **AZIDO AHULA + BASE SENDOA → GATZ BASIKOA**



- **AZIDO SENDOA + BASE AHULA → GATZ AZIDOA**



- **AZIDO AHULA + BASE AHULA → GATZ AZIDOA ALA BASIKOA**



Azido-base balorazioak (bolumetria, azimetria, basemetria)

Disoluzioan dagoen azido edo base baten kontzentrazioa kalkulatzeko metodo esperimental bat da, horretarako disoluzio hori beste disoluzio batekin (kontzentrazio ezagunekoa) neutralizatzen da.

Neutralizatzen denean,

$$\begin{aligned} \text{mol azido} &= \text{mol base} \\ [\text{H}_3\text{O}^+] &= [\text{OH}^-] \\ \text{pH} &= 7 \end{aligned}$$

Beraz, bi disoluzio daude:

1. Ezezaguna, azidoa zein basikoa.
2. Kontzentrazio ezagunekoa → estandarra, azidoa zein basikoa.

Eta bi aukera daude:

- Azido ezezaguna + disoluzio estandar basikoa
- Base ezezaguna + disoluzio estandar azidoa