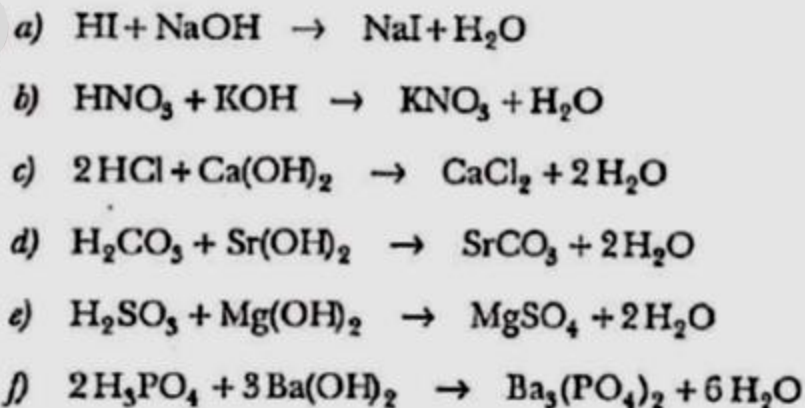


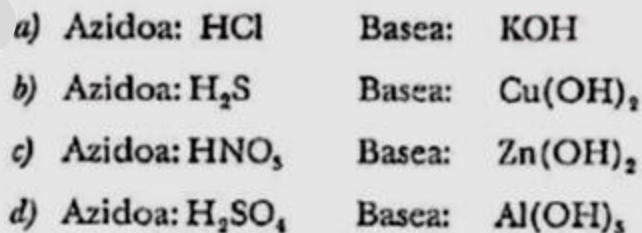
18. Osatu eta doitu neutralizazio-erreakzio hauek:

- a) $\text{HI} + \text{NaOH} \rightarrow \dots$ d) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Sr}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$
 b) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \dots$ e) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$
 c) $\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$ f) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots$



19. Behean aipatzen diren gatzak azido baten eta base baten arteko neutralizazio-erreakzioaren emaitza dira. Esan zein den azidoa eta zein basea kasu bakoitzean.

- a) Potasio kloruroa c) Zink nitratoa
 b) Kobre (II) sulfuroa d) Aluminio sulfatoa



20.

Azido klorhidrikotan 0,1 M den disoluzio baten 25 mL honako disoluzio hauei gehitzen zaie:

a) Sodio hidroxidotan 0,2 M diren 5,00 mL.

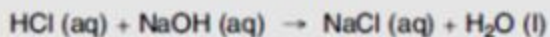
b) Sodio hidroxidotan 0,2 M diren 20,0 mL.

Kalkula itzazu lortzen diren disoluzioen pH-ak. Demagun bolumenak batukorrak direla.

$$a) n_{\text{HCl}} = V \cdot M = 0,025 \text{ L} \cdot 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0,0025 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = V \cdot M = 0,005 \text{ L} \cdot 0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0,0010 \text{ mol}$$

Neutralizazio-erreakzioa hau da:



Mol bat HCl-k mol bat NaOH-rekin erreakzionatzen duenez, 0,0010 mol HCl kontsumituko dira. Beraz,

$$n_{\text{HCl}} \text{ neutralizatu gabekoa} = 0,0025 - 0,0010 = 0,0015 \text{ mol}$$

$$M_{\text{HCl}} = \frac{\text{molak}}{\text{disoluzioaren } V} = \frac{\text{HCl } 0,0015 \text{ mol}}{(0,025 + 0,005) \text{ L}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

HCl-a zeharo disoziatuta dago. Beraz,

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-2} \text{ M} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (5 \cdot 10^{-2}) = 1,3$$

$$b) n_{\text{NaOH}} = V \cdot M = 0,020 \text{ L} \cdot 0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0,0040 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = V \cdot M = 0,025 \text{ L} \cdot 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0,0025 \text{ mol}$$

Kasu honetan, soberan dagoen erreaktiboa NaOH-a da. Erreakzioa molez-mol egiten denez:

$$n_{\text{NaOH}} \text{ neutralizatu gabekoa} = 0,0040 - 0,0025 = 0,0015 \text{ mol}$$

$$M_{\text{NaOH}} = \frac{\text{NaOH-aren molak}}{\text{disoluzioaren } V} = \frac{0,0015 \text{ mol}}{(0,020 + 0,025) \text{ L}} = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

NaOH-a zeharo disoziatuta dago. Beraz,

$$[\text{OH}^-] = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ M} \Rightarrow$$

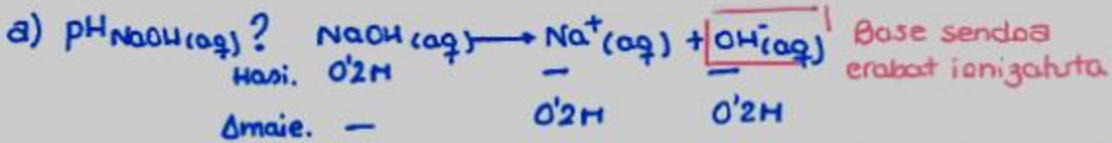
$$\Rightarrow \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (3,33 \cdot 10^{-2}) = 1,5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 1,5 = 12,5$$

AZIDO-BASE NEUTRALIZAZIO ERREAKZIOAK. -ARIKETEN EBAZPENAK (18-22)

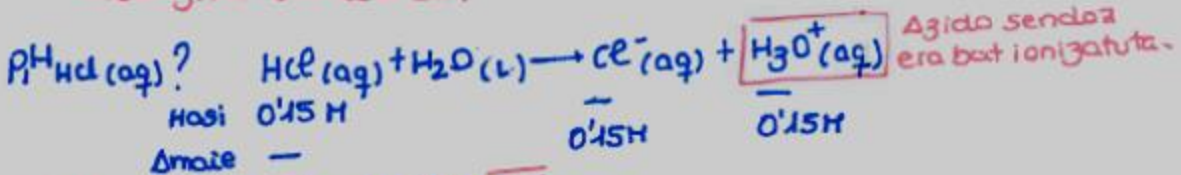
21 NaOH-tan 0,2 M diren 50mL-ri, HCl-tan 0,15 M diren 15 mL gehitzen zaizkie. Kalkulatu hasierako eta bukaerako pH-ak. Suposatu disoluzioen bolumenak batukorrak direla.

Sol.: 13,30; 13,08



$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 0,2 = 0,7 \Rightarrow \text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 0,7 = 13,3$$

• OH^- askatu denez ur disoluzioan $[\text{OH}^-] > 10^{-7} \text{M}$ eta $[\text{H}_3\text{O}^+] < 10^{-7} \text{M} \Rightarrow \text{pH} > 7$ disoluzioa basikoa da.



$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 0,15 = 0,8$$

• H_3O^+ askatu denez ur disoluzioan $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7} \text{M}$ eta $[\text{OH}^-] < 10^{-7} \text{M} \Rightarrow \text{pH} < 7$ disoluzioa azidoa da.

b) Bi disoluzioak nahastu ondoren solutu bakoitzaren molak mantentzen dira baina kontzentrazioak aldatuko dira disoluzioaren bolumena aldatu delako. $V_{\text{ds}} = V_{\text{ds1}} + V_{\text{ds2}} = 65 \text{mL} = 0,065 \text{L}$

Jakin behar duguna da erabateko neutralizazioa den edo soberan geratu den azidoa edo basea.

• $n_{\text{NaOH}} = M \times V_{\text{ds}} = 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,05 \text{L} = 0,01 \text{mol}$

• $n_{\text{HCl}} = M \times V_{\text{ds}} = 0,15 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,015 \text{mL} = 2,25 \cdot 10^{-3} \text{mol}$

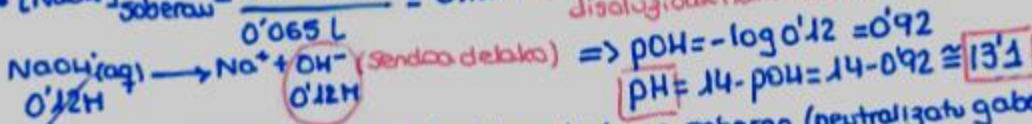
• 0,01 mol NaOH $\cdot \frac{1 \text{mol HCl}}{1 \text{mol NaOH}} = 0,01 \text{mol HCl}$ → ditugu $2,25 \cdot 10^{-3} \text{mol}$, ez dago nahikoa.

Erabat erreakzionatzen → HCl erabat erreakzionatuko da (Hugutzaitza) → erabat neutralizatuta.

→ NaOH soberan geratuko da → NaOH erreakzionatuko da $2,25 \cdot 10^{-3} \text{mol}$ (estekio 1:1) (neutralizatuta dagoena)

→ NaOH soberan: $0,01 \text{mol} - 2,25 \cdot 10^{-3} \text{mol} = 7,75 \cdot 10^{-3} \text{mol}$

• $[\text{NaOH}]_{\text{soberan}} = \frac{7,75 \cdot 10^{-3} \text{mol}}{0,065 \text{L}} \approx 0,12 \text{M}$ → Disoluzioan soberan diren kontzentrazioak aldatuko dira.



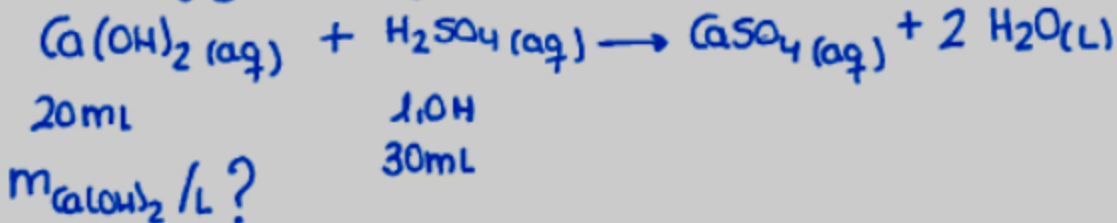
→ $\text{pH} > 7$ disoluzioa basikoa da base soberan (neutralizatu gabe) geratu delako. $[\text{OH}^-] > 10^{-7} \text{M}$, OH^- askatu du delako.

22.-

Kaltzio hidroxidoaren disoluzio baten 20,0 mL behar dira azido sulfurikotan 1,0 M den disoluzio baten 30,0 mL neutralizatzeko. Determina ezazu zenbat gramo kaltzio hidroxido dauden disoluzioaren 1 L-ean.

Sol.: 111,14 g

Neutralizazio erreakzioa:



• Erabateko neutralizazioa denez estekiometrikoki erreakzionatu dute azidoak eta baseak.

• Molak: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = M \times V_{\text{ds}_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,03 \text{ L} = 0,03 \text{ mol}_{\text{H}_2\text{SO}_4}$

• Estekiometriā 1:1 denez neutralizatutako Ca(OH)_2 -aren molak

$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow M = \frac{0,03 \text{ mol}}{0,02 \text{ L}} = 1,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot \frac{74,1 \text{ g}_{\text{Ca(OH)}_2}}{1 \text{ mol}_{\text{Ca(OH)}_2}} = 111,15 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$M_{\text{Ca(OH)}_2}$
Masa molarra

• Disoluzioaren litro baten 111,15 g Ca(OH)_2 daude.