

FISIKA-KIMIKA1 : ERREAKZIOAK ERREPASOKO ARIKETA EBAZPENAK(1-3)

1.- 100g zink mineral batek, %20 aberastasuna duenak, 200mL eta 6M den azido klorhidrikoarekin erreakzionatzen du, zink kloruroa eta hidrogeno gaseoso askatuz, erreakzioaren errendimendua %80-koa bada, eskatzen da:

- Demostratu eta azaldu zein den erreaktibo mugatzailea (Zn)
- Gehiegizko erreaktiboaren masa erreakzionatu gabe.(0,6 mol)
- Kalkulatu zenbat bolumen hidrogeno askatuko den baldintza normaletan erreakzioaren errendimendua % 80 bada.(5,38L)
- Kalkulatu zenbat masa zink kloruroa lortuko den.(32,8g)

DATUAK: Zn= 65,4 ; H=1u; Cl=35,5u

a) Erreaktibo mugatzailea :

- Erreakzioa idatziz eta dotutako dugu :
- Datuak jarriko ditugu erreakzioan, eta molekulara pasako ditugu.

$$\text{Zn(s)} + \boxed{2} \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$$

- 100g mineralak %20 zinka dauka + 200ml = 0,2L → disoluzio bat denez $M = n_s / V_{ds}$
- 6M $M = \frac{n_s}{V_{ds}} \Rightarrow n_s = n_{\text{HCl}} = M \cdot V_{ds} = 6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{L} = \boxed{1,2 \text{ mol HCl}}$
- n_{HCl} → HCl-aren hasierako molak 1,2 mol HCl

→ erreakzioan bakarrik zink puruak parte hartuko du. Mineralaren gainontzeko guztia, ontzian geratuko da erreakzioan parte hartu gabe.

Zinka purua $m = 20\text{g} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65,4 \text{ g Zn}} = \boxed{0,3 \text{ mol Zn}}$ → Zn-aren hasierako molak

• $M_{\text{Zn}} = 65,4 \text{ g/mol}$

• Hasierako mol hauekin kalkulatuko dugu, erreakzioaren estekiometriak kontuan hartuta, substantzia batek, bestearen zenbat behar duen erreakzionatzeko.

$0,3 \text{ mol Zn} \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Zn}} = 0,6 \text{ mol HCl} \xrightarrow{\text{HASIERAN}} \text{beraz, HCl nahikoa eta soberan dago Zn-arekin erreakzionatzeko.}$
 $n_{\text{HCl}} = 1,2 \text{ mol}$

Ondorioz, Zn-ak erabat erreakzionatuko du eta erreaktibo MUGATZAILA da.

b) Gehiegizko erreaktiboaren masa erreakzionatu gabe kalkulatzeko :

$n_{\text{gehie.}} = n_{\text{hasieran}} - n_{\text{erreakzionatu duena.}}$ n : molak.

HCl soberan geratu da - Hasieran 1,2 mol HCl
 - Erreakzionatuko duena zinkarekin 0,6 mol HCl

$n_{\text{soberan}} = 1,2 \text{ mol HCl} - 0,6 \text{ mol HCl} = \boxed{0,6 \text{ mol HCl}}$ → geratu diren HCl-aren molak erreakzionatu gabe.

• $M_{\text{HCl}} = 36,5 \text{ g/mol} \rightarrow m_{\text{HCl}} = 0,6 \text{ mol} \cdot \frac{36,5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = \boxed{21,9 \text{ g}}$ → geratu den HCl-aren masa erreakzionatu gabe.

c) V_{H_2} ? b.n.

Hidrogenaren bolumena kalkulatzeko, erreakzioaren estequiometriak kontuan hartuko dugu eta erreaktiboa mugatzailearekin egingo ditugu kalkulak dakigulako erabat erakjionatzen duela.

$$0,3 \text{ mol Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}} \cdot \frac{22,4 \text{ L b.n.}}{1 \text{ mol H}_2} = 6,72 \text{ L H}_2$$

Teorikoki lortuko den hidrogenoaren bolumena baldintza normaletan.

Errendimendua %70 denez, galerak emango dira eta lortuko den kantitatea teorikoa baino txikiagoa izango da.

$$6,72 \text{ L H}_2 \text{ Teorik.} \cdot \frac{80 \text{ L H}_2 \text{ erreala}}{100 \text{ L H}_2 \text{ teorikoa}} = 5,38 \text{ L H}_2$$

Benetan lortuko den hidrogenoaren bolumena baldintza normaletan.

d) m_{ZnCl_2} ? $e = \%70$ • $M_{ZnCl_2} = 136,4 \text{ g/mol}$

Aurreko apartaduan bezala, lehendabizik kalkulatuko dugu lortuko den Zn-aren masa teorikoa eta gero errendimendua kontuan hartuta lortuko den benetako kantitatea.

$$0,3 \text{ mol Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol ZnCl}_2}{1 \text{ mol Zn}} \cdot \frac{136,4 \text{ g ZnCl}_2}{1 \text{ mol ZnCl}_2} \approx 41 \text{ g ZnCl}_2 \rightarrow \text{Masa teorikoa}$$

$$m_{ZnCl_2} \text{ erreala} = 41 \text{ g ZnCl}_2 \cdot \frac{80 \text{ g ZnCl}_2 \text{ erreala}}{100 \text{ g ZnCl}_2 \text{ Teorik.}} = 32,8 \text{ g ZnCl}_2 \rightarrow \text{Lortutako masa experimentalak}$$

- Experimentalki lortzen diren kantitateak teorikoak baino txikiagoak izango dira, prozesuan galerak egongo direlako.

FISIKA-KIMIKA1 : ERREAKZIOAK ERREPASOKO ARIKETA EBAZPENAK(1-3)

2.-Aluminio metalikoak azido klorhidrikoarekin erreakzionatzen du , aluminio kloruroa eta hidrogeno gaseosoa sortuz. Dagokion ekuazioa formulatu eta doitu 15,0 gramo aluminioak guztiz erreakzionatzen badute, kalkulatu:

- Lortuko diren hidrogeno molak.(0,83mol)
- Aldi berean ekoitzi diren aluminio kloruroaren gramoak.(74,17g)
- Zenbat bolumen hidrogeno baldintza normalean lortzen den.(18,8 L)
- Lortuko den bolumen hidrogeno 3 atmosferatan eta 20°C-tan baldin erreakzioaren etekina %80 bada.(5,37L)
- Zenbat bolumen klorhidriko hartu behar dugun 3M den azido klorhidriko disoluzio batetik erabat erreakzionatzeko jarritako 15,0 gramo aluminioarekin, erreakzioaren errendimendua %80 bada .(0,7L)

DATUAK: MASA ATOMIKOAK: Al:27 Cl:35,5 H:1

1.- Erreakzioa idatzi eta doitu dugu:



$$m_{\text{Al}} = 15,0 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{Al}}}{27 \text{ g}_{\text{Al}}} = \boxed{0,56 \text{ mol}_{\text{Al}}} \rightarrow \text{Hasierako aluminioaren molak.}$$

a) $n_{\text{H}_2} \rightarrow$ erreakzioaren estekiometriarekin kalkulatu dugu:

$$0,56 \text{ mol}_{\text{Al}} \cdot \frac{3 \text{ mol}_{\text{H}_2}}{2 \text{ mol}_{\text{Al}}} = \boxed{0,83 \text{ mol}_{\text{H}_2}} \rightarrow \text{Aluminioa erabat erreakzionatzen duenez erreakzioaren estekiometriaren arabera lortuko dira } 0,83 \text{ mol}_{\text{H}_2}$$

Erreakzioaren estekiometria.

b) m_{AlCl_3} ?

$$0,56 \text{ mol}_{\text{Al}} \cdot \frac{2 \text{ mol}_{\text{AlCl}_3}}{2 \text{ mol}_{\text{Al}}} \cdot \frac{133,5 \text{ g}_{\text{AlCl}_3}}{1 \text{ mol}_{\text{AlCl}_3}} = \boxed{74,17 \text{ g}_{\text{AlCl}_3}} \rightarrow 15 \text{ g Aluminio erreakzionatzean lortuko den AlCl}_3 \text{ masa.}$$

Erreakzioaren estekiometria AlCl}_3 \text{ masa molarra.}

c) Baldintza normaletan \rightarrow 1 mol H_2 betetzen du $22,4 \text{ L H}_2$
 V_{H_2} ?

$$0,56 \text{ mol } \Delta e \cdot \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol } \Delta e} \cdot \frac{22,4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = \boxed{18,8 \text{ L H}_2}$$

\rightarrow 15 g Aluminio erreakzionatzean lortuko den hidrogenoaren bolumena baldintza normaletan.

Erreakzioaren estequiometriā Bolumena baldintza normaletan

d) $P = 3 \text{ atm}$
 $T = 20^\circ\text{C} + 273 = 293 \text{ K}$
 $e = \% 80$ } V_{H_2} ?

Bolumena edozein baldintzatan kalkulatzeko gas idealen legea erabiliko dugu:

$$P \cdot V = nRT \rightarrow V_{\text{H}_2} = \frac{n_{\text{H}_2} \cdot R \cdot T}{P}$$

\rightarrow kalkulatu behar dugu erreakzioaren errendimendua kontuan hartuta.

$$0,56 \text{ mol } \Delta e \cdot \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol } \Delta e} \cdot \frac{80 \text{ mol H}_2 \text{ errealak}}{100 \text{ mol H}_2 \text{ teorikoak}} = 0,67 \text{ mol H}_2 = n_{\text{H}_2}$$

Erreakzioaren estequiometriaren arabera lortzen den H_2 -aren mol kopuru teorikoa ($0,84 \text{ mol H}_2$)

Errendimenduarekin kalkulatu dugu experimentalki lortzen den H -aren mol kopuru errealak (galerak kontuan hartuta) \rightarrow Teorikoa baino txikiagoa da kantitatea. ($0,67 \text{ mol H}_2$)

$$V_{\text{H}_2} = \frac{0,67 \text{ mol H}_2 \cdot 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K} \cdot 293 \text{ K}}{3 \text{ atm}} = \boxed{5,37 \text{ L}}$$

lortuko den hidrogenoaren bolumena emandako baldintzetan.

e) V_{HCl} ?
3M

HCl disoluzio bat denez: $M = \frac{n_s}{V_{ds}} \rightarrow HCl$ purua
 $V_{ds} \rightarrow HCl + H_2O$
 $V_{HCl} = \frac{n_{HCl}}{M}$ → kalkulatu behar
dugu kontuan hartuta
 $e = \%80$ dela.

• Erreakzioaren arabera beharrezkoak dira HCl-aren molak.

$$0.56 \text{ mol Al} \cdot \frac{6 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol Al}} = 1.68 \text{ mol HCl} \cdot \frac{100 \text{ mol HCl}}{80 \text{ mol HCl}} = 2.1 \text{ mol HCl}^*$$

↑
purua

$$V_{HCl} = \frac{n_{HCl}}{M} = \frac{2.1 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol/L}} = 0.7 \text{ L}$$

→ Hartu behar den HCl-aren disoluzioetik bolumena edukitzeko 2.1 mol HCl, 15g Al erabat erreakzionatzeko eta galerak kontuan hartuta.

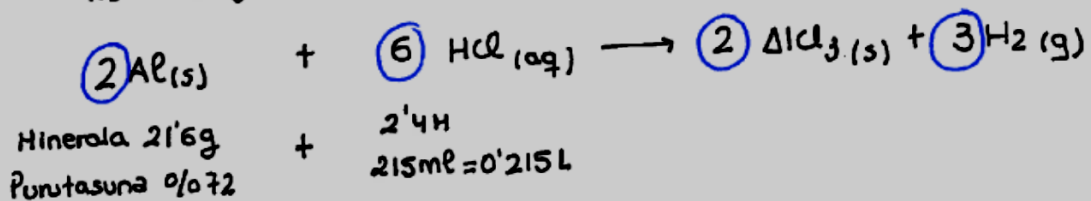
* kasu honetan jarri behar dira HCl-aren mol gehiago, erreaktiboa delako eta prozesuan, galerak daudenez, lortzeko behar ditugun produktua prozesuan galduko dena kontuan hartu behar dugu. ($e = \%80$)

FISIKA-KIMIKA1 : ERREAKZIOAK ERREPASOKO ARIKETA EBAZPENAK(1-3)

3.- Aluminio mineral bat (%72-ko aberastasuna duena) 2,4 M azido klorhidriko disoluzio batekin erreazionatzen duenean, aluminio trikloruro eta hidrogeno lortzen dira. Jakinik aluminio mineral horren masa 21,6 g dela eta azido klorhidriko disoluzioaren bolumena 215mL dela, kalkulatu:

- Zenbat gramo aluminio dauden mineral horretan.(15,55g)
- Zein den errektibo mugatzailea.(HCl)
- Zein den gehiegizko errektiboa eta zenbat mol soberan egongo diren.(Al eta 0,41 mol)
- Zenbateko hidrogeno bolumena lortuko den,baldintza normaletan.(5,8L)
- Zenbat masa $AlCl_3$ lortuko da, suposatuz, erreakzioaren errendimendua %75 dela?

1.- Erreakzio doitu eta datuak idatziko ditugu:



a) m_{Al} ? Mineral batean aluminio purua eta beste substantzia : batzuk egongo dira (ez-purutasunak). Erreakzioan bakamika, aluminio puruak parte hartuko du. Purutasunak 100g mineralek zenbat substantzia puru dagoen adierazten du.

$$21'6g_{\text{minerala}} \cdot \frac{72g_{\Delta l \text{ purua}}}{100g_{\text{minerala}}} = 15,55g_{\Delta l} \quad \text{Erreakzioan parte hartuko duen } \Delta l\text{-aren masa.}$$

b) Erreaktibo mugatzailea:

- Erreaktiboaren hasierako molak kalkulatuko ditugu.
- Erreakzioaren estekiometria kontutan hartuta, kalkulatuko dugu substantzia bakoitzak behar duen bestearen molak.
- lortutako molak konparatuko ditugu hasierako molekin ea nahikoa dagoen.

$$1.- n_{\Delta l} = 15,55g_{\Delta l} \cdot \frac{1mol_{\Delta l}}{27g_{\Delta l}} = 0,58mol_{\Delta l} \quad \text{(Hasieran)}$$

$$n_{HCl} \Rightarrow n_{ds} = \frac{n_s}{V_{ds}} \Rightarrow n_s = n_{HCl} = n \cdot V_{ds} = 2,4 \frac{mol}{L} \cdot 0,215L = 0,52mol_{HCl} \quad \text{(Hasieran)}$$

$$2.- 0,58mol_{\Delta l} \cdot \frac{6mol_{HCl}}{2mol_{\Delta l}} = 1,74mol_{HCl} \xrightarrow{\text{3.- Hasieran}} \begin{array}{l} \text{Ez dago nahikoa, } \Delta l\text{-k } 1,74mol \\ \text{HCl behar ditu eta batean bakamika} \\ \text{daude } 0,52mol_{HCl}, \text{ beraz} \\ \text{HCl MUGATZAILEA da erabat errek.} \\ \text{3onatuko duelako.} \end{array}$$

c) gehiegizko erreaktiboa eta mol soberan:

HCl erabat erreakzionatzen duenez, 0,52 mol zenbat Δ -arekin erreakzionatuko duten kalkulatuko dugu.

$$0,52 \text{ mol HCl} \cdot \frac{2 \text{ mol } \Delta}{6 \text{ mol HCl}} = 0,17 \text{ mol } \Delta \xrightarrow{\text{Hasieran}} 0,58 \text{ mol } \Delta$$

↑
Erreakzionatuko duena

$$n_{\Delta \text{ soberan}} = n_{\Delta \text{ Hasieran}} - n_{\Delta \text{ erreakzionatuko dena}} = 0,58 \text{ mol } \Delta - 0,17 \text{ mol } \Delta = 0,41 \text{ mol } \Delta$$

↓
SOBERAN

d) V_{H_2} ?
b.n

- kontuan hartuta edozein gasaren mol batek baldintza normaletan 22,4 L betetzen duela, lehendabizi erreakzioaren estekiometriaren arabera zenbat mol H_2 lortuko diren kalkulatuko dugu. Dukatutako dugun erreaktiboa kalkulatuak egiteko HUGATZAILA izango da, erabat erreakzionatzen duela dakigulako.

$$V_{H_2} = 0,52 \text{ mol HCl} \cdot \frac{3 \text{ mol } H_2}{6 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{22,4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2 \text{ b.n.}} = 5,8 \text{ L } H_2$$

Lortuko den H_2 -aren bolumena baldintza normaletan.

↓
Ereakzioaren estekiometriarekin lortzen diren H_2 -aren molak.

↓
Lortutako H_2 -aren molek b.n.-etan zer bolumen betetzen duten.

e) $m_{\Delta Cl_3}$?
 $e = \%75$.

Errendimendurik adierazten du prozesuan galera daukela eta teorikoki baino kantitate gutxiago lortuko dela, produktetan. Beraz, lehendabizi kalkulatuko dugu lortutako masa teorikoa eta gero kontuan hartuta errendimendua, lortzen den masa erreala. Lehen bezala HUGATZAILA hartuta errejerentziatzat.

$$m_{\Delta Cl_3} = 0,52 \text{ mol HCl} \cdot \frac{2 \text{ mol } \Delta Cl_3}{6 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{133,5 \text{ g } \Delta Cl_3}{1 \text{ mol } \Delta Cl_3} = 23,14 \text{ g } \Delta Cl_3$$

• Estekiometria → $n_{\Delta Cl_3}$ • ΔCl_3 → masa molarrekin $m_{\Delta Cl_3}$ lortzen dugu

$$23,14 \text{ g } \Delta Cl_3 \cdot \frac{75 \text{ g } \Delta Cl_3 \text{ erreala}}{100 \text{ g } \Delta Cl_3 \text{ Teorik}} = 17,36 \text{ g } \Delta Cl_3$$

• erreakzioaren errendimendua

↓
• masa teorikoa errendimendua %100 izango balitz bezala.

↓
• Lortzen den ΔCl_3 -aren masa erreala. (Teorikoa baino txikiagoa galera daukelako prozesuan)