

4.GAIA. Aukerako 2. Ariketa.

A.2. NaCl-H₂O disoluzioetan, 25 °C-an eta 1 atm-n, disoluzioaren bolumena solutuaren molaltasunaren funtzioan horrela dator emana:

$$V = 1002.9 + 16.4 m + 2.5 m^2$$

V ; mL

m ; mol/kg

- a) Zein metodo aplikatuko duzu bi osagaien bolumen molar partzialak kalkulatu nahi badituzu? Arrazoitu.
- b) Kalkula itzazu NaCl-aren eta uraren bolumen molar partzialak disoluzioaren kontzentrazioa 0.2 m denean.
- c) Emandako funtzioan oinarrituz, posible izango al litzateke lortzea behar diren datuak bolumen molar partzialak lortzeko beste metodoa aplikatu ahal izateko? Arrazoitu.

Ebazpena:

NaCl-H₂O disoluzio bat daukagu, 25 °C eta 1 atm-tan. Bolumena molaltasunarekiko nola aldentzen den esaten digute ondorengo ekuazioaren bidez:

V vs. m

$$V = 1002.9 + 16.4 m + 2.5 m^2$$

- a) Ariketan erreparatuz, maldaren metodoa aplikatu beharko litzateke, ordenatuan magnitude estentsibo bat dugulako, hau da, mol kopuruaren arabera aldatzen delako. Gainera, ez dugu frakzio-molarraren presentziarik.

- b) Jarraian \bar{V} NaCl eta \bar{V} H₂O kalkulatu behar dira, disoluzioaren kontzentrazioa $m = 0.2$ denean.

Hau gauzatzeko, suposatuko da disolbatzailearen masa (kg-tan) konstantea izango dela eta bere balioa 1 izango dela.

$$m = \frac{n_{\text{solutu}}}{kg_{\text{disolbatzaile}}}$$

Ondorioz;

$$m = n_{\text{solutu}}$$

Jarraian \bar{V}_{NaCl} kalkulatzeko, badakigu honen balioa maldaren berdina izango dela $m = 0.2$ denean. Hortaz, hasierako ekuazioa deribatuko dugu molaltasunarekiko.

$$\bar{V}_{NaCl} = \left(\frac{\partial V}{\partial m} \right)_{m=0.2}$$

$$\bar{V}' = 16.4 + 2 \times 2.5 m$$

$m = 0.2$ denean;

$$\bar{V}_{NaCl} = 16.4 + 2 \times 2.50 \times 0.2 = 17.4 \text{ mL/mol}$$

Ondoren, uraren \bar{V}_{H_2O} kalkulatzeko ondorengo formula erabiliko dugu.

$$V = n_1 \times \bar{V}_1 + n_2 \times \bar{V}_2$$

Gure kasuan;

$$V = n_{NaCl} \times \bar{V}_{NaCl} + n_{H_2O} \times \bar{V}_{H_2O}$$

Hau aplikatzeko konposatuen mol kopuruak behar ditugu. NaCl-ren kasuan goran aipatu bezala molaltasuna mol kopuruaren berdina da.

$$n_{NaCl} = 0.2 \text{ mol}$$

Disolbatzailearen kasuan (ura) kilogramo bat dugunez eta dagoeneko honen pisu molekularra dakigunez mol kopurua kalkulatu daiteke.

$$n_{H_2O} = \frac{1000}{18} \frac{\text{g}}{\text{g/mol}} = 55.56 \text{ mol}$$

Jarraian hasierako formula erabiliz bolumen totala kalkulatu dugu.

$$V = 1002.9 + 16.4 m + 2.5 m^2$$

Gure datuak ordezkatzuz;

$$V = 1002.9 + 16.4 \times 0.2 + 2.5 \times 0.2^2 = 1006.28 \text{ mL}$$

Bolumen totala lortu ondoren \bar{V}_{H_2O} kalkulatu dugu, aurretik aipatutako formula erabiliz;

$$V = n_{NaCl} \times \bar{V}_{NaCl} + n_{H_2O} \times \bar{V}_{H_2O}$$

$$1006.28 = 0.2 \times 17.4 + 55.56 \times \bar{V}_{H_2O}$$

$$\bar{V}_{H_2O} = 18.1 \text{ mL/mol}$$

- c) Maldaren metodoa, metodo orokorra da eta luzagarria da ordenatuaren metodora. Alderantziz, berriz, hau ez da beti posiblea izaten. Ordenatuaren metodoan irudikapena egitean bolumen molarraren aldaketa frakzio molarrarekiko egiten da, hortaz, ordenatuan faktore estentsiboa irudikatu ordez, faktore intentsiboa irudikatu beharko litzateke.

Gure kasuan ondorengo egin beharko genuke maldaren metodotik ordenatuaren metodora pasatzeko;

Bolumenaren aldaketen datuak ez ditugunez, V_m vs. x_{NaCl} irudikatu dezakegu bakarrik.

Hortaz, y ardatzean dugun faktore estentsiboa intentsibora pasa behar da. Orduan, V_m kalkulatu dugu, bolumena mol kopuru totalarengatik zatituz;

$$V_m = \frac{V}{n_{totala}}$$

Kasu honetan n_{totala} aldakorra izango da disolbatzailearen mol kopurua konstantea delako.

$$n_{totala} = n_{solutu} + n_{disolbatzaile}$$

Gure kasuan;

$$n_{totala} = n_{NaCl} + n_{ura}$$

Disolbatzaile mol kopurua ondorengoia izanik;

$$n_{disolbatzaile} = \frac{1000}{18} = 55.56 \text{ mol}$$

y ardatzean dugun faktore estentsiboa intentsibora pasa behar da, hortaz, V_m kalkulatu dugu, bolumena mol kopuru totalarengatik zatituz;

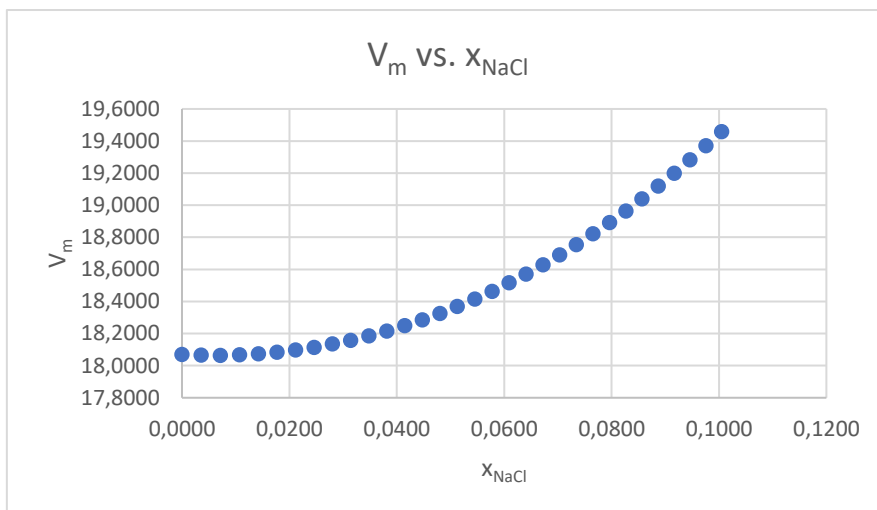
$$n_{totala} = n_{NaCl} + n_{ura}$$

Frakzio molarra ere kalkulatu behar da, horretarako;

$$x_{NaCl} = \frac{n_{NaCl}}{n_{totala}}$$

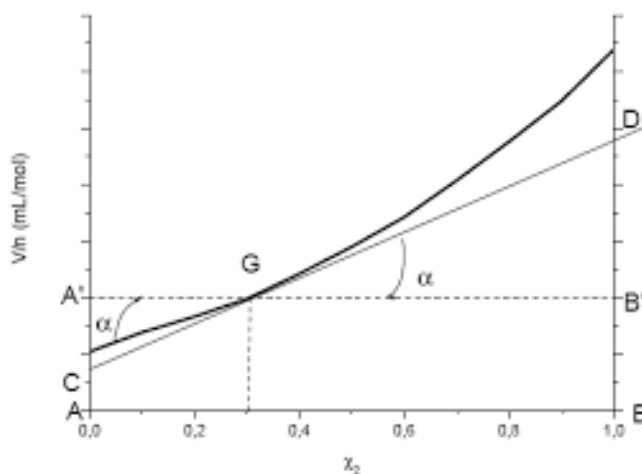
Bi faktore horiek kalkulatu, taula bat eraikiko dugu eta ondoren grafiko bat irudikatu lortutako datuekin.

x_{NaCl}	V_m (mL/mol)
0,0000	18,0703
0,0036	18,0661
0,0072	18,0655
0,0107	18,0684
0,0142	18,0750
0,0177	18,0850
0,0212	18,0984
0,0246	18,1153
0,0280	18,1356
0,0314	18,1592
0,0348	18,1861
0,0381	18,2163
0,0415	18,2497
0,0448	18,2864
0,0480	18,3262



Kasu honetan datuak elkar ondoan daude, puntu askoz ere gehiago aukeratu beharko genituzke irudikapen oso bat lortzeko.

Berez horrelako irudikapen bat lortu beharko genuke;



Azkenik honen bidez ordenatuaren metodoa aplikatuz bolumen molar partzialak lortuko genituzke.

Egileak: Iosu Burgaña, Mikel Iguaran eta Mirane Florencio.