

1. 70 g su içinde 30 g NH<sub>3</sub> içeren bir çözeltinin a)kütle yüzdesini, b)molaritesini ve c) molalitesini hesaplayın. Çözeltinin yoğunluğu 0,982 g/mL'dir. (N:14, H:1 g mol<sup>-1</sup>)

a)  $Kütle\ yüzdesi = \frac{30\ g}{(30\ g + 70\ g)} \times 100 = \%30$

b) Molarite için 1000ml çözelti esas alınır

$d = m/V \quad m = d \times V = 0,982\ g/mL \times 1000\ mL = 982\ g$  (bunun % 30'u NH<sub>3</sub> kütlesidir).

$m(NH_3) = 982\ g \times 0,30 = 294,6\ g$

$n(NH_3) = 294,6\ g / 17\ g\ mol^{-1} = 17,32\ mol$

$M(NH_3) = 17,32\ mol / 1\ L = 17,32\ Molar$

c) Molalite

$m = \frac{30\ g}{\frac{17\ g\ mol^{-1}}{0,070\ kg}} = 25,21\ mol/kg = 25,21\ molal$

2. Eter (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O) ve Aseton'un (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O) 30 °C'daki buhar basınçları, sırasıyla 646mmHg ve 283mmHg'dir. Her iki sıvıdan da 5 mol alınarak hazırlanan çözeltinin ideal davranış gösterdiğini kabul ederek, a) 30 °C'da bu çözelti üzerindeki eter ve asetonun buhar basınçlarını hesaplayın. b)30 °C'daki bu çözelti üzerindeki buharda eter ve asetonun mol kesirlerini hesaplayın.

a)

$P^{\circ} (Eter) = 646\ mmHg \quad X(Eter) = \frac{5\ mol}{(5\ mol + 5\ mol)} = 0,5$

$P^{\circ} (Aseton) = 283\ mmHg$

$$X(\text{Aseton}) = 0,5 \text{ Mol}$$

$$P(\text{Eter}) = P^{\circ}(\text{Eter}) \times X(\text{Eter}) = 646 \text{ mmHg} \times 0,5 = 323 \text{ mmHg}$$

$$P(\text{Aseton}) = P^{\circ}(\text{Aseton}) \times X(\text{Aseton}) = 283 \text{ mmHg} \times 0,5 = 141,5 \text{ mmHg}$$

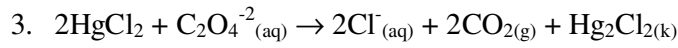
b)

$$P_T = P(\text{Eter}) + P(\text{Aseton}) = 323 \text{ mmHg} + 141,5 \text{ mmHg} = 464,5 \text{ mmHg}$$

Buhar fazda Dalton kısmi basınçlar yasası uygulanır.

$$P(\text{Eter}) = P_T \times Y(\text{Eter})$$

$$Y(\text{Eter}) = \frac{P(\text{Eter})}{P_T} = \frac{323 \text{ mmHg}}{464,5 \text{ mmHg}} = 0,70 \quad Y(\text{Aseton}) = \frac{P(\text{Aseton})}{P_T} = \frac{141,5 \text{ mmHg}}{464,5 \text{ mmHg}} = 0,30$$



tepkimesinin hızı  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  tükenmesine göre saptanmış ve aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Deney	$[\text{HgCl}_2]/\text{M}$	$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]/\text{M}$	Başlangıç hızı $\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$
1	0.105	0.15	$1.8 \cdot 10^{-5}$
2	0.105	0.30	$7.1 \cdot 10^{-5}$
3	0.052	0.30	$3.5 \cdot 10^{-5}$
4	0.052	0.15	$8.9 \cdot 10^{-5}$

a) Tepkimenin  $\text{HgCl}_2$  ve  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  ye göre derecelerini saptayınız. Tepkimenin toplam derecesi nedir?

b) Hız sabitinin sayısal değeri nedir

**Çözüm:**

$$\text{TH} = k [\text{HgCl}_2]^m [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^n$$

$$TH1/TH2 = [(C_2O_4^{-2})_1 / (C_2O_4^{-2})_2]$$

$$1.8 \cdot 10^{-5} / 7.1 \cdot 10^{-5} = (0.15/0.30)^n \quad n=2$$

$$TH2/TH3 = [(HgCl_2)_1 / (HgCl_2)_2]$$

$$7.1 \cdot 10^{-5} / 3.5 \cdot 10^{-5} = (0.105/0.052)^n \quad n=1 \quad TD=2+1=3$$

1. nolu deneyden hesaplanırsa:

$$1.8 \cdot 10^{-5} = k \cdot 0.105 \times 0.15 \quad k = 1.14 \times 10^{-3}$$

4.  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$  ( $\Delta H = -92.4$  kJ) tepkimesine göre azot ile hidrojen amonyak oluşturmaktadır. Bu üç gaz denge durumunda bir arada bulunuyorsa a) Karışımı sıkıştırmanın b) Sıcaklığı yükseltmenin c) Bir miktar  $H_2$  eklemenin var olan  $NH_{3(g)}$  üzerinde ne gibi etkileri olur?

Çözüm:

- Karışım sıkıştırılırsa basınç artar. Basıncın azalması için mol sayısı az olan yöne yani ürünler yönüne denge bozulur. Amonyak derişimi artar
- Sıcaklık yükseltildiğinde tepkime endotermik yöne kayacaktır. Endotermik tepkime yönü amonyakın bozunma yönü olduğundan amonyak derişimi azalır.
- $H_2$  eklendiğinde denge bozulur.  $H_2$  derişimi azaltmak için tepkime ürünler yönüne kayacaktır. Dolayısıyla amonyak derişimi artar.

5. a) 0.20 M formik asit ( $HCOOH$ ) çözeltisinin pH sı 2.22 dir. Asitin  $K_a$  değeri nedir?  
b) 0.01 M  $HClO_4$  ve 0.01 M  $Ba(OH)_2$  çözeltilerinin pH sı nedir?

Çözüm: 1-a)  $pH = -\log(H^+) = 2.22$

$$(H^+) = 6.0 \times 10^{-3} \text{ M}$$



Başlangıçta      0.20 M      0.00      0.00

Dengede       $0.20 - 6.0 \times 10^{-3}$        $6.0 \times 10^{-3}$        $6.0 \times 10^{-3}$

$K_a = (6.0 \times 10^{-3})^2 / (0.20 - 6.0 \times 10^{-3})$ ; paydadaki değer 0.20 kabul edilirse,

$K_a = (6.0 \times 10^{-3})^2 / 0.20$  olur ve  **$K_a = 1.8 \times 10^{-4}$**  bulunur.

1-b) 0.01 M  $HClO_4$  Kuvvetli asittir, % yüz iyonlaşır.  $pH = -\log(0.01) = 2.0$  olur.

0.01 M Ba(OH)<sub>2</sub> Kuvvetli bazdır, % yüz iyonlaşır. 0.02 M OH oluşur,

pOH= -log(0.02) = **1.70** olur.

pH= 14.0- 1.70 = **12.30** olur

6) 0.10 M Sodyum asetat (CH<sub>3</sub>COONa) çözeltisinin pH sını uygun çözüm yoluyla (ihmalli veya ihmalsiz yaklaşım) hesaplayınız. Asetik asit için K<sub>a</sub> = 1.80x10<sup>-5</sup>

Çözüm:



CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> iyonu CH<sub>3</sub>COOH zayıf asidinin eşlenik bazı olduğu için hidroliz olur,



Dengede (CH<sub>3</sub>COOH) = (OH<sup>-</sup>) = x olsun

$$K_b = K_w/K_a = 1.0 \times 10^{-14} / 1.80 \times 10^{-5} = 5.6 \times 10^{-10}$$

$$K_b = 5.6 \times 10^{-10} = x^2 / 0.10 - x ; \text{ paydaki } x \text{ ihmal edilirse}$$

$$K_b = x^2 / 0.10 \text{ olur ve } x = 7.48 \times 10^{-6} \text{ M bulunur.}$$

İhmalin geçerliliği =  $7.48 \times 10^{-6} / 0.10 \times 100 = \% 7.48 \times 10^{-3} \leq \% 5.0$  olduğundan **ihmalli çözüm uygun** çözümlüdür.

$$X = (\text{OH}^-) = 7.48 \times 10^{-6} \text{ M} ; \text{ pOH} = 5.13 \text{ ve } \text{pH} = \mathbf{8.87} \text{ olur}$$