

## p- Fonksiyonları

p- değeri bir türün molar derişiminin 10 tabanına göre negatif logaritmasıdır.

$pX = -\log[X]$  En yaygın kullanılan p-fonksiyon  $pH$ 'dir ve  $[H^+]$ 'in eksi logaritmasıdır.

ÖRNEK:  $5 \times 10^{-4} M$  HCl ve  $2,00 \times 10^{-3} M$  NaCl içeren bir çözeltide her bir iyonun derişimini p-fonksiyonu olarak hesaplayınız.

$$pH = -\log[H^+] = -\log(5,4 \times 10^{-4}) = 3,27$$

$$pNa = -\log(2,00 \times 10^{-3}) = 2,699$$

Toplam Cl derişimi, iki çözünür derişimlerinin toplamıyla verilir.

$$[Cl^-] = 2,00 \times 10^{-3} M + 5,4 \times 10^{-4} M = 2,54 \times 10^{-3} M$$

$$pCl = -\log 2,54 \times 10^{-3} = 2,595$$

ÖRNEK:  $pAg$  değeri 6,372 olan bir çözeltideki  $Ag^+$  iyonunun molar derişimini hesaplayınız.

$$pAg = -\log[Ag^+] = 6,372$$

$$\log[Ag^+] = -6,372$$

$$[Ag^+] = 4,246 \times 10^{-7} \approx 4,25 \times 10^{-7}$$

## Çözeltilerin Yoğunluğu ve Özgül Ağırlığı

Yoğunluk: Bir maddenin birim hacminin kütlesidir.  $\rho$  ile

Özgül Ağırlık: Belirli hacimdeki bir maddenin kütlesinin aynı hacimdeki suyun kütlesine oranıdır. Özgül ağırlık birimlessizdir ve genellikle ticari maddelerin tanımlanmasında sık kullanılır.

# Analt. K.

(8)

Özgi: Özgül ağırlığı 1,42 olan % 70,5 (g/g) lik  $\text{HNO}_3$  (63,0 g/mol) çözeltisinin derişimini hesaplayınız.

$$\frac{1 \text{ ml } 1,42 \text{ g}}{1000 \text{ ml } x} = \frac{1000 \text{ ml } x}{x = 1420 \text{ g}}$$

$$\frac{\% 100 \quad 1420 \text{ g}}{\% 70,5 \quad x}$$

$$x = 1420 \times \frac{70,5}{100} = 1001 \text{ g } \text{HNO}_3$$

$$n_{\text{HNO}_3} = \frac{1001 \text{ g}}{63 \text{ g/mol}} = 15,9 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 1000 \text{ mL çözelti kabul}$$
  

$$\text{etki miktarı } M' \text{'si } 15,9 \text{ M} \approx 16 \text{ M}$$
  

$$15,9$$

Öfki: Özgül ağırlığı 1,18 olan % 37 (g/g) lik derişik  $\text{HCl}$  (36,5 g/mol) çözeltisinden, 100 mL 6,0 M  $\text{HCl}$  çözeltisinin nasıl hazırlanacağını sorulmaktadır.

$$\frac{1 \text{ ml } 1,18 \text{ g}}{1000 \text{ ml } x} = \frac{1000 \text{ ml } x}{x = 1180 \text{ g}}$$

$$\frac{\% 100 \quad 1180}{\% 37 \quad x}$$

$$x = 1180 \times \frac{37}{100} = 436,6 \text{ g } \text{HCl}$$

$$n_{\text{HCl}} = \frac{436,6}{36,5} = 11,96 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{HCl}} = 11,96 \text{ M}$$

$$V_{\text{der}} \cdot C_{\text{der}} = V_{\text{sey}} \cdot C_{\text{sey}}$$

$$V_{\text{der}} \cdot 11,96 = 100 \text{ mL} \cdot 6,0 \text{ M } \text{HCl} \Rightarrow V_{\text{der}} = 50,2 \text{ mL}$$

50,2 mL derişik alınıp su ile 100 mL'ye seyreltilir.

## KİMYASAL STOKİYOMETRİ

Stokiyometri: Birbir ile reaksiyona giren kimyasal türler arasındaki nicelikleri ifade eden bir terimdir.

Empirik Formül: Bir kimyasal bileşimdeki atomların en basit saygı oranları gösterilir.

Molekül Formülü: Bir molekülde bulunan atomların gerçek saygı oranı verir.

İki<sup>ya da</sup> daha fazla maddenin empirik formülü aynı olduğunda Molekül formülleri farklı olabilir.

Formaldehid'in hem empirik formülü hem de molekül formülü aynıdır.  
 $\text{CH}_2\text{O}$

Asetik asit  $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

Glikeraldehid  $\rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$

Glikoz  $\rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

} 6 ve daha az sayıda karbon atomu bulunduran süden fazla maddenin empirik formülü de  $\text{CH}_2\text{O}$ 'dür.

Yapısal formül: Molekül hakkında daha fazla bilgi veren bir formüldür.

Etanal ve dimetil eter'in molekül formülleri  $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  olmasına rağmen,

Yapısal formüller  $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

$\rightarrow \text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$

} moleküllerin yapıları hakkında bilgi verir.

## Stokiyometrik Hesaplamalar:

Örnek a)  $2,33 \text{ g}$   $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ( $106,0 \text{ g/mol}$ )  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ 'e dönüştürmek için kaç gram  $\text{AgNO}_3$  ( $169,9 \text{ g/mol}$ ) gereklidir.

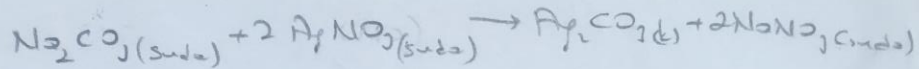
b) Kaç gram  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  oluşur ( $275,7 \text{ g/mol}$ )?



Anad. K.

9

Örnek:



$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{2,271}{106,0 \text{ g/mol}} = 0,02138 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$$

$$n_{\text{AgNO}_3} = 2 \times n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 2 \times 0,02138 \text{ mol} = 0,04276 \text{ mol AgNO}_3$$

$$m_{\text{AgNO}_3} = n \times M_A = 0,04276 \times 169,9 \text{ g/mol} = 7,27 \text{ g AgNO}_3$$

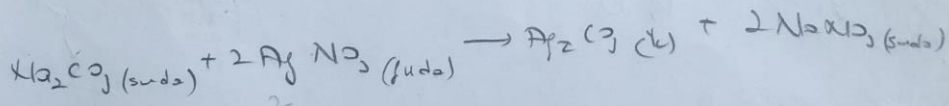
b)

$$n_{\text{Ag}_2\text{CO}_3} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,02138 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Ag}_2\text{CO}_3} = 0,02138 \text{ mol} \times 275,7 \text{ g/mol} = 5,90 \text{ g Ag}_2\text{CO}_3$$

ÖRNEK:

25,0 mL 0,200 M AgNO<sub>3</sub> sıteltisi 50,0 mL 0,0800 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ile karıştırıldığında oluşan Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (275,7 g/mol)'in kütlesi ne kadardır?



$$n_{\text{AgNO}_3} = 0,2 \times 0,025 \text{ L} = 5,00 \times 10^{-3} \text{ mol AgNO}_3$$

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,080 \times 0,05 = 4,00 \times 10^{-3} \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$$

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ile rea. için her bir CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> iyon<sup>2 tan</sup>, Ag<sup>+</sup> iyon ile rea. olduğundan  $2 \times 4,00 \times 10^{-3} = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol AgNO}_3$  gereklidir. Yeterince AgNO<sub>3</sub> olmadığı için  $\text{CO}_3^{2-}$  ile giren miktarda AgNO<sub>3</sub> belirleyerek

$$m_{\text{Ag}_2\text{CO}_3} = \frac{8,00 \times 10^{-3}}{2} \text{ mol} \times 275,7 \text{ g/mol} = 1,10 \text{ g Ag}_2\text{CO}_3$$

ÖRNEK: 25,0 mL 0,200 M  $\text{AgNO}_3$ , 50,0 mL 0,020 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ile karıştırıldığında oluşan çökeltilerde  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 'ün molar derişimine hesaplayınız

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 4,00 \times 10^{-3} \text{ mol } \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{başlangıç}$$

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{5,00 \times 10^{-3}}{2} = 2,50 \times 10^{-3} \text{ mol } \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{kullanılan}$$

$$C_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{2,50 \times 10^{-3} \text{ mol}}{\frac{(25,0 + 50,0) \text{ mL}}{1000}} = 0,0200 \text{ M } \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{orta kalan}$$

ÖRNEK: Özgün ağırlığı 1,71 olan % 86 (o/o)'lık ticari bir  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dan 750 mL 6,00 M  $\text{H}_3\text{PO}_4$  çözeltisinin nasıl hazırlanacağını açıklayınız. (37,32 g/mol)

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mL } 1,71 \text{ g} \\ 1000 \times \\ \hline x = 1710 \text{ g} \Rightarrow \end{array} \quad \begin{array}{r} \% 100 \quad 1710 \\ \% 86 \quad x \\ \hline \end{array}$$

$$x = 1710 \times \frac{86}{100} = 1470,6 \text{ g}$$

$$n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{1470,6}{37,32 \text{ g/mol}} = 39,42 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{HCl}} = 15,02 \text{ M}$$

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \Rightarrow \frac{15,0}{16,32} \times V_1 = 750 \times 6,00$$

$$V_1 = 300,6 \text{ mL}$$