

KİM 1032 GENEL KİMYA–II YAZ OKULU FİNAL SINAVI

Adı Soyadı:

09.08.2012

Numarası:

Bölümü:

1. 30 °C sıcaklıkta saf suyun buhar basıncından 2,5 mmHg daha düşük buhar basınçlı bir çözelti elde etmek için 450 g suya kaç gram üre ($\text{N}_2\text{H}_4\text{CO}$) eklenmelidir? (30 °C’da suyun buhar basıncı 31,8 mmHg’ dir). (N:14 ; O:16 ; H:1; C:12 g/mol)

$$\Delta P = 2,5 \text{ mmHg} = (P_{\text{su}}^0 - P_{\text{çözelti}})$$

$$2,5 \text{ mmHg} = (31,8 \text{ mmHg} - P_{\text{çözelti}})$$

$$P_{\text{çözelti}} = 29,3 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{çözelti}} = P_{\text{su}}^0 \cdot X_{\text{su}}$$

$$29,3 \text{ mmHg} = 31,8 \text{ mmHg} \cdot X_{\text{su}}$$

$$X_{\text{su}} = 0,921$$

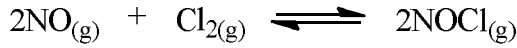
$$n_{\text{su}} = 450 \text{ g} / 18 \text{ g mol}^{-1} = 25 \text{ mol}$$

$$X_{\text{su}} = n_{\text{su}} / (n_{\text{su}} + n_{\text{üre}}) \quad 0,921 = 25 / (25 + n_{\text{üre}})$$

$$n_{\text{üre}} = 2,12 \text{ mol}$$

$$2,12 \text{ mol} = m_{\text{üre}} / 60 \text{ g mol}^{-1} \quad m_{\text{üre}} = 127,2 \text{ g üre}$$

2. Azot monoksit (NO) ve klor gazından (Cl_2) oluşan sarı-turuncu nitrozil klorürün (NOCl) oluşum tepkimesi aşağıdaki gibidir.



35 °C’de denge sabiti (K_c) $6,5 \times 10^4$ ’dür. Bu tepkimenin kullanıldığı bir deneyde $2,0 \times 10^{-3}$ mol NO, $8,3 \times 10^{-3}$ mol Cl_2 ve 6,8 mol NOCl 2,0 L hacimdeki kapta karıştırılmaktadır. Dengeye ulaşmak için sistem hangi yöne kaymalıdır. Açıklayınız.

Hacim ve mol sayıları bilindiğine göre deney koşullarındaki tepkime oranı (Q_c) kolaylıkla hesaplanır. Q_c ile K_c karşılaştırılarak sistemin dengede olup olmadığına bakılır. Önce tepkimedeki her bir bileşenin başlangıç derişimleri bulunur.

$$[\text{NO}]_0 = \frac{2,0 \times 10^{-2}}{2,0 \text{ L}} = 0,01 \text{ M}$$

$$[\text{Cl}_2]_0 = \frac{8,3 \times 10^{-3}}{2,0 \text{ L}} = 4,13 \times 10^{-3} \text{ M}$$

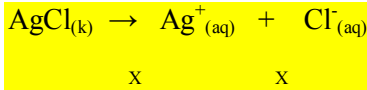
$$[\text{NOCl}]_0 = \frac{6,8}{2,0 \text{ L}} = 3,40 \text{ M}$$

Daha sonra Q_c hesaplanır.

$$Q_c = \frac{[\text{NOCl}]_0^2}{[\text{NO}]_0 [\text{Cl}_2]_0^2} \quad Q_c = \frac{(3.40\text{M})^2}{(0.01\text{M})^2 (4,13 \times 10^{-3} \text{ M})} = 2,69 \times 10^7$$

$Q_c > K_c$. Q_c değeri K_c değerinden büyük olduğu için sistem dengede değildir. Sistem dengeye ulaşabilmek için tepkenler yönüne kayar. Ürünlerin miktarı azalırken, tepkenlerin miktarı artar.

3. AgCl 'nin 25°C 'deki molar çözünürlüğü nedir? $K_{\text{çç}} = 1.7 \cdot 10^{-10}$



$$K_{\text{çç}} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-] = x^2 = 1.7 \cdot 10^{-10} \quad \text{Çözünürlük} = x = 1.3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

4. 0.3 M HNO_2 ve 1.5 M NaNO_2 ile hazırlanan tampon çözeltinin pH'sını bulunuz. (HNO_2 için $K_a = 4.5 \cdot 10^{-4}$)

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{HNO}_2]}{[\text{NaNO}_2]} = 4.5 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{0.3}{1.5} = 9 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(9 \cdot 10^{-5}) = 4.04$$

5. Sabit sıcaklıkta bir gaz 264 mL 'den 971 mL 'ye genişlemektedir. **a.** Boşluğa karşı genişlemesi **b.** 4.00 atm sabit basınca karşı genişlemesi durumunda yapılan işi (joule olarak) hesaplayınız ($1 \text{ L} \cdot \text{atm} = 101.3 \text{ J}$)

a) Dış basınç sıfır olduğu için (vakum) genişlemede iş yapılmaz.

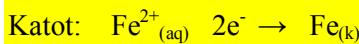
$$W = -P\Delta V = - (0)(0.971 - 0.264) = 0$$

b) Dış basınç 4.00 atm 'dir. Yapılan iş,

$$W = -P\Delta V = - (4.00 \text{ atm})(0.971 - 0.264) = -2.828 \text{ L} \cdot \text{atm}$$

$$W = -2.828 \text{ L} \cdot \text{atm} \times \frac{101.3 \text{ J}}{1 \text{ L} \cdot \text{atm}} = -286.4764 \text{ J}$$

6. Aşağıdaki tepkimede $[\text{Co}^{2+}] = 0.15 \text{ M}$ ve $[\text{Fe}^{2+}] = 0.68 \text{ M}$ ise 298 K de yazıldığı yönde istemli midir?



$$E^0_{\text{pil}} = E^0_{\text{katot}} - E^0_{\text{anot}} = E^0_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} - E^0_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} = -0.44 - (-0.28) = -0.16 \text{ V}$$

$$E = E^0 - \frac{0.0257}{n} \ln \frac{[\text{Co}^{2+}]}{[\text{Fe}^{2+}]} = -0.16 - \frac{0.0257}{2} \ln \frac{0.15}{0.68} = -0.14 \text{ V}$$

$E < 0$ olduğundan tepkime yazılan yönde istemli değildir.