



GENEL KİMYA II FİNAL SINAVI

07.06.2022

NO :

AD SOYAD :

İMZA

Sınav Süresi 90 dakıkadır. Başarılar

SORU NO	1	2	3	4	5	T
PUAN	20	20	20	20	20	

01. Aşağıdaki boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

- (a). Standart hidrojen elektrodun şematik gösterimi ...Pt|H₂(g, 1 atm)|H⁺(a = 1)... şeklindedir.
- (b). Volta hücresinde negatif elektrot ...**anot** ..., elektrolit hücresinde ise pozitif elektrot ... **anot** ... olarak adlandırılır.
- (c). Yükselgenmenin olduğu elektrot ...**anot**... indirgenmenin olduğu elektrot ...**katot**... olarak adlandırılır.
- (d). İstemsiz kimyasal tepkimelerin elektrik enerjisi kullanılarak gerçekleştirilmesi**elektroliz**... olarak adlandırılır.
- (e). Bir metalin doğal bir süreç ile daha kararlı bir bileşik oluşturmak için yükseltgenmesi olayına**korozyon**..... denir.
- (f). Akülerde yükseltgenen metal elektrot**kurşun**..... metalinden yapılır.
- (g). Yarı hücreler arasında iyon akışını sağlamak için**tuz köprüsü**..... veya**membran**..... kullanılır.
- (h). Asit baz titrasyonlarında asit veya bazın kalmadığı noktaya**eşdeğerlik noktası** denir.
- (i). Bir titrasyonda indikatörün renk değiştirdiği noktaya**dönüm noktası**..... denir.
- (h). Asit veya baz ilavesi ile pH değeri az değişen çözeltilere**tampon çözelti**..... denir.
- (j). CH₃COONa çözeltisinde**CH₃COO⁻**..... iyonu hidroliz olurken,**Na⁺**..... iyonu hidroliz olmaz.
- (j).**NH₄OH**..... zayıf bazlara,**CH₃COOH**..... zayıf asitlere örnek olarak verilebilir.
- (k). Denge sabiti eşitliğinde**saf katı ve saf sıvıların derişimleri** yer almaz.
- (l). Katalizörün, reaktiflerin, ürünlerin aynı fazda olduğu katalize**homojen kataliz** denir.
- (m). Çok basamaklı reaksiyonlarda net reaksiyon denkleminde yar almayan ara basamaklarda oluşup tükenen türe**ara ürün**..... adı verilir.

02. 25 °C deki hücre diagramı



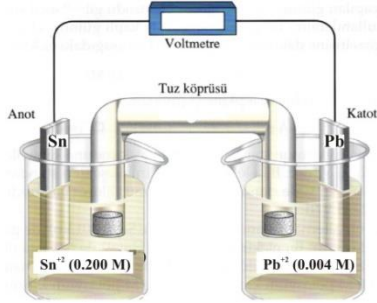
olan pil için aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

$$E_{\text{Pb}^{+2},\text{Pb}} = -0.125 \text{ V}, E_{\text{Sn}^{+2},\text{Sn}} = -0.137 \text{ V}, F = 96485 \text{ C}$$

- (a). Elektrokimyasal hücreyi çizerek anot, katodu çizim üzerinde gösteriniz.
- (b). Standart pil potansiyelini,
- (c). Standart Gibbs Serbest Enerji büyüklüğünü,

- (d). Denge sabiti büyüklüğünü hesaplayınız.
 (e). Pil potansiyelini hesaplayınız.
 (f). Şematik gösterindeki pilin çalışıp çalışmayacağını tartışınız.

(a). Elektrokimyasal hücre;



(b). Standart pil potansiyeli,

$$E_{\text{pil}}^{\circ} = E_{\text{katot}}^{\circ} - E_{\text{anot}}^{\circ} \Rightarrow E_{\text{pil}}^{\circ} = E_{\text{Pb}^{2+}, \text{Pb}}^{\circ} - E_{\text{Sn}^{2+}, \text{Sn}}^{\circ} \Rightarrow E_{\text{pil}}^{\circ} = (-0.125 \text{ V}) - (-0.137 \text{ V}) = 0.012 \text{ V}$$

(c). Standart Gibbs Serbest Enerji büyüklüğünü,

$$\Delta G_{\text{pil}}^{\circ} = -nFE_{\text{pil}}^{\circ} \Rightarrow \Delta G_{\text{pil}}^{\circ} = -nFE_{\text{pil}}^{\circ} \Rightarrow \Delta G_{\text{pil}}^{\circ} = -(2)(96485 \text{ C})(0.012 \text{ V}) = -2315.64 \text{ J}$$

(d). Denge sabiti büyüklüğünü;

$$\Delta G_{\text{pil}}^{\circ} = -RT \ln K \Rightarrow (-2315.64 \text{ J}) = -(8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1})(298 \text{ K}) \ln K \Rightarrow \ln K = 0.935 \Rightarrow K = 2.546$$

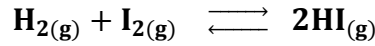
(e). Pil potansiyeli

$$E_{\text{pil}} = E_{\text{pil}}^{\circ} - \frac{0.0592}{n} \log \frac{[\text{Sn}^{2+}]}{[\text{Pb}^{2+}]}$$

$$E_{\text{pil}} = (0.0120 \text{ V}) - \frac{0.0592}{2} \log \frac{(0.2 \text{ M})}{(0.004 \text{ M})} = -0.038 \text{ V}$$

(f). Diagramdaki pilin potansiyeli negatif olduğundan pil çalışmayacaktır. Pilin çalışması için anot-katot yer değiştirmelidir.

03.



reaksiyonu için 298 K için

(a). ΔH° değerini

(b). ΔS° değerini

(c). ΔG° değerini hesaplayınız.

(d). Reaksiyonun denge sabitini hesaplayınız.

(e). Ortamda hidrojenin kısmi basıncı 0.5 atm, iyotun kısmi basıncı 0.02 atm. ve hidrojen iyodürün kısmi basıncı 0.4 atm ise reaksiyonun hangi yöne kayacağını tartışınız.

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{I}_2) = 62.438 \text{ kJ mol}^{-1}, \Delta H_f^{\circ}(\text{HI}) = 26.48 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$S^{\circ}(\text{I}_2) = 260.69 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}, S^{\circ}(\text{HI}) = 206.594 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}, S^{\circ}(\text{H}_2) = 130.684 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

(a). ΔH° değeri;

$$\Delta H^{\circ} = 2\Delta H_f^{\circ}(\text{HI}) - (\Delta H_f^{\circ}(\text{H}_2) + \Delta H_f^{\circ}(\text{I}_2))$$

$$\Delta H^{\circ} = 2(26.48 \text{ kJ mol}^{-1}) - ((0.0 \text{ kJ mol}^{-1}) + (62.438 \text{ kJ mol}^{-1})) = -9.478 \text{ kJ}$$

(b). ΔS° değeri;

$$\Delta S^{\circ} = 2\Delta S^{\circ}(\text{HI}) - (S^{\circ}(\text{H}_2) + S^{\circ}(\text{I}_2))$$

$$\Delta S^{\circ} = 2(206.594 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}) - ((130.684 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}) + (260.69 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1})) = 21.9 \text{ J K}^{-1}$$

(c). ΔG° değeri;

$$\Delta G^{\circ} = \Delta H^{\circ} - T\Delta S^{\circ}$$

$$\Delta G^{\circ} = (-9478 \text{ J}) - (298 \text{ K})(21.9 \text{ J K}^{-1}) = -16.004 \text{ kJ}$$

(d). Reaksiyonun denge sabiti;

$$\Delta G^{\circ} = -RT \ln K_p \Rightarrow \ln K_p = -\frac{(-16.004 \text{ kJ})}{(8.314 \times 10^{-3} \text{ kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1})(298 \text{ K})} = 6.495 \Rightarrow K_p = 638.82$$

(e). Tepkime oranı Q;

$$Q = \frac{(P_{\text{HI}})^2}{P_{\text{H}_2} P_{\text{I}_2}} \Rightarrow Q = \frac{(0.4 \text{ atm})^2}{(0.5 \text{ atm})(0.02 \text{ atm.})}$$

Q değeri denge sabitinden küçük olduğundan reaksiyon hidrojen ve iyot dengeye ulaşmaya kadar hidrojen iyodür verme devam edeceklerdir.

04. (a). 0.04 M KOH ve 0.4 M NH₃ çözeltisinin pH değerini birbiri ile karşılaştırınız. K_b(NH₃)=1.8x10⁻⁵
 (b). 12.5 g NH₄Cl kullanılarak hazırlanan 250 mL NH₄Cl çözeltisinin pH değerini hesaplayınız.
 K_{su}(NH₃)=1.0x10⁻¹⁴, K_b(NH₃)=1.8x10⁻⁵, M(NH₄Cl)=53.49 g mol⁻¹
 (a). **0.04 M KOH ve 0.04 M NH₃ çözeltisinin pH değeri;**



olduğundan [KOH]=[OH⁻] dir.

$$\text{pH} = \text{pK}_{\text{su}} - (-\log[\text{OH}^-]) \Rightarrow \text{pH} = 14 - (-\log(0.04)) = 12.6$$

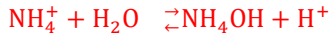


$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b[\text{NH}_3]} \Rightarrow \text{pOH} = -\log\sqrt{K_b[\text{NH}_3]}$$

$$\text{pH} = \text{pK}_{\text{su}} - (-\log\sqrt{K_b[\text{NH}_3]}) \Rightarrow \text{pH} = 14 - (-\log\sqrt{(1.8 \times 10^{-5})(0.4)}) = 11.43$$

- (b). **12.5 g NH₄Cl 250 mL NH₄Cl çözeltisinin pH değeri;**

$$[\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{n_{\text{NH}_4\text{Cl}}}{V} \Rightarrow [\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{\frac{m_{\text{NH}_4\text{Cl}}}{M_{\text{NH}_4\text{Cl}}}}{V} \Rightarrow [\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{12.5 \text{ g}}{53.49 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 0.250 \text{ mL}} = 0.93 \text{ M}$$



$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_{\text{su}}}{K_b}[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow \text{pH} = -\log\left(\sqrt{\frac{K_{\text{su}}}{K_b}[\text{NH}_4^+]}\right) \Rightarrow \text{pH} = -\log\left(\sqrt{\frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}}(0.93 \text{ M})}\right) = 4.64$$

05. Bir tepkime 45 dakikada %50 oranında tamamlanmıştır. Bu reaksiyon;

(a). Sıfıncı dereceden ise,

(b). Birinci dereceden ise,

(c). İkinci dereceden ise

%90 tamamlanması için gereken süreleri hesaplayınız.

A → Ürün(ler)

tepkimesi için tepkime %90 tamamlandığında %10 A kalmıştır.

(a). **Sıfıncı dereceden ise;**

$$v = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^0 = k \Rightarrow -d[A] = kdt \Rightarrow -\int_{A_0}^{A_1} d[A] = \int_{t_0}^{t_1} kdt \Rightarrow -[A]_1 - [A]_0 = k(t_2 - t_0)$$

$$\frac{[A]_1 - [A]_0}{[A]_2 - [A]_0} = \frac{k(t_1 - t_0)}{k(t_2 - t_0)} \Rightarrow \frac{[A]_0 \frac{50}{100} - [A]_0}{[A]_0 \frac{10}{100} - [A]_0} = \frac{45 \text{ dak.}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = (45 \text{ dak.}) \frac{\frac{10}{100} - 1}{\frac{50}{100} - 1} = 81 \text{ dak.}$$

(b). **Birinci dereceden ise,**

$$v = -\frac{d[A]}{dt} = k[A] \Rightarrow -\frac{d[A]}{[A]} = kdt \Rightarrow -\int_{A_0}^{A_1} \frac{d[A]}{[A]} = \int_{t_0}^{t_1} kdt \Rightarrow -\ln \frac{[A]_1}{[A]_0} = k\Delta t$$

$$\frac{\ln \frac{[A]_1}{[A]_0}}{\ln \frac{[A]_2}{[A]_0}} = \frac{(t_1 - t_0)}{(t_2 - t_0)} \Rightarrow \frac{\ln \frac{[A]_0 \frac{50}{100}}{[A]_0}}{\ln \frac{[A]_0 \frac{10}{100}}{[A]_0}} = \frac{(45 \text{ dak.})}{(t_2 - t_0)} \Rightarrow \frac{\ln(0.5)}{\ln(0.1)} = \frac{(45 \text{ dak.})}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 150 \text{ dak.}$$

(c). **İkinci dereceden ise,**

$$v = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2 \Rightarrow -\frac{d[A]}{[A]^2} = kdt \Rightarrow -\int_{A_0}^{A_1} \frac{d[A]}{[A]^2} = \int_{t_0}^{t_1} kdt \Rightarrow \frac{1}{[A]_1} - \frac{1}{[A]_0} = k\Delta t$$

$$\frac{\frac{1}{[A]_1} - \frac{1}{[A]_0}}{\frac{1}{[A]_2} - \frac{1}{[A]_0}} = \frac{(t_1 - t_0)}{(t_2 - t_0)} \Rightarrow \frac{\frac{1}{[A]_0 \frac{50}{100}} - \frac{1}{[A]_0}}{\frac{1}{[A]_0 \frac{10}{100}} - \frac{1}{[A]_0}} = \frac{(45 \text{ dak.})}{(t_2 - t_0)} \Rightarrow \frac{2 - 1}{10 - 1} = \frac{(45 \text{ dak.})}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 405 \text{ dak.}$$