



## GENEL KİMYA LABORATUVARI II FİNAL SINAVI

06.04.2022

NO :

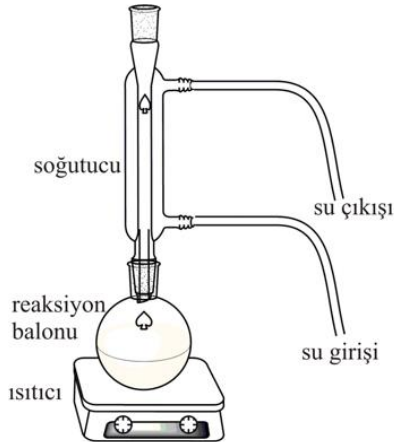
AD SOYAD :

İMZA

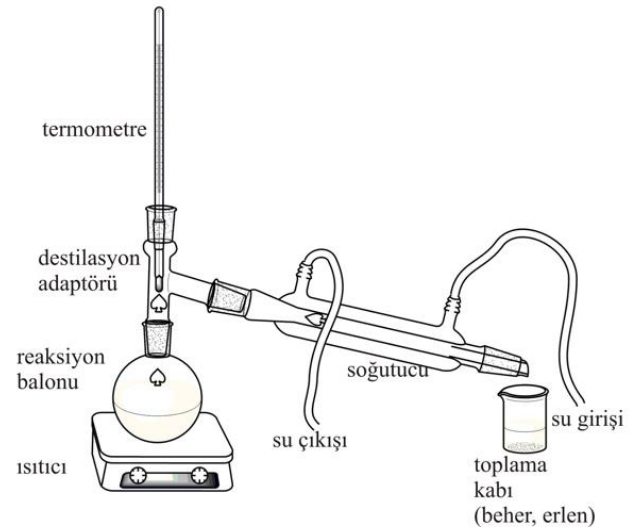
*Sınav Süresi 75 dakıkadır. 5 sorudan 4 soru seçiniz. Başarılar*

SORU NO	1	2	3	4	5	T
PUAN	25	25	25	25	25	

- 01 . (a). Arap sabunu deneyinde kullandığınız geri soğutma düzeneğinin şeklini çiziniz.  
(b). Düzenek üzerindeki malzemelerin adlarını şekil üzeride gösteriniz.  
(c). Düzenek üzerinde su giriş çıkış noktalarını gösteriniz.  
(d). Düzeneğin kullanım amacını açıklayınız.  
(e). Arap sabunu deneyinde kullandığınız destilasyon düzeneğinin şeklini çiziniz.  
(f). Düzenek üzerindeki malzemelerin adlarını şekil üzeride gösteriniz.  
(g). Düzenek üzerinde su giriş çıkış noktalarını gösteriniz.  
(h). Düzeneğin kullanım amacının açıklayınız.



(a)(b)(c)



(e)(f)(g)

- (d). Reaksiyon sırasında çözelti karışımının (etil alkolün) buharlaşarak sistemden uzaklaşmaması için kullanılır.  
(h). Etil alkolün üründen uzaklaştırılması ve toplama kabında toplanması için kullanılır.

- 02 . 0.2 M 250 mL NaOH çözeltisini hazırlamak için;  
(a). Gereken NaOH miktarını hesaplayarak, çözeltiyi nasıl hazırlayacağınızı maddeler halinde yazınız.  
(b). Çözeltiyi ayarlamak için 0.543 g potasyum asit ftalat kullanırsanız, kaç mL NaOH kullandığınızda çözeltinin dönüm noktasına ulaşmasını beklersiniz?  
(c). Çözeltinin dönüm noktasına ulaştığını nasıl anlarsınız?

(a).

- $m_{\text{NaOH}} = MVM_{\text{NaOH}} \Rightarrow m_{\text{NaOH}} = (0.2 \text{ mol L}^{-1})(0.250 \text{ L})(22.990 + 15.999 + 1.008 \text{ g mol}^{-1})$   
 $m_{\text{NaOH}} = 1.9994 \text{ g.}$   
- 1.9994 g. NaOH tartılır.  
- 250 mL balon joje ye yaklaşık 1/3 dolacak kadar saf su konur.  
- Tartılan NaOH balon jojeye konur. Karıştırılarak çözündürülür.

- NaOH tamamen çözüldükten sonra balon jöje çizgisine kadar saf su ile tamamlanır.
- Balon jöjenin ağzı kapatıldıktan sonra ters yüz edilerek çözeltinin homojen olması sağlanır.
- Balon jöje üzerine NaOH konsantasyonu yazılır.

**(b).**

NaOH Potasyum asit ftalat ile 1:1 oranında tepkimeye girdiğinden;

$$n_{\text{KHF}} = M_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}}$$

olacağından

$$\frac{m_{\text{KHF}}}{M_{\text{KHF}}} = M_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}} \Rightarrow V_{\text{NaOH}} = \frac{m_{\text{KHF}}}{M_{\text{KHF}} M_{\text{NaOH}}}$$

$$V_{\text{NaOH}} = \frac{(0.543 \text{ g KHF})}{(204.22 \text{ g. KHF mol}^{-1})(0.2 \text{ mol L}^{-1})} = 0.0133 \text{ L} = 13.3 \text{ mL}$$

Yaklaşık 13.3 mL NaOH çözeltisinden eklendiğinde dönmesi beklenebilir.

**(c).**

NaOH ile potasyum asit ftalat titre edilirken ortama fenol ftalein indikatörü katılır. Çözeltinin renginin rensizden pembeye dönmesi ile dönüm noktasına ulaşılmış demektir.

- 03.** Bir çeşme suyunun sertliğinin bulunması için yapılan deneyde 20 mL çeşme suyu için 0.01 M EDTA çözeltisinden 7.0 mL harcandığına göre suyun sertliğini

**(a).** mg CaCO<sub>3</sub> / 100 mL su,

**(b).** mg CaCO<sub>3</sub> / 70 mL su,

**(c).** mg CaO / 100 mL su

olarak hesaplayınız.

**(a).**

$$\text{CaCO}_3 \text{ ağırlığı (mg mL}^{-1}\text{)} = \frac{100 \times C_{\text{EDTA}} \times V_{\text{EDTA}}}{V_{\text{su}}}$$

olduğundan;

$$m_{\text{CaCO}_3} = \frac{100 \times (0.01 \text{ M}) \times (7.0 \text{ mL})}{(20.0 \text{ mL})} = 0.35 \text{ CaCO}_3 \text{ mg mL}^{-1}$$

**100 mL su da;**

$$m_{\text{CaCO}_3} = (100 \text{ mL}) \times 0.35 \text{ CaCO}_3 \text{ mg mL}^{-1} = 35 \text{ CaCO}_3 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$$

**(b).**

$$m_{\text{CaCO}_3} = (70 \text{ mL}) \times 0.35 \text{ CaCO}_3 \text{ mg mL}^{-1} = 24.5 \text{ CaCO}_3 \text{ mg } 70 \text{ mL}^{-1}$$

**(b).**

$$m_{\text{CaCO}_3} = \left( \frac{M_{\text{CaO}}}{M_{\text{CaCO}_3}} \right) (35 \text{ CaCO}_3 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1})$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = \left( \frac{40.078 + 15.999 \text{ g. mol}^{-1}}{40.078 + 12.011 + 3 \times 15.999 \text{ g. mol}^{-1}} \right) (35 \text{ CaCO}_3 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}) = 19.6$$

- 04.** 15 °C deki 70 g su ile, 65 °C deki 110 g su karıştırıldığında karışımın son sıcaklığı deneysel olarak 45.3 °C olarak bulunmuştur. Suyun ısı kapasitesi 75.291 J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> olduğuna göre;

**(a).** Sıcak suyun verdiği ısı miktarını

**(b).** Soğuk suyun aldığı ısı miktarını

**(c).** Isı alış verişinden kaynaklanan sıcak suyun entropi değişimini

**(d).** Isı alış verişinden kaynaklanan soğuk suyun entropi değişimini

**(e).** Toplam entropi değişimini hesaplayınız.

**(f).** (a). ve (b). deki elde ettiğiniz sonuçları karşılaştırarak farkın nedenini tartışınız.

(a).

$$q = nCdT$$

olduğundan;

$$q_{\text{sıcak su}} = \left( \frac{m_{\text{sıcak su}}}{M_{\text{su}}} \right) C(t_2 - t_1)$$

$$q_{\text{sıcak su}} = \left( \frac{110 \text{ g}}{18.015 \text{ g mol}^{-1}} \right) (75.291 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1})(43.3 \text{ }^\circ\text{C} - 65 \text{ }^\circ\text{C})$$

$$q_{\text{sıcak su}} = -9057 \text{ J}$$

(b).

$$q = nCdT$$

olduğundan;

$$q_{\text{soğuk su}} = \left( \frac{m_{\text{soğuk su}}}{M_{\text{su}}} \right) C(t_2 - t_1)$$

$$q_{\text{soğuk su}} = \left( \frac{70 \text{ g}}{18.015 \text{ g mol}^{-1}} \right) (75.291 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1})(43.3 \text{ }^\circ\text{C} - 15 \text{ }^\circ\text{C})$$

$$q_{\text{soğuk su}} = 8864 \text{ J}$$

(c).

$$\Delta S = nR \ln \frac{T_2}{T_1}$$

olduğundan;

$$\Delta S_{\text{sıcak su}} = \left( \frac{m_{\text{sıcak su}}}{M_{\text{su}}} \right) C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$\Delta S_{\text{sıcak su}} = \left( \frac{110 \text{ g}}{18.015 \text{ g mol}^{-1}} \right) (75.291 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1}) \ln \frac{273 + 45.3 \text{ K}}{273 + 65 \text{ K}} = -27.607 \text{ J K}^{-1}$$

(d).

$$\Delta S = nR \ln \frac{T_2}{T_1}$$

olduğundan;

$$\Delta S_{\text{soğuk su}} = \left( \frac{m_{\text{soğuk su}}}{M_{\text{su}}} \right) C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$\Delta S_{\text{sıcak su}} = \left( \frac{70 \text{ g}}{18.015 \text{ g mol}^{-1}} \right) (75.291 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1}) \ln \frac{273 + 45.3 \text{ K}}{273 + 15 \text{ K}} = 29.265 \text{ J K}^{-1}$$

(e).

$$\Delta S_{\text{toplam}} = \Delta S_{\text{sıcak su}} + \Delta S_{\text{soğuk su}}$$

$$\Delta S_{\text{toplam}} = -27.607 \text{ J K}^{-1} + 29.265 \text{ J K}^{-1} = 1.658 \text{ J K}^{-1}$$

(f).

**Alınan ısı verilen ısıya eşit olması gerektiğinden;**

$$q_{\text{soğuk su}} + q_{\text{sıcak su}} = 0$$

olmalıdır. Ancak

$$8864 \text{ J} + 9057 \text{ J} \neq 0$$

olduğu görülmektedir. Bunun nedeni beklenmeyen ısı kayıpları veya sıcaklık okumalarındaki hatalardan kaynaklanabilir.

05. Tablet haline getirilmiş  $\text{NaHCO}_3$  ile  $\text{HCl}$  arasında gerçekleşen reaksiyon incelenmiştir. Seyreltik asit çözeltisine saat 13:52 de atılan 0.5985 g  $\text{NaHCO}_3$  saat 14:07 de tamamen tükenmiştir.

(a). İlgili reaksiyon denklemini yazınız.

(b). NaHCO<sub>3</sub> in tükenme hızını g NaHCO<sub>3</sub>/ saniye, mol NaHCO<sub>3</sub>/ saniye olarak hesaplayınız.

(c). Oluşan CO<sub>2</sub> in hızını g CO<sub>2</sub>/ saniye, mol CO<sub>2</sub>/ saniye olarak hesaplayınız.

(a).



(b).

Reaksiyon 13:52 de başlayıp, 14:07 de bittiğinden geçen süre 15 dakika (900 saniyedir.)

Bu zaman içerisinde 0.5985 g NaHCO<sub>3</sub> tüketildiğinden, NaHCO<sub>3</sub> in tükenme hızı;

$$\frac{0.5985 \text{ g NaHCO}_3}{900 \text{ s}} = 6.65 \times 10^{-4} \text{ g. NaHCO}_3 \text{ s}^{-1}$$

dir. 0.5985 g NaHCO<sub>3</sub> un mol sayısı;

$$n_{\text{NaHCO}_3} = (0.5985 \text{ g NaHCO}_3) \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{22.990 + 1.008 + 12.011 + 3 \times 15.999 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$n_{\text{NaHCO}_3} = 7.124 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

olduğundan;

$$\frac{7.124 \times 10^{-3} \text{ mol NaHCO}_3}{900 \text{ s}} = 7.92 \times 10^{-6} \text{ mol NaHCO}_3 \text{ s}^{-1}$$

(c).

Reaksiyon denkleminde NaHCO<sub>3</sub> in stokiometrik katsayısı CO<sub>2</sub> in stokiometrik katsayısına eşit olduğundan NaHCO<sub>3</sub> ün tükenme hızı CO<sub>2</sub> in oluşum hızına eşit olacağından

7.92 × 10<sup>-6</sup> mol CO<sub>2</sub> s<sup>-1</sup> veya

$$(7.92 \times 10^{-6} \text{ mol CO}_2) \frac{12.011 + 2 \times 15.999 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 3.48 \times 10^{-4} \text{ g CO}_2 \text{ s}^{-1}$$

dir.

**H : 1.008 akb, O : 15.999 akb, Na : 22.990 akb , C: 12.011 akb, Ca: 40.078 akb, KHF : 204.22 akb,**