

Çalışma Soruları 8: Bölüm 14

8.1) Çözünürlüğün gerçekleşmesi için, çözücü ve çözünen parçacıkları arasındaki moleküller arası çekim kuvvetlerinin, çözünen-çözünen etkileşimlerine yakın veya bu etkileşimlerden daha büyük olması gerekir. Bu ifadeyi çözelti oluşumunun toplam enerjisini göz önüne alarak açıklayın.

8.2) Çözünen-çözünen, çözücü-çözücü ve çözünen-çözücü etkileşimlerinin enerjilerini dikkate alarak, NaCl'nin neden suda çözünüp benzende (C_6H_6) çözünmediğini açıklayın.

8.3) KBr'in suda çözünme entalpisi yaklaşık +198 kJ/mol'dür. Bununla beraber, KBr'nin su içindeki çözünürlüğü oldukça yüksektir. Endotermik olmasına rağmen, çözünmenin gerçekleşme sebebi nedir?

8.4) $Cr(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ bileşiğinin $15^\circ C$ 'de 100 gram sudaki çözünürlüğü 208 gramdır. $35^\circ C$ 'de, 324 gram $Cr(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$, 100 gram suda çözülüp bir çözelti oluşturuluyor. Bu çözelti yavaşça $15^\circ C$ 'ye soğutulursa hiçbir çökelme gözlenmiyor.

- a) Bu çözelti için doymuş, doymamış ve aşırı doymuş çözelti terimlerinden hangisi uygundur?
- b) Kristalizasyonu başlatmak için ne yapılabilir?

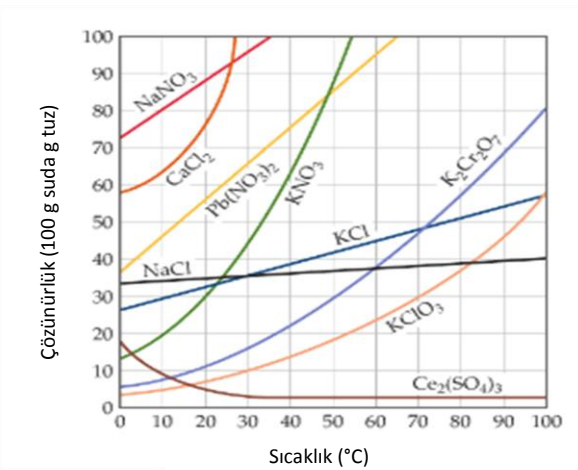
8.5) $MnSO_4 \cdot H_2O$ bileşiğinin $20^\circ C$ 'de 100 mL sudaki çözünürlüğü 70 gramdır.

- a) $20^\circ C$ 'de 1,22 M $MnSO_4 \cdot H_2O$ çözeltisi için, doymuş, doymamış ve aşırı doymuş çözelti terimlerinden hangisi uygundur?
- b) Size verilen bilinmeyen konsantrasyondaki (derişimdeki) bir $MnSO_4 \cdot H_2O$ çözeltisinin doymuş, doymamış veya aşırı doymuş olup olmadığını anlamak için hangi deneyler yapılabilir?

8.6) Su ve gliserol, $CH_2(OH)CH(OH)CH(OH)CH_2OH$, her oranda birbirleriyle karışabilirler. Bu ne demektir? Alkol molekülündeki OH grubunun karışabilirliğe katkısı nedir?

8.7) Su ve yağ birbirleriyle karışmazlar. Bunun sebebi nedir? Molekül yapılarını ve aralarındaki kuvveti göz önüne alarak bu durumu açıklayın.

8.8) Aşağıda verilen grafiğe göre hangi tuzlardan $40^\circ C$ 'de 40 g alınıp 100 g suya eklendiğinde doymuş bir çözelti elde edilir?



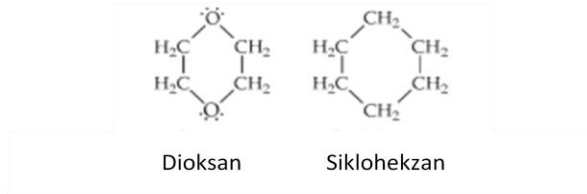
- a) NaNO₃
- b) KCl
- c) K₂Cr₂O₇
- d) Pb(NO₃)₂

8.9) Aşağıdaki her bir tuzun doymuş çözeltisini hazırlamak için 30°C'deki 250 g suyun içine, yukarıdaki grafiğe göre, kaç gram tuz eklenmelidir?

- a) KClO_3
- b) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- c) $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$

8.10)

- a) Stearik asidin, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$, suda mı yoksa karbon tetraklorürde mi daha fazla çözünmesini beklersiniz? Açıklayın.
- b) Sikloheksan ve diokсандan hangisi suda daha çok çözünür? Açıklayın.



8.11) Genel formülü $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$ olan karboksilik asit bileşiklerinde n sayısı arttıkça, bu asitlerin su ve hekzan içerisindeki çözünürlükleri nasıl değişir?

8.12)

- a) Gazlı içecekler neden kapalı kaplarda saklanırlar? Açıklayın.
- b) Bir gazlı içecek açıldıktan sonra buzdolabında saklanırsa daha az gazı kaçır. Neden?

8.13) Basıncı, O_2 'nin sudaki çözünürlüğünü etkiler fakat NaCl 'nin sudaki çözünürlüğünü etkilemez. Neden?

8.14) Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi hekzanda, C_6H_{14} , daha çok çözünür? Her bir durum için cevabınızın nedenini açıklayın.

- a) CCl_4 veya CaCl_2
- b) Benzen (C_6H_6) veya gliserol ($\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$)
- c) Oktanoik asit ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$) veya asetik asit (CH_3COOH)

8.15) Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi suda daha çok çözünür? Her şık için cevabınızın nedenini açıklayın.

- a) Sikloheksan (C_6H_{12}) veya glikoz ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)
- b) Propionik asit ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) veya sodyum propionat ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$)
- c) HCl veya etil klorür ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$)

8.16) Suyun içindeki çözünen helyum gazı için 30°C'deki Henry sabiti $3,7 \times 10^{-4} \text{ M/atm}$ 'dir. Aynı sıcaklıktaki N_2 gazı için ise bu değer $6,0 \times 10^{-4} \text{ M/atm}$ 'dir. Her iki gazın da basıncının 1,5 atm olduğu durumda gazların çözünürlükleri nedir?

8.17) Deniz seviyesinde, O_2 'nin havadaki kısmi basıncı 0,21 atm'dir. Henry kanununu kullanarak, 20°C'de bir gölün yüzeyindeki suda bulunan O_2 'nin molaritesini hesaplayın. (20°C'de ve 1 atm gaz basıncında O_2 'nin çözünürlüğü $1,38 \times 10^{-3} \text{ M/atm}$ 'dir.)

8.18)

- a) 10,6 g Na_2SO_4 'un 483 g suda çözünmesiyle elde edilen bir çözeltideki Na_2SO_4 'ın kütlece yüzdesi nedir?
- b) Bir cevherin her 1000 kilogramında 2,86 g gümüş bulunuyor. Gümüşün ppm cinsinden konsantrasyonu (derişimi) nedir?

8.19)

- a) 0,035 mol iyot (I_2)'un 115 g CCl_4 'de çözünmesiyle elde edilen bir çözeltideki iyotun kütlece yüzdesi nedir?
- b) Deniz suyunun bir kilogramında 0,0079 g Sr^{2+} bulunuyor. Sr^{2+} 'nın ppm cinsinden konsantrasyonu(derişimi) nedir?

8.20) 184 g suya 14,6 g CH_3OH eklenerek bir çözelti hazırlanıyor.

- a) CH_3OH 'ün mol kesrini,
- b) CH_3OH 'ün kütlece yüzdesini,
- c) CH_3OH 'ün molalitesini hesaplayın.

8.21) 425 g etanole ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 25,5 g fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) eklenerek bir çözelti hazırlanıyor.

- a) Fenolün mol kesrini,
- b) Fenolün kütlece yüzdesini,
- c) Fenolün molalitesini hesaplayın.

8.22) Verilen sulu çözeltilerin molaritelerini hesaplayın.

- a) 250 mL çözeltide 0,540 g $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- b) 125 mL çözeltide 22,4 g $\text{LiClO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- c) 25 mL 3,50 M HNO_3 çözeltisi 0,250 L'ye seyreltiliyor.

8.23) Verilen sulu çözeltilerin molaritelerini hesaplayın.

- a) 0,350 L çözeltide 15 g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- b) 175 mL çözeltide 5,25 g $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- c) 35 mL 9 M H_2SO_4 çözeltisi 0,500 L'ye seyreltiliyor.

8.24) Aşağıdaki çözeltilerin molaritelerini hesaplayın.

- a) 8,66 g benzen (C_6H_6) 23,6 g karbon tetraklorürde (CCl_4) çözülüyor.
- b) 4,80 g NaCl 0,350 L suda çözülüyor.

8.25)

- a) 16 mol suda 1,25 mol KCl çözülerek oluşturulan çözeltinin molalitesi nedir?
- b) 0,12 m çözelti hazırlamak için, 100 g naftalin (C_{10}H_8) içerisinde kaç gram kükürt (S_8) çözünmelidir?

8.26) Ticari nitrik asit çözeltisinin molaritesi 16 M ve yoğunluğu 1,42 g/mL'dir. Çözeltideki HNO_3 'ın kütlece yüzdesi nedir?

8.27) Bir litresinde 571,6 g H_2SO_4 içeren bir sülfürik asit çözeltisinin yoğunluğu $1,329 \text{ g/cm}^3$ 'tür. Bu çözeltideki H_2SO_4 'in

- a) kütlece yüzdesini,
- b) mol kesrini,
- c) molalitesini,
- d) molaritesini hesaplayın.

8.28) Askorbik asit (C vitamini, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$), suda çözünabilen bir vitamindir. 210 g suda 80,5 g askorbik asit çözülerek oluşturulan çözeltinin 55°C 'deki yoğunluğu $1,22 \text{ g/mL}$ 'dir. Çözeltideki askorbik asidin,

- a) kütlece yüzdesini,
- b) mol kesrini,
- c) molalitesini,
- d) molaritesini hesaplayın.

8.29) Asetonitrilin (CH_3CN) yoğunluğu $0,786 \text{ g/mL}$, metanolün (CH_3OH) yoğunluğu ise $0,791 \text{ g/mL}$ 'dir. 98,7 mL CH_3CN içerisinde 22,5 mL CH_3OH çözülerek bir çözelti hazırlanıyor.

- a) Çözeltideki metanolün mol kesrini hesaplayın.
- b) Çözeltinin molalitesini hesaplayın.
- c) Hacimlerin toplanabilir olduğunu kabul ederek, çözeltideki metanolün molaritesini hesaplayın.

8.30) Toluenin (C_7H_8) yoğunluğu $0,867 \text{ g/mL}$, tiyofenin ($\text{C}_4\text{H}_4\text{S}$) yoğunluğu ise $1,065 \text{ g/mL}$ 'dir. 250 mL toluende 9,08 g tiyofen çözülerek bir çözelti hazırlanıyor.

- a) Çözeltideki tiyofenin mol kesrini hesaplayın.
- b) Çözeltideki tiyofenin molalitesini hesaplayın.
- c) Çözünen ve çözücünün hacimlerinin toplanabilir olduğunu kabul ederek, çözeltideki tiyofenin molaritesini hesaplayın.

8.31) Verilen sulu çözeltilerdeki çözünenin mol sayısını hesaplayın.

- a) 600 mL $0,250 \text{ M}$ SrBr_2
- b) 86,4 g $0,180 \text{ m}$ KCl
- c) Kütlece %6,45 glikoz ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) içeren 124 g çözelti

8.32) Verilen sulu çözeltilerdeki çözünenin mol sayısını hesaplayın.

- a) 185 mL $1,50 \text{ M}$ $\text{HNO}_3(\text{aq})$
- b) 50 mg $1,25 \text{ m}$ NaCl çözeltisi
- c) Kütlece %1,50 sukroz ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) içeren 75 g çözelti

8.33) Katı KBr kullanarak aşağıdaki sulu çözeltilerin nasıl hazırlanacağını anlatın.

- a) $0,75 \text{ L}$ $1,5 \times 10^{-2} \text{ M}$ KBr
- b) 125 g $0,180 \text{ m}$ KBr
- c) Kütlece %12 KBr içeren 1,85 L çözelti (çözeltinin yoğunluğu = $1,10 \text{ g/mL}$)
- d) $0,480 \text{ mol}$ AgNO_3 içeren bir çözeltiden, 16 g AgBr çöktürmeye yeterli $0,150 \text{ M}$ KBr çözeltisi

- 8.34)** Ticari amonyak çözeltisi kütlece % 28 amonyak içerir ve yoğunluğu 0,90 g/mL'dir. Bu çözeltinin molaritesi nedir?
- 8.35)** Aşağıdaki sulu çözeltileri nasıl hazırlarsınız?
- a) Katı $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ile başlayarak 1,50 L 0,110 M $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ çözeltisi
 - b) Katı Na_2CO_3 ile başlayarak kütlesi 120 g olan 0,65 M Na_2CO_3 çözeltisi
- 8.36)** Pirinç, bakır ve çinko içeren bir alaşımdır. Tipik bir kırmızı pirinç örneğinin kütlece % 80'i Cu, % 20'si Zn olup yoğunluğu 8750 kg/m³'tür.
- a) Alaşımdaki Zn'nin molalitesi nedir?
 - b) Alaşımdaki Zn'nin molaritesi nedir?
- 8.37)** Solunum sırasında dışarıya verilen havadaki CO_2 konsantrasyonu (derişimi) hacimce %4,6'ya yükselir. Basıncı 1 atm kabul ederek CO_2 'nin kısmi basıncını hesaplayın. Vücut sıcaklığını 37°C kabul ederek, CO_2 'nin molaritesini hesaplayın.
- 8.38)** Hacimce %4 CO_2 içeren hava solunduğunda öksürük, şiddetli baş ağrısı ve mide bulantısına neden olur. 1 atm basınç ve 37°C sıcaklıkta bu hava içindeki CO_2 'in,
- a) mol yüzdesini,
 - b) molaritesini hesaplayın.
- 8.39)** Çözeltilerin özelliklerinden, toplam konsantrasyona (derişime) bağlı olan fakat çözünenin parçacık tipine bağlı olmayan 4 tanesini yazın. Bu özelliklerin, konsantrasyonla (derişimle) olan bağlantılarını matematiksel olarak ifade edin.
- 8.40)** Uçucu olmayan bir çözünenin sudaki konsantrasyonunun (derişiminin) artması aşağıdaki özellikleri nasıl etkiler?
- a) Buhar basıncı
 - b) Donma noktası
 - c) Kaynama noktası
 - d) Osmotik basınç
- 8.41)** Elimizde iki çözelti var. Biri 10 g glikozun ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 1 L suda çözünmesiyle elde edilmiş, diğeri ise 10 g sukrozun ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) 1 L suda çözünmesiyle elde edilmiş. Bu iki çözeltinin üzerinde oluşan buhar basınçları aynı mı yoksa farklı mıdır? Neden?
- 8.42)**
- a) İdeal çözelti nedir?
 - b) Saf suyun 60°C'deki buhar basıncı 149 torr'dur. Eşit mol sayısında su ve etilen glikol (uçucu olmayan çözünen) içeren bir çözeltinin üzerinde toplanan suyun 60°C'deki buhar basıncı 67 torr'dur. Raoult kanununa göre, bu çözelti ideal midir? Açıklayın.
- 8.43)**
- a) 338 K sıcaklıkta 200,0 g suya 22,5 g laktoz ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) eklenerek oluşturulan çözeltinin buhar basıncını hesaplayın. (65°C'de suyun buhar basıncı 187,5 torr'dur.)
 - b) 0,340 kg suya eklenerek suyun 40°C'deki buhar basıncını 2,88 torr'a düşüren propilen glikolün ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$) kütlesi kaç gramdır? (40°C'de suyun buhar basıncı 233,7 torr'dur.)

8.44)

- a) 125 g suda 32,5 g gliserin ($C_3H_8O_3$) çözülerek hazırlanan çözeltinin üzerinde toplanan suyun $70^\circ C$ 'deki buhar basıncını hesaplayın. ($70^\circ C$ 'de suyun buhar basıncı 233,7 torr'dur.)
- b) 1 kg etanole (C_2H_5OH) eklenerek etanolün $35^\circ C$ 'deki buhar basıncını 10 torr'a düşüren etilen glikolün ($C_2H_6O_2$) kütlesi nedir? ($35^\circ C$ 'de saf etanolün buhar basıncı 1×10^2 torr'dur.)

8.45) $63,5^\circ C$ 'de H_2O 'nun buhar basıncı 175 torr ve etanolün (C_2H_5OH) buhar basıncı 400 torr'dur. Eşit kütlelerde H_2O ve C_2H_5OH karıştırılarak bir çözelti oluşturuluyor.

- a) Çözeltideki etanolün mol kesrini hesaplayın.
- b) Çözeltinin $63,5^\circ C$ 'deki buhar basıncını hesaplayın.
- c) Çözeltinin üzerinde toplanan buhardaki etanolün mol kesri nedir?

8.46) $20^\circ C$ 'de benzenin (C_6H_6) buhar basıncı 75 torr, toluenin (C_7H_8) buhar basıncı ise 22 torr'dur. Benzen ve toluenin ideal bir çözelti oluşturduğu varsayılıyor.

- a) $20^\circ C$ 'de buhar basıncı 35 torr olan bir çözeltideki benzen ve toluenin mol kesirlerini hesaplayın.
- b) (a) şıkında tanımlanan çözeltinin üzerinde toplanan buhardaki benzenin mol kesri nedir?

8.47)

- a) 0,10 m NaCl çözeltisinin kaynama noktası, 0,10 m $C_6H_{12}O_6$ çözeltisinden daha yüksektir. Neden?
- b) Her iki çözeltinin kaynama noktalarını hesaplayın.
- c) NaCl'nin çözeltide tamamen iyonlaştığı varsayılırsa, teorik olarak hesaplanan kaynama noktası deneysel olarak bulunandan daha yüksektir. Neden?

8.48) Her biri kütlece %10 çözünen içeren aşağıdaki sulu çözeltileri, kaynama noktalarına göre büyükten küçüğe doğru sıralayın: glikoz ($C_6H_{12}O_6$), sukroz ($C_{12}H_{22}O_{11}$), sodyum nitrat ($NaNO_3$).

8.49) Aşağıdaki sulu çözeltileri kaynama noktalarına göre büyükten küçüğe doğru sıralayın: 0,120 m glikoz, 0,050 m LiBr, 0,050 m $Zn(NO_3)_2$.

Çözücü	Normal kaynama noktası ($^\circ C$)	K_b ($^\circ C/m$)	Normal donma noktası ($^\circ C$)	K_f ($^\circ C/m$)
Su, H_2O	100	0,51	0	1,86
Etanol, C_2H_5OH	78,4	1,22	-114,6	1,99
Kloroform, $CHCl_3$	61,2	3,63	-63,5	4,68

8.50) Yukarıdaki tablodaki bilgileri kullanarak verilen çözeltilerin kaynama ve donma noktalarını hesaplayın.

- a) 0,30 m glikoz (çözücü: etanol)
- b) 45,5 g kloroformda çözünmüş 20,0 g dekan
- c) 150 g suda çözünmüş 0,45 mol etilen glikol ve 0,15 mol KBr

8.51) Yukarıdaki tablodaki bilgileri kullanarak verilen çözeltilerin kaynama ve donma noktalarını hesaplayın.

- a) 0,22 m gliserol ($C_3H_8O_3$) (çözücü: etanol)
- b) 2,45 mol kloroformda çözülmüş 0,240 mol naftalin
- c) 188 g suda çözülmüş 2,04 g KBr ve 4,82 g glikoz ($C_6H_{12}O_6$)

8.52) Aşağıdaki sulu çözeltileri donma noktalarına göre küçükten büyüğe sıralayın: 0,040 m gliserin ($C_3H_8O_3$), 0,020 m KBr, 0,030 m fenol (C_6H_5OH).

8.53) $-5^\circ C$ 'de donan bir çözelti hazırlamak için 1 kg suya kaç gram etilen glikol ($C_2H_6O_2$) eklenmelidir?

8.54) $105^\circ C$ 'de kaynayan sulu bir çözeltinin donma noktası nedir?

8.55) $25^\circ C$ 'de 44,2 mg aspirinin ($C_9H_8O_4$) 0,358 L suda çözünmesiyle elde edilen çözeltinin osmotik basıncı nedir?

8.56) Deniz suyunun her litresinde 3,4 g tuz bulunur. Çözünenin tamamının NaCl olduğunu kabul ederek $20^\circ C$ 'deki deniz suyunun osmotik basıncını hesaplayın.

8.57) Laurik alkol, Hindistan cevizi yağından elde edilir ve deterjan yapımında kullanılır. 5 g laurik alkol içeren 0,100 kg'lık benzen çözeltisi $4,1^\circ C$ 'de donuyor. Laurik alkolün mol kütlesini hesaplayın.

8.58) Lizozom, bakteri hücrelerinin duvarlarını bozan bir enzimdir. 0,150 g enzim içeren 210 mL'lik bir çözeltinin $25^\circ C$ 'deki osmotik basıncı 0,953 torr'dur. Lizozomun mol kütlesini hesaplayın.

8.59) Aşağıdaki kolloidler hidrofilik mi yoksa hidroforobik midir?

- a) Homojenleştirilmiş sütteki tereyağ
- b) Kandaki hemoglobin
- c) Salata sosundaki zeytinyağı
- d) Su içindeki kolloidal altın parçacıkları

8.60) Adrenalin hormonu, heyecanlanınca ve korkunca fazladan glikoz molekülü salgılanmasına neden olur. 0,64 g adrenalin içeren 36 gramlık CCl_4 çözeltisinin kaynama noktası saf CCl_4 'ten $0,49^\circ C$ daha yüksektir. Kaynama noktası yükselmesiyle hesaplanan mol kütlesi, adrenalinin aşağıda verilen yapısal formülüyle hesaplanan mol kütlesiyle uyuyor mu? (Siyah:C, Beyaz: H, Kırmızı: O, Mavi: N)



8.61) 0,010 M CaCl_2 çözeltisinin 25°C 'deki osmotik basıncı 0,674 atm'dir.

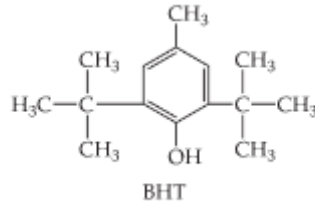
- a) Çözelti için van't Hoff faktörünü (i) hesaplayın.
- b) Çözeltinin konsantrasyonu (derişimi) arttırıldığında i değerinin nasıl değişmesini beklersiniz? Açıklayın.

8.62) Su içinde homojen olarak çözünebilen birçok proteinin moleköl kütleleri 30000 akb ve üzeridir. Bu şekildeki süspansiyonları çözelti yerine kolloid olarak sayabilmek için hangi kriterler gerekmektedir? Açıklayın.

8.63) Aşağıdaki her bir faktörün kolloidal bir dağılımın kararlılığını (ya da kararsızlığını) nasıl belirlediğini açıklayın.

- a) Partiköl kütlesi
- b) Hidrofobik karakter
- c) Kolloidal parçacıklar üzerindeki yükler

8.64) Butillenmiş hidroksitoluen (BHT)'nin yapısal formölü şöyledir:



BHT, kurutulmuş mısır gevreği gibi birçok yiyecekte koruyucu olarak kullanılır. Bu bileşimin yapısına bakarak, suda mı yoksa hekzanda (C_6H_{12}) mı daha çok çözünebileceğini söyleyin ve cevabınızı açıklayın.

8.65) Bir çözelti 0,115 mol H_2O ve bir miktar sodyum klorür içeriyor. 30°C 'de çözeltinin buhar basıncı 25,7 torr'dur. Aynı sıcaklıkta saf suyun buhar basıncı 31,8 torr'dur. Çözeltideki sodyum klorürün mol sayısı nedir? (Sodyum klorür kuvvetli bir elektrolittir.)

8.66) Balıkların yaşamak için en az 4 ppm çözünmüş O_2 'e ihtiyaçları vardır.

- a) Bu konsantrasyonu (derişimi) mol/L cinsinden hesaplayın.
- b) 10°C 'de bu konsantrasyonu (derişimi) sağlayan su üzerindeki O_2 'nin kısmi basıncı ne olmalıdır? (Bu sıcaklıkta O_2 'nin Henry sabiti $1,71 \times 10^{-3}$ mol/L-atm'dir.)

8.67) Doymuş bir sukroz çözeltisi ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), bol miktarda şekerin bir kap suda çözünmesiyle hazırlanıyor. Kabın dibinde doymuş çözeltiyle temasta olan 50 g çözünmemiş sukroz kristalleri bulunuyor. Daha sonra kabın ağzı bir tıpa ile kapatılıyor ve rafa kaldırılıyor. Bir yıl sonra kabın dibinde kütlesi 50 g olan büyük bir kristal bulunuyor. Bu deney, doymuş çözelti ile çözünmemiş katı arasındaki dinamik dengeyi nasıl kanıtlar? Açıklayın.

8.68) 1 kg suda 10 g cıva nitrat, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, çözündüğünde çözeltinin donma noktası $-0,162^\circ\text{C}$ oluyor. 1 kg suda 10 g cıva klorür, HgCl_2 , çözündüğünde ise çözelti $-0,0685^\circ\text{C}$ 'de donuyor. Bu verileri kullanarak hangisinin daha kuvvetli elektrolit olduğunu belirleyin: $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ veya HgCl_2 .

8.69) Amerika Birleşik Devletlerinin bazı kesimlerinde, kaya yataklarında konumlanmış yeraltı su havzalarından elde edilen kuyu sularında radyoaktif radon (Rn) gazının varlığı sağlık açısından tehlike teşkil etmektedir.

- a) 30°C'de suyun üzerindeki gazın basıncı 1 atm kabul edilirse radonun sudaki çözünürlüğü, $7,27 \times 10^{-3}$ M'dir. Bu sıcaklıkta radonun Henry sabiti nedir?
- b) Çeşitli gazlar içeren bir örnekteki radon gazının mol kesri $3,5 \times 10^{-5}$ 'tir. Bu gaz 30°C'de 32 atm toplam basınçta su ile çalkalanıyor. Radonun sudaki molaritesini hesaplayın.

8.70) Glikoz, insan kanının kütlece % 0,10'unu oluşturur. Bu konsantrasyonu (derişimi);

- a) ppm cinsinden hesaplayın.
- b) molalite cinsinden hesaplayın.
- c) Bu çözeltinin molaritesini hesaplamak için başka hangi bilgiye ihtiyaç vardır?

8.71) İçme suyundaki maksimum kurşun konsantrasyonu (derişimi) 9 ppb'dir.

- a) 9 ppb'lik bir çözeltideki kurşunun molaritesi nedir? Hesabınızı yaparken hangi varsayımı yaptınız?
- b) 9 ppb kurşun içeren, 60 m³'lük bir yüzme havuzunda kaç gram kurşun bulunur?

8.72) Asetonitril (CH3CN), çoğu tuz da dahil olmak üzere bir çok maddeyi çözen polar organik bir çözücüdür. Asetonitril ile hazırlanmış 1,80 M LiBr çözeltisinin yoğunluğu 0,826 g/cm³'tür. Çözeltinin konsantrasyonunu (derişimini),

- a) Molalite,
- b) LiBr'nin mol kesri,
- c) CH3CN'nin kütlece yüzdesi cinsinden hesaplayın.

8.73) Yemekleri ısıtmak için yakıt olarak kullanılan "konservelenmiş ısı" etanol (C2H5OH) ve ortalama formülü C24H50 olan parafinin homojen bir karışımıdır. Etanolün karışım üzerindeki buhar basıncının 35°C'de 8 torr olduğu göz önüne alınarak, karışımı formülize etmek için 620 kg parafine eklenmesi gereken etanolün ağırlığı nedir? (Saf etanolün 35°C'deki buhar basıncı 100 torr'dur.)

8.74) İki tane beher 25°C'de sızdırmaz bir kutuya konuluyor. Beherlerin birinde 30 mL 0,050 M uçucu olmayan ve elektrolit olmayan bir maddenin çözeltisi, diğesinde ise 30 mL 0,035 M NaCl çözeltisi vardır. Her iki çözeltiden çıkan su buharları dengeye ulaşıyor.

- a) Beherlerin hangisindeki çözeltinin seviyesi artar, hangisindeki azalır?
- b) Dengeye ulaşıldığında beherlerdeki hacim değerleri ne olur?

8.75) Kimya bilgisi olmayan bir araç sahibi, aracının radyatörüne antifriz koyuyor. Antifriz kullanma talimatında % 30 etilen glikol ve % 70 su karışımı kullanılması öneriliyor. Araç sahibi korumayı arttıracığını düşünerek talimata uymak yerine saf etilen glikol kullanmayı tercih ediyor. Fakat çözeltinin aracını umduğu gibi korumadığını görüyor. Bunun sebebi nedir?

8.76) Karbon disülfür (CS2) 46,30°C'de kaynar ve yoğunluğu 1,261 g/mL'dir.

- a) İyonlarına ayrılmayan bir maddenin 0,250 molü, 400 mL CS2'de çözündüğünde, çözelti 47,46°C'de kaynıyor. CS2'nin molal kaynama noktası yükselme sabiti (K_b) nedir?
- b) İyonlarına ayrılmayan bir maddenin 5,39 gramı, 50 mL CS2'de çözündüğünde çözelti 47,08°C'de kaynıyor. Bu maddenin mol kütlesi nedir?

8.77) 0,100 m K_2SO_4 çözeltisinin donma noktasını iyonlar arası çekimi ihmal ederek hesaplayın.

8.78) Kütlece % 40'lık KSCN sulu çözeltisinin 20°C'deki yoğunluğu 1,22 g/mL'dir. Çözeltideki KSCN'nin mol kesri, molaritesi ve molalitesi nedir?

8.79) Gres yağında kullanılan lityum tuzunun formülü $LiC_nH_{2n+1}O_2$ şeklindedir. Tuz, 25°C'deki 100 g suda 0,036 grama kadar çözünebilir. Bu çözeltinin osmotik basıncı 57,1 torr olarak bulunmuştur. Böyle seyreltik bir çözeltide molalite ve molaritenin aynı olduğunu ve lityum tuzunun çözeltide tam ayrıştığını varsayarak, tuzun formülündeki "n" için uygun bir değer hesaplayın.

8.80) Florokarbonlar (karbon ve flor içeren bileşikler) bu zamana kadar soğutucu olarak kullanılırlardı. Aşağıdaki tabloda florokarbonların 25°C ve 1 atm florokarbon basıncında, sudaki çözünürlükleri kütlece yüzde olarak verilmiştir. Bu bileşiklerin tümü 25°C'de gaz halinde bulunur. Bu durumda:

- Her bir florokarbonun doymuş çözeltisinin molalitesini hesaplayın.
- Her çözeltinin molaritesinin molalitesine rakamsal olarak neden bu kadar yakın olması gerektiğini açıklayın.
- Moleküler yapıları referans alarak, dört florokarbonun çözünürlükleri arasındaki farkları açıklayın.
- $CHClF_2$ için 25 °C'de Henry yasası sabitini hesaplayın ve büyüklüğünü N_2 ($6,8 \times 10^{-4}$ mol/L.atm) için verilen değer ile karşılaştırın.

Florokarbon	Çözünürlük (% kütle)
CF_4	0,0015
$CClF_3$	0,009
CCl_2F_2	0,028
$CHClF_2$	0,30

8.81) Normal vücut sıcaklığında (37°C) ve normal atmosferik basınçta (1 atm), N_2 'nin (havayla temas halinde bulunan) sudaki çözünürlüğü 0,015 g/L'dir. Havada yaklaşık olarak % 78 mol N_2 vardır. Esasen sulu bir çözelti olan kanın bir litresinde çözünen N_2 'nin mol sayısını hesaplayın. 100 feet derinlikte, hava+suyun basıncı 4 atm'dir. Bu basınçta, kaynağı hava olan N_2 'nin kandaki çözünürlüğü nedir? Eğer bir dalgıç aniden bu derinlikten yüzeye çıkarsa, her litre kan için kaç mililitre N_2 gazı küçük baloncuklar olarak kan akışına karışır?

8.82)

- Kapalı bir kapta 2,050 g çinko metali ile 15,0 mL 1 M sülfürik asit tepkimeye sokularak bir miktar hidrojen gazı numunesi elde ediliyor. Tepkime için denkleştirilmiş denklemi yazın ve oluşan hidrojen gazının mol sayısını hesaplayın.
- Çözelti üzerindeki hacim 122 mL'dir. Gazın çözelti içindeki çözünürlüğünü yoksayarak bu hacimde ve 25°C'de hidrojen gazının kısmi basıncını hesaplayın.
- H_2 gazının suda çözünürlüğü için 25°C'de Henry yasası sabiti $7,8 \times 10^{-4}$ mol/L-atm olduğuna göre çözeltide çözünmüş olarak kalan hidrojen gazının mol sayısını hesaplayın. Sistemdeki gaz molekülleri hangi oranda çözeltide çözünmüştür? (b) şıkında olası çözünmüş hidrojeni yoksaymak mantıklı mıdır?

8.83) Aşağıdaki şekilde çözücünün daha seyreltik bir çözeltiden daha konsantre bir çözeltiye yarı-geçirgen bir membran aracılığıyla net hareketi gösterilmiştir. Sağdan orta panellere giderken sistemin entropisinde bir değişiklik olur mu? Açıklayın. (*İpucu:* Düzenegın sol kısmında bulunan daha seyreltik çözeltinin saf çözücü olduğunu varsayın.)

