



SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

Çözünürlük, Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

ÇÖZELTİLERİN SINIFLANDIRILMASI

- Çözeltiler; çözünen ve çözücünden oluşan homojen karışımlardır.
- Genel olarak miktarı az olana **çözünen**, çok olana **çözücü** denir. Ancak gaz karışımlarında genelde bu şekilde bir ayırım yoktur.
- Çözeltiler çözünürlük temelinde aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

Seyreltik Çözelti

Çözünen/çözücü oranı bir başka çözeltiye göre düşük olan çözeltilerdir.

Derişik Çözelti

Çözünen/çözücü oranı bir başka çözeltiye göre yüksek olan çözeltilerdir.

NOT

Derişik ve seyreltik terimleri karşılaştırmalı kavramlardır. Örneğin;

I. Kütlece % 20 lik KBr çözeltisi

II. Kütlece % 40 lik KBr çözeltisi

III. Kütlece % 5 lik KBr çözeltisi

Yukarıdaki çözeltiler karşılaştırıldığında; en derişik olan II. çözelti, en seyreltik olan III. çözeltidir. I. çözelti II. çözeltiye göre daha seyreltik, III. çözeltiye göre daha derişiktir.

Doymamış Çözelti

Belirli sıcaklık ve basınç koşullarında belirli miktar çözücünde çözebileceğinden daha az çözünen içeren çözeltilere **doymamış** çözelti denir.

Doymuş Çözelti

Belirli sıcaklık ve basınç koşullarında belirli miktar çözücünde çözebileceği en fazla miktarda çözüneni çözmüş olan çözeltilere **doymuş** çözelti denir.

Aşırı Doymuş Çözelti

Belirli sıcaklıkta doymuş çözelti oluşturmak için gerekli olandan daha fazla çözünen içeren çözeltilere **aşırı doymuş** çözelti denir.

Aşırı doymuş çözelti kararsızdır. Çözeltinin çalkalanması veya aşırı kristali atılmasıyla doymunluk sınırını aşan miktar kristallenip dibe çöker ve doymun çözelti oluşur.

BİLGİ

Her doymun çözelti derişik olamayacağı gibi, her seyreltik çözelti de doymamış olmayabilir. Doymuş veya doymamış bir çözelti aynı zamanda;

- Derişik olabilir.
- Seyreltik olabilir.

ÇÖZÜNÜRLÜK

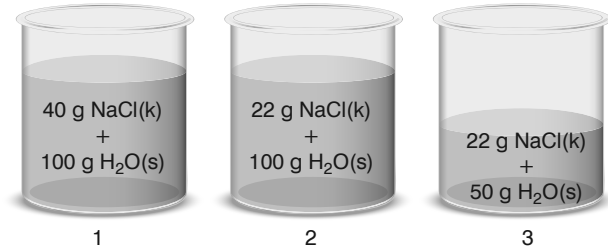
- Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücünde çözünen madde miktarına **çözünürlük** denir.
- Çözünürlük birimi genellikle **g/100 g su** olarak kullanılır.

FORMÜL

$$\text{Çözünürlük} = \frac{m_{\text{çözünen (g)}}}{100 \text{ g çözücü}}$$

- Çözeltilerin doymuş, doymamış, aşırı doymuş olduğuna çözünürlüklerine bakılarak karar verilir.
- Örneğin, 25 °C de KNO₃ tuzunun saf sudaki çözünürlüğü 38 gramdır. Buna göre:
 - 25 °C de 100 gram suda en fazla 38 gram KNO₃ çözülebilir.
 - 25 °C de 100 gram suda 38 gram KNO₃ çözülsünce doymuş, 38 gramdan daha az KNO₃ çözülsünce doymamış çözelti elde edilir. Sıcaklık değiştirilerek, kontrollü bir şekilde daha fazla KNO₃ çözülebilirse aşırı doymuş çözelti elde edilmiş olur.

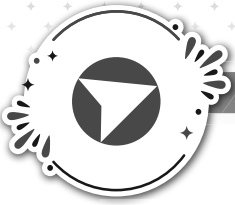
Örnek



Yukarıda verilen madde miktarlarıyla t °C de hazırlanmış dipte katısı olmayan çözeltilere göre aşağıdaki soruları; derişiktir, seyreltik, doymuştur, doymamıştır, aşırı doymuştur şeklinde cevaplayınız. (t °C de 100 gram suda en fazla 40 gram NaCl(k) çözünebilir.)

Çözüm..

1. çözelti, 2. çözeltiye göre
2. çözelti, 3. çözeltiye göre
3. çözelti, çözeltiler içinde en
1. çözelti
2. çözelti
3. çözelti



Çözünürlük, Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

Örnek

NaClO_3 tuzunun 10°C de saf sudaki çözünürlüğü $90\text{ g}/100\text{ g}$ su dur.

Buna göre, aynı sıcaklık için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- 150 gram saf suda en fazla kaç gram NaClO_3 çözülebilir?
- 250 gram saf suyla hazırlanan doymun çözeltinin kütlesi kaç gramdır?
- 300 gram saf suya 300 gram NaClO_3 atılırsa kaç gramı çöker?
- 22,5 gram NaClO_3 ün tamamı saf suda çözülerek hazırlanan doymun çözeltinin kütlesi kaç gramdır?

ÖSYM

Bir X katısının 20°C 'deki çözünürlüğü $15\text{ g}/100\text{ g}$ su'dur.

500 g suya, aynı sıcaklıkta 65 g X katısı eklenerek hazırlanan çözelti için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Doymuş bir çözeltidir.
- 5 g X katısı çözünmeden kalır.
- 10 g X katısı çözünmeden kalır.
- Doymuş çözelti elde etmek için 30 g daha X katısı eklenmelidir.
- Doymuş çözelti elde etmek için 10 g daha X katısı eklenmelidir.

Çözüm..

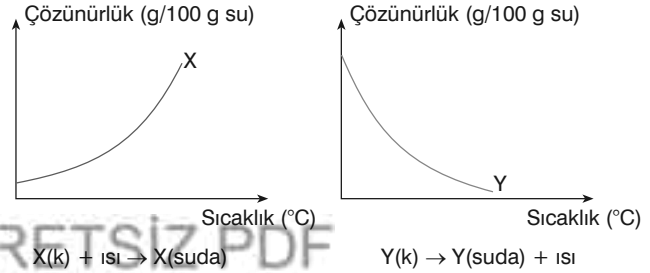
ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

1- ÇÖZÜCÜ TÜRÜ

- Saf maddelerin çözünürlüğü çözücü sıvının türüne göre değişir. Örneğin apolar bir madde olan CS_2 , polar bir madde olan saf suda az çözünürken, apolar bir madde olan CCl_4 te daha fazla çözünür.

2- SICAKLIK

- Genellikle katı ve sıvıların çözünürlüğü sıcaklık arttıkça artar. Bazı katıların ise çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır.
- Suda çözünmesi endotermik olan (ısı alan) maddelerin çözünürlüğü sıcaklık arttıkça **artarken**, suda çözünmesi ekzotermik olan maddelerin çözünürlüğü sıcaklık arttıkça **azalır**.



Çözünmesi endotermik olan X katısının çözünürlüğü sıcaklık arttıkça artar.

Çözünmesi ekzotermik olan Y katısının çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır.

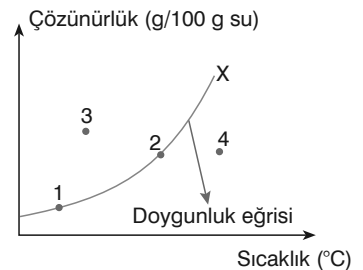
- Gazların tamamının suda çözünmesi ekzotermiktir. Bu nedenle tüm gazlar için sıcaklık arttıkça çözünürlük **azalır**.

- Saf X katısına ait yandaki çözünürlük – sıcaklık grafiğinden numaralandırılmış durumlarla ilgili;

- 1 ve 2 durumlarında X çözeltisi doymundur. Ancak X in 2 durumundaki çözünürlüğü, 1 durumundakinden daha yüksektir.

- 3 durumunda 100 gram suya aşırı miktarda atılan X katısının fazla olan kısmı doymunluk eğrisine kadar çöker. Böylelikle dibinde katısı olan doymun (doymuş) çözelti elde edilir. Eğer 3 durumunda dibinde katı olmayan bir çözelti hazırlanabilmişse bu çözelti aşırı doymuş çözeltidir. Çözeltinin doymun olması için saf su ilavesi yapılabilir.

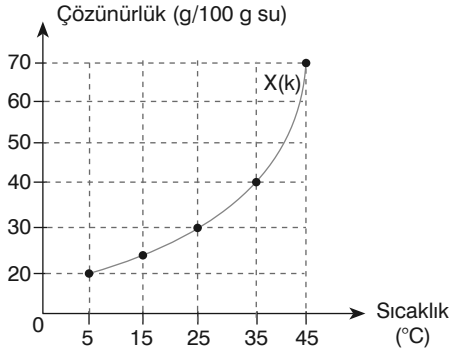
- 4 durumundaki çözelti doymamıştır. Çözeltinin doymun olması için X ilavesi ya da aynı sıcaklıkta su buharlaştırması yapılabilir.





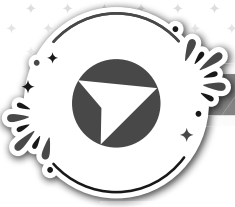
Çözünürlük, Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

Örnek



Aşağıdaki soruları yukarıdaki grafiğe göre cevaplayınız.

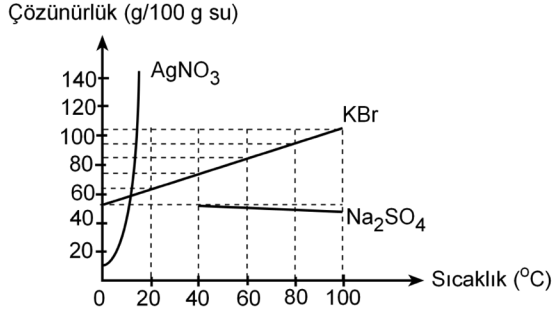
- 5 °C de 150 gram saf suda en fazla kaç gram X katısı çözülebilir?
- 35 °C de saf X katısının çözünürlüğü kaç g/100 g su dur?
- 25 °C de 120 gram X katısını çözmek için kaç gram su gerekir?
- 45 °C de 200 gram suyla hazırlanmış doymun çözeltinin kütlesi kaç gramdır?
- 5 gram X katısı ve 25 gram su ile doymun bir çözelti hazırlamak için sıcaklığın kaç °C olması gerekir?
- 5 °C de 200 gram suyla hazırlanan doymun çözeltinin sıcaklığı 25 °C ye çıkarılırsa çözeltinin tekrar doymun olması için kaç gram X katısı eklenmelidir?
- 35 °C de 350 gram doymun çözelti 45 °C ye ısıtılırsa tekrar doymun olması için kaç gram X katısı eklenmelidir?
- 5 °C de 200 gram saf suya 50 gram X katısı atılırsa kaç gramı çöker?
- 45 °C de hazırlanan 510 gram doymun çözelti 25 °C ye soğutulursa kaç gram X çöker?
- 35 °C de hazırlanan 210 gram doymun çözelti 5 °C ye soğutulursa çöken katıyı çözmek için kaç gram su gerekir?
- 5 °C de 120 gramlık doymun çözeltinin sıcaklığı 15 °C ye çıkarıldığında tekrar doymun olması için 4 gram X katısı daha çözülmüştür. Buna göre, X katısının 15 °C deki çözünürlüğü kaç gramdır?



Çözünürlük, Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

ÖSYM

Aşağıdaki grafikte bazı maddelerin sudaki çözünürlükleri verilmiştir.



80 °C'de üç farklı kaptaki bulunan 100'er gram suya sırasıyla 60 g AgNO₃, 60 g KBr, ve 60 g Na₂SO₄ ilave edilmiş ve iyice karıştırıldıktan sonra çözeltilerin sıcaklığı 40 °C'ye düşürülmüştür.

Buna göre,

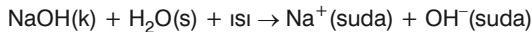
- Bir miktar Na₂SO₄ çözünmeden kalır.
- AgNO₃ tamamen çözünmüş olarak kalır.
- KBr tamamen çözünmüş olarak kalır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

Örnek



Çözünme denklemi yukarıda verilen NaOH katısının doymamış sulu çözeltisini doymun hâle getirebilmek için;

- Sıcaklığı artırmak
- Aynı sıcaklıkta NaOH(k) ilave etmek
- Aynı sıcaklıkta yeteri miktarda su buharlaştırmak

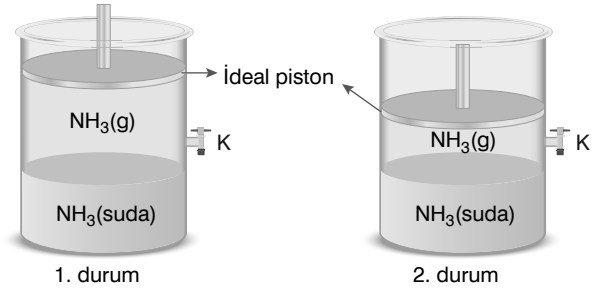
İşlemlerinden hangileri uygulanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

3- BASINÇ

- ☑ Katı ve sıvıların sıvılardaki çözünürlüğüne basıncın etkisi yoktur.
- ☑ Gazların sıvılardaki çözünürlüğü ise basınç arttıkça artar.



- ☑ Şekildeki durumlardan 1. sinde çözeltisiyle denge hâlinde bulunan NH₃(g) vardır. Piston sabit sıcaklıkta biraz aşağı itildiğinde 2. durum elde edilmiştir. 2. durumda NH₃(g) basıncı arttığından NH₃(g) ün sudaki çözünürlüğü 1. durumdakinden daha fazladır.
- ☑ Gazların çözünürlüğüne basıncın etkisine ait günlük hayattan; gazoz vb. gazlı içeceklerin kapağı açıldığında oluşan şiddetli gaz çıkışı olayı ve dalgıçların vurgun olayları örnek olarak verilebilir.

Örnek

	Sıcaklık (°C)	Basınç (atm)
I.	10	3
II.	120	0,2
III.	40	1,5

İdeal X gazının yukarıda belirtilen koşullarda saf sudaki çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) II > I > III B) III > I > II C) III > II > I
D) I > III > II E) II > III > I

Çözüm..

4- ORTAK İYON

- ☑ Ortak iyon çözünürlüğü azaltan bir faktördür. Çözünürlüğe ortak iyon etkisi "Kimyasal Tepkimelerde Denge" ünitesinde, çözünme – çökme tepkimeleri bölümünde işlenecektir.