

عنصر: به هواری گفته می شود که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد.

مثال: عنصر مس آهن

- | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|------|
| <u>O_۲</u> | گاز اکسیژن | <u>Cu</u> | مس |
| <u>N_۲</u> | گاز نیتروژن | <u>Fe</u> | آهن |
| <u>H_۲</u> | گاز هیدروژن | <u>C(s)</u> | کربن |
| <u>Na</u> | فلز سدیم | <u>C(s)</u> | کربن |
| <u>Mg</u> | فلز منیزیم | | |
- الکاس
- ترافیت

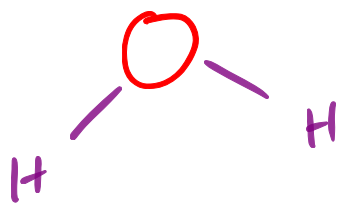
1H	هیدروژن	2He	هلیوم
3Li	لیتیم	4Be	بریلیم
5B	بور	6C	کربن
7N	نیتروژن	8O	اکسیژن
9F	فلوئور	10Ne	نیون
11Na	سدیم	12Mg	منیزیم
13Al	آلومینیم	14Si	سیلیسیم
15P	فسفر	16S	گوگرد
17Cl	کلر	18Ar	آرگون
19K	پتاسیم	20Ca	کلسیم

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb		
		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No		

عنصر فقط از یک نوع اتم تشکیل شده است.

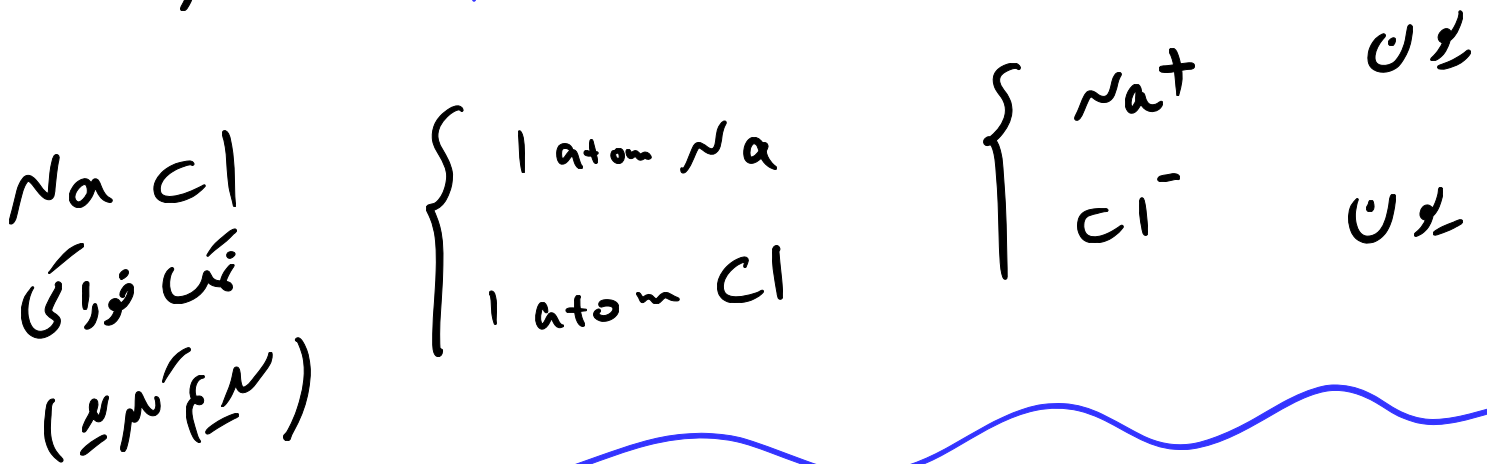
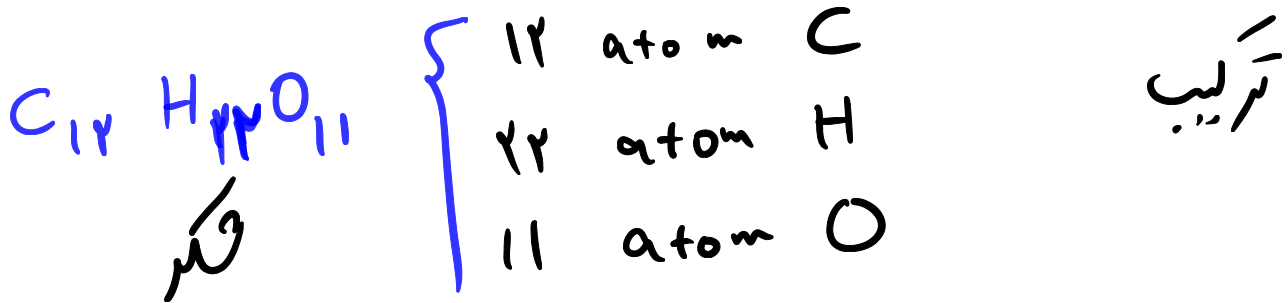
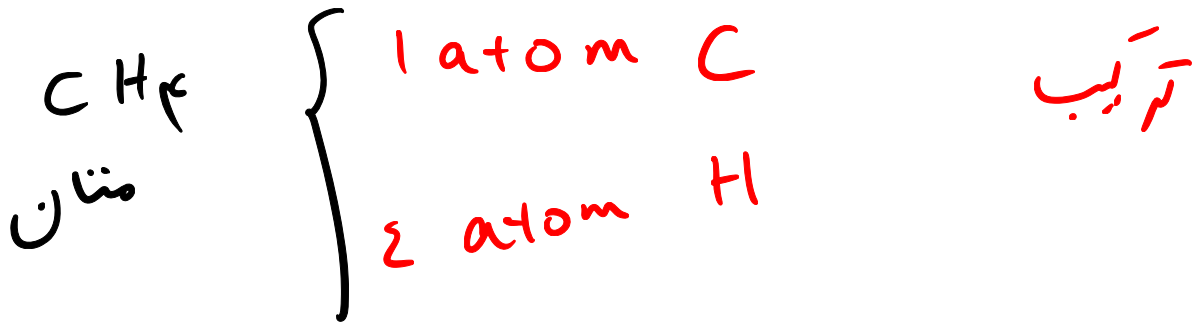
N_2 O_2 Fr Cl_2
 Li Fe Cu Na

تذکیب: از دو یا چند نوع اتم تشکیل شده است.



مثال آب مقطر

H_2O
 آب
 { 2 atom H
 { 1 atom O



از بین مواد زیر کسر یا و ترکیب با را مشخص کنید؟

O_2 (circled in red, arrow pointing to "کسر")
 NaF - H_2SO_4 - Cl_2 (circled in red, arrow pointing to "کسر") - HCl
 CaCl_2 - Fe (circled in red, arrow pointing to "کسر")

کسر: $\text{Fe} - \text{O}_2 - \text{Cl}_2$

ترکیب: $\text{CaCl}_2 - \text{NaF} - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{HCl}$

ذرات بنیادی تشکیل دهنده اتم

- ۱- پروتون P بار $+$
- ۲- الکترون e بار $-$
- ۳- نوترون n خنثی

عدد اتمی: به تعداد پروتون‌های موجود در یک اتم عدد اتمی گفته می‌شود. عدد اتمی را با (Z) نمایش می‌دهند

عدد جرمی: به تعداد مجموع پروتون و نوترون‌های موجود در اتم عدد جرمی گفته می‌شود. عدد جرمی را با (A) نمایش می‌دهند.

نماد شیمیایی: دانشمندان عنصر‌ها را با یک یا دو حرف

لاتینی نمایش می‌دهند. حرف اول بزرگ، حرف دوم کوچک است.



۱۳

$$Z = 13$$

$$A = 27$$

عدد ذراتی E /
 عدد پروتون

$${}^{56}_{24}\text{Fe} \quad \left\{ \begin{array}{l} p = 26 \\ n = 56 - 26 = 30 \\ e = 26 \end{array} \right.$$

در اتم خنثی تعداد الکترون ها با تعداد پروتون ها برابر است.

$$\left({}^{56}_{24}\text{Fe}^{3+} \right) \quad \left\{ \begin{array}{l} p = 26 \text{ تعداد} \\ n = 56 - 26 = 30 \\ e = 23 \text{ تعداد} \end{array} \right.$$

اگر اتمی یک یا چند الکترون از دست بدهد به یون مثبت یا کاتیون تبدیل می شود.
 اگر اتم Fe ، ۳ الکترون از دست بدهد به Fe^{3+} (کاتیون) تبدیل می شود.

کل بار پروتون ها در یون Fe^{3+} = $26 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} = 4.16 \times 10^{-18} \text{ C}$

$q = ne$
 بار / تعداد

الکترون ها در Fe^{3+} = $23 \times (-1.6 \times 10^{-19}) = -3.68 \times 10^{-18} \text{ C}$

$$\text{بار الکترون} = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{بار پروتون} = +1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\begin{array}{l} 34 \\ \text{S} \\ 16 \end{array} \quad 2-$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p = 16 \\ n = 34 - 16 = 18 \\ e = 16 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} 14 \\ \text{V} \\ 7 \end{array} \quad 3-$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p = 7 \\ n = 14 - 7 = 7 \\ e = 10 \end{array} \right.$$

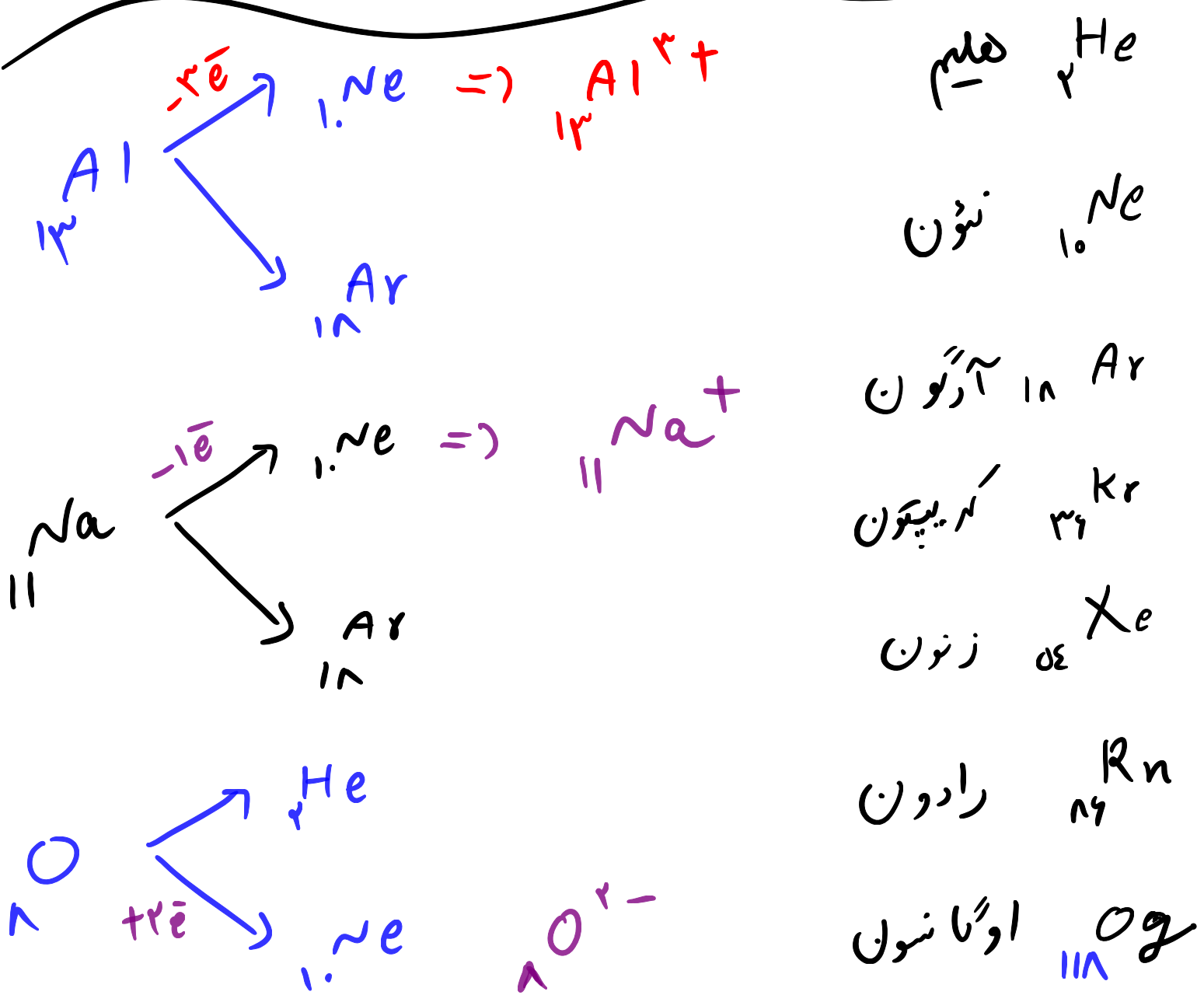
$$\begin{array}{l} 27 \\ \text{Al} \\ 13 \end{array} \quad 3+$$

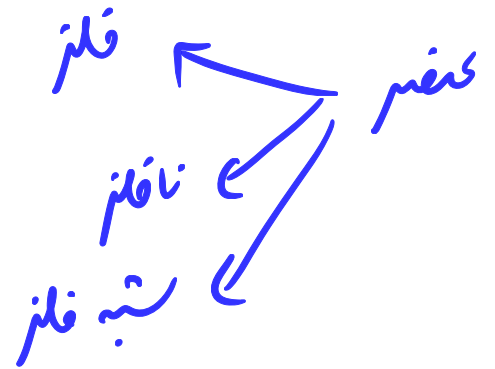
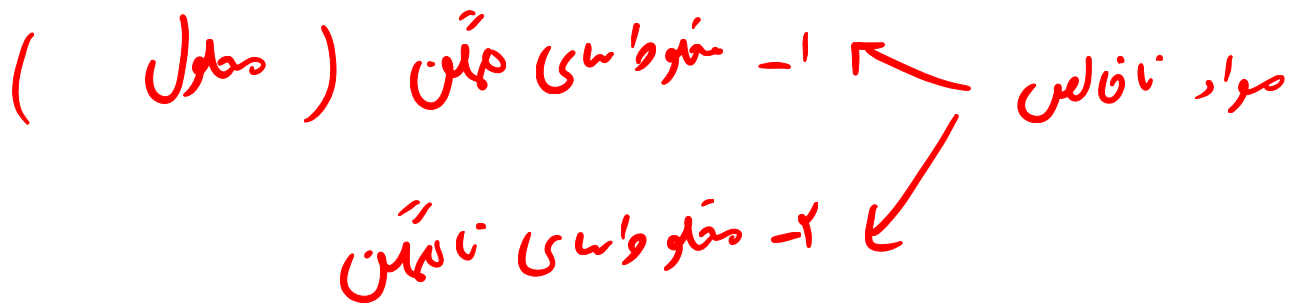
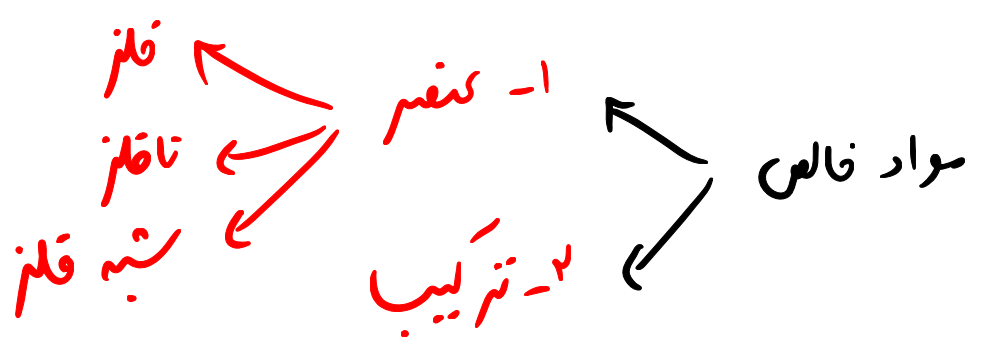
$$\left\{ \begin{array}{l} p = 13 \\ n = 27 - 13 = 14 \\ e = 13 - 3 = 10 \end{array} \right.$$

یونهای منفی را آنیون و یونهای مثبت را کاتیون می گویند

* فلزات معمولاً تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل یون مثبت را دارند. فلزات کاتیون تشکیل می دهند

* نافلزات تمایل به گرفتن الکترون و تشکیل یون منفی را دارند. نافلزات آنیون تشکیل می دهند.





در جدول تناوبی (دوره‌ای) ۱۱۸ عنصر داریم -

۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود در حالی که ۲۶ عنصر به صورت ساختگی در آزمایشگاه ساخته شده‌اند.

نخستین عنصر ساخته‌شده انسان عنصر تکنسیم - ${}_{44}^{99}\text{Tc}$

کنفریا

فلز ←

نافلز ←

شبه فلز ←

(Al) آلومینیوم - (Fe) آهن - (Na) سدیم - (Ca) کلسیم

(H) هیدروژن - (O) اکسیژن - (N) نیتروژن - (C) کربن - (Ar) آرگون - (He) هلیوم

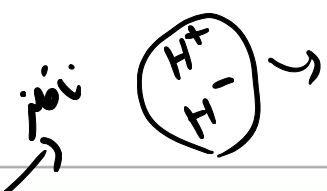
(B) بور - (Si) سیلیسیم

(As) آرسنیک - (Ge) ژرمانیوم

(Sb) آنتیموان - بیسموت Bi

(Po) پولونیوم - تلوریوم Te

سلفیم Se



H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Bor-Gruppe						
Alkali-metalle		Erdalkali-metalle																
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #90EE90; width: 20px; height: 15px; display: inline-block;"></div> Metalle <div style="background-color: #0000FF; width: 20px; height: 15px; display: inline-block; margin-left: 20px;"></div> Halbmetalle <div style="background-color: #FF0000; width: 20px; height: 15px; display: inline-block; margin-left: 20px;"></div> Nichtmetalle </div>																

* با توجه به جدول فصلت فلزی از چپ به راست کاهش یافته
 و فصلت نا فلزی از چپ به راست افزایش می یابد.

* فصلت فلزی از بالا به پایین افزایش می یابد
 * فصلت نا فلزی از پایین به بالا افزایش می یابد

ویژگی های فلزات :

- ۱- رسانای جریان الکتریسیته یا برق هستند.
- ۲- چکش خوار هستند - شکل پذیر هستند
انعطاف پذیر هستند
- ۳- رسانای گرما نیز هستند
- ۴- دارای درخشندگی و براقی هستند
فلز هستند - به دلیل سطح صاف داشتن
نور را به چشم ما بازتاب می دهند.
- ۵- دارای نقطه ذوب بالایی هستند
معمولا
- ۶- دارای چگالی بالایی هستند

چگالی به حجم واحد جمع لقمه می شود.

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

جمع خوب = جمع آهن



آهن



چوب

فضای خالی اشغال کردند.

در کفه ترازو : آهن = ۵۰ گرم ← بدم آهن

چوب = ۱۰۰ گرم ← بدم چوب

چگالی چوب > چگالی آهن

چگالی با بدم رابطه مستقیم دارد .
چگالی با حجم رابطه عکس دارد .

برای حجم های برابر : چگالی جسی بیشتر است که بدم بیشتر داشته باشد .

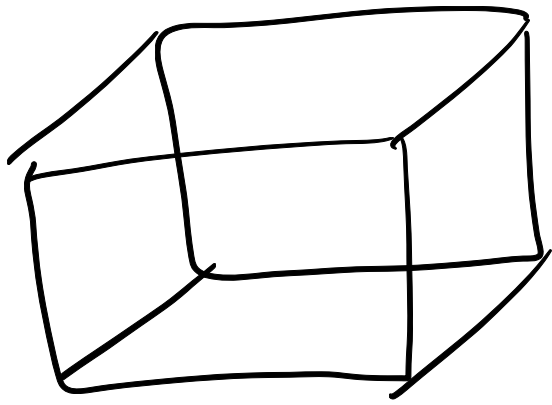
بدم چوب = حجم آهن

بدم چوب > بدم آهن

چگالی چوب > چگالی آهن

بدم در صورت کسر است و هر چه بدم بیشتر چگالی بیشتر

$$\frac{\text{بدم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}$$



۵. ترم
چوب



آمن

۵. ترم آمن

چوبی آمن (چوبی آمن)

جرم آمن = جرم چوب

جرم آمن (جرم چوب)

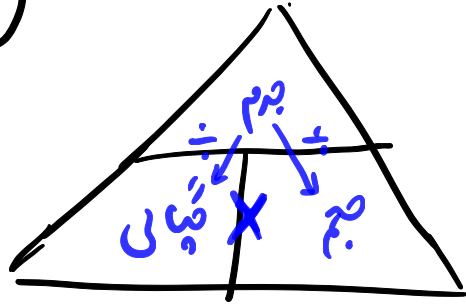
چون جرم در مخزن کسر است و
چوبی با جرم رابطه عکس دارد
بنابراین چوبی چوب کمتر از چوبی آمن
است

چوبی آمن (چوبی چوب)

$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\text{چگالی}} = \text{حجم}$$

$$\text{جرم} = \text{چگالی} \times \text{حجم}$$



$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}$$

$$\text{جرم} = \text{چگالی} \times \text{حجم}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\text{چگالی}} = \text{حجم}$$

ویژگی نافلزات

۱- نارسانای جریان برق هستند
(عایق هستند)

۲- نرد و شکننده هستند

۳- نارسانای **تکروا هستند** (عایق تکروا)

۴- کدر و مات هستند

۵- معمولاً چگالی پایینی دارند

۶- نقطه ذوب پایینی دارند.

ویژگی شبه فلزات: یک سری ویژگی های فلزات را دارند

و یک سری ویژگی های نافلزات را دارند

حالت وسط قرار دارند.

به عنوان مثال: Si سیلیسیم شبه فلز است.

Si هم چگال و درخشندگی دارد

Si نرد و شکننده هم هست

شبه فلز

لـ Z_i نیم رسانای جریان برق است

* Z_i برقی دژنتی سی فلزات را دارد و برقی دژنتی نافلزات را دارد

* تمامی ناقلات نارسانای جریان برق هستند به جز کربن در حالت تگرافیت (منزمواد) کربن به صورت تگرافیت یا منزمواد رسانای جریان برق است.

کربن \rightarrow الماس
کربن \rightarrow تگرافیت
رسانای جریان برق است.

آلوروپ (دژنتی) به اشکال مختلف یک عنصر آلوروپ یا دژنتی می گویند.

دژنتی سی کربن \rightarrow ۱- الماس
کربن \rightarrow ۲- تگرافیت

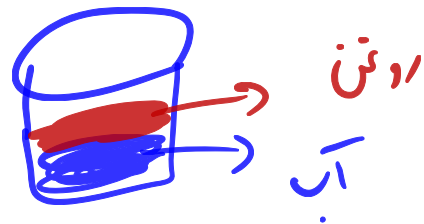
دژنتی سی آلسترن \rightarrow ۱- گاز آلسترن O_2
کربن \rightarrow ۲- گاز اوزون O_3

دگر شکلی های فنسفر

- ۱- فنسفر سفید
- ۲- فنسفر سیاه
- ۳- فنسفر قرمز

مخلوطها

- ۱- مخلوطهای همگن (محلول) آب نمک - هوا - شربت آبلیمو
- ۲- مخلوطهای ناهمگن
 - ۳ شربت فاکسیر - نشاسته در آب
 - ۴ سردرد خیار در هوا - آبلیمو
 - شربت آنتی بیوتیک - دوز



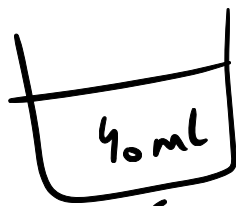
مخلوط همگن (محلول)

- ① حل شونده
- ② حلال

حلال: حل شونده را در خود حل می کند ، و مقدار آن معمولاً بیشتر از حل شونده است

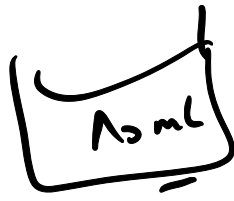
مثال: اگر آب و اکس را در ظرف بپوشیم ، اگر مقدار آب بیشتر باشد ، آب

حلال و اکس حل شوند ، اگر مقدار اکس بیشتر از آب باشد ، اکس را حلال و آب را حل شونده در ظرف می گیریم .



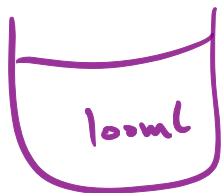
۴۰ ml
انسان

حل نمونه



۱۵ ml
آب

حلال



۱۰۰ ml
انسان

حلال



۲۰ ml
آب

حل نمونه

همیشه مقدار زیاد را حلال در تقم صا گیریم به عنوان مثال

۲۰۵ گرم

شکر

حل نمونه (سب)

۱۰۰ گرم

آب

حلال (سب)

۵. ml
آب

۵. ml
الکل

صحرهوف بوردن
(رایج بوردن)

کاملا
درون حلال معروف
گرمی

(۲) حالت فنزایی

آب جامع
نک با مد

۵ گرم آب
۵ گرم نک

حلال
حالت فنزایی جامع
است
و می‌تواند حل شود را
در خود حل کند.

چرا آب حلال معروفی است:
* $\frac{4}{3}$ وزن بدن ما را آب تشکیل داده
* $\frac{23}{4}$ سطح زمین را آب تشکیل داده
* آب فسیل از مواد و نک ما را در خود حل می‌کند
* بیشتر دانه‌ها ما را در خود حل می‌کنند
(قوتو سنتز) و ... در موی آب انجام می‌گیرد

جامد در آب ← نمک در آب
 ← شکر در آب
 ← گات نبود در آب

مایع در آب ← سرکه در آب
 ← اکسید در آب

گاز در آب ← هوا در آب
 ← اکسیژن در آب ← O_2 ← اکسیژن حل شده در آب
 ← *Disolved oxygen*
 ← نترین دی آکسید در آب

انواع محلول ما :	حالت های فیزیکی حلال و حل شونده	مثال برای محلول
جامد	گاز در جامد	هیدروژن در پلاتین - هیدروژن در پالادیم (Pt) (Pd)
	مایع در جامد	آب تبلور بلورها - جیوه در مس (معلقه) جیوه در سرب و نقره (آمالگام) آب یازها (هپوشه) طلا زینتی - مدال برنز برنج -
مایع	گاز در مایع	اکسیژن محلول در آب - نوشابه های گازدار
	مایع در مایع	اکسید در آب - سرکه در آب
	جامد در مایع	شکر در آب - نمک در آب - <i>پتاسیم پرمنگنات</i> در آب

هوای اطراف زمین - هلیوم و آرگون در کپسول غواصی

بنابر آب در هوا - مواد فرار مثل عطر در هوا

نفتالین تصعید می شود و در هوا حل می شود
(نفتالین در هوا)
(بند در هوا)

گاز در گاز

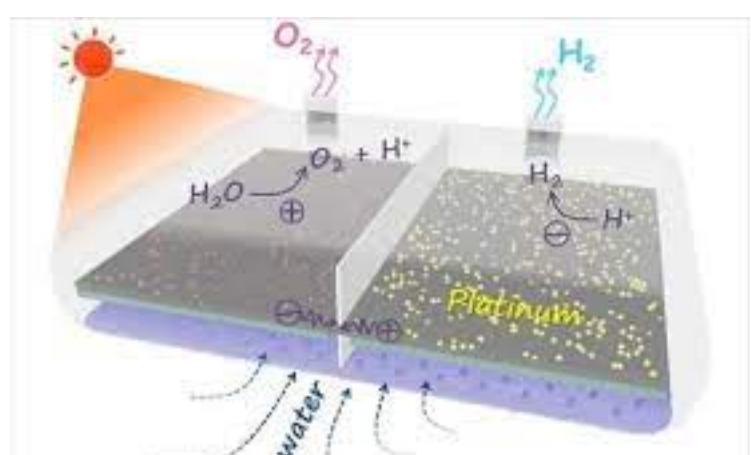
مایع در گاز

جامد در گاز

گاز



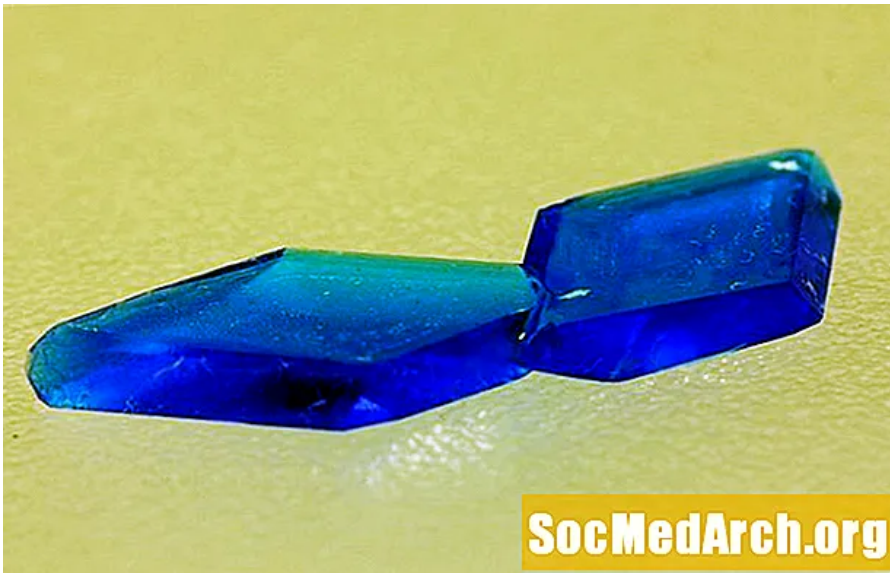
پتاسیم پرمنگنات در آب



هیدروژن جذب فلز پلاتین شده (کاتالیزور)

کاتالیزگر با سرعت واکنش با افزایش دما

Pt, Pd کاتالیزگر هستند



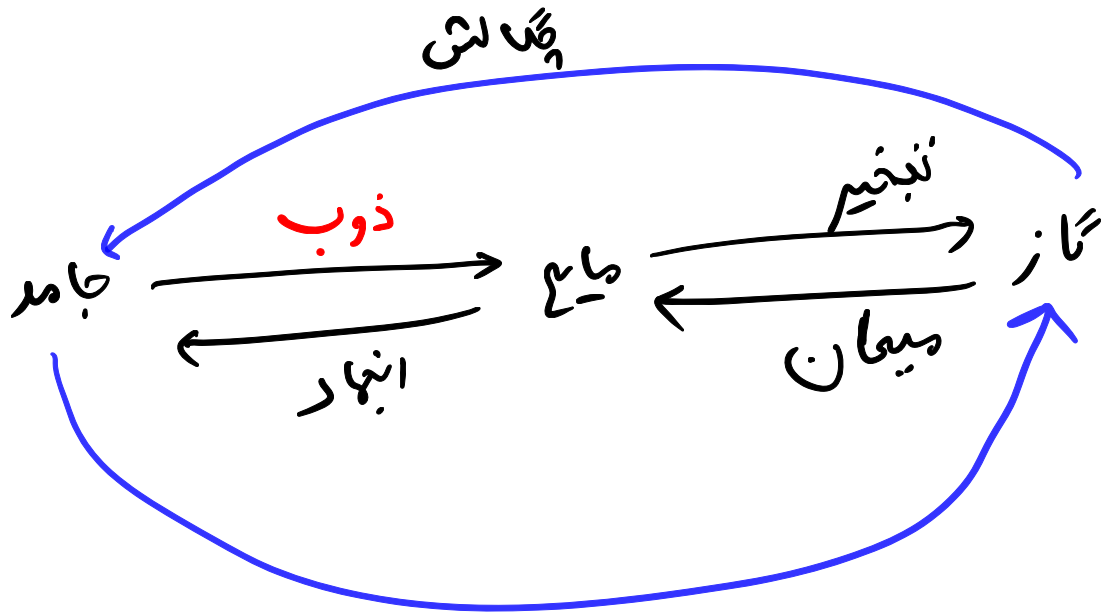
آب تبلور در بلور ما:

آب تبلور: محلول جیوه در سرب و نقره

جامه

↓
جامه





تعمید (فرازش)

یخ فشک

CO₂ جامد
 کربن دی اکسید و هر صنعتی از جامد به گاز تبدیل می شود
 که به این فرآیند تعمید می گویند

چگالش : برفک یخچال

چگالش : بخار آب صنعتی از گاز تبدیل به جامد می شود

* تمامی تغییرات بالا، تغییرات فیزیکی هستند

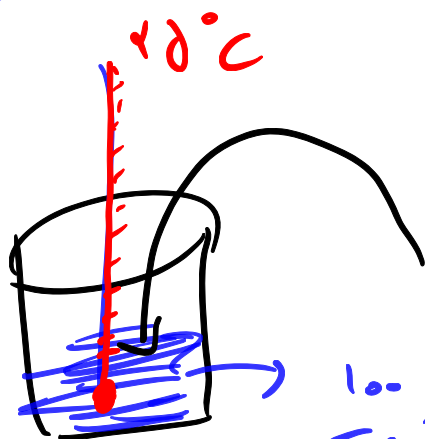
انحلال پذیری: بیشترین مقدار ماده حل شونده که در یک واحد حجم

در ۱۰۰ گرم (حلال) حل می شود

نمک: چون بیشتر سطح زمین از آب پوشیده شده است.

انحلال پذیری: بیشترین مقدار ماده حل شونده که در یک واحد حجم

در ۱۰۰ گرم آب حل می شود.



نمک خوراکی
NaCl

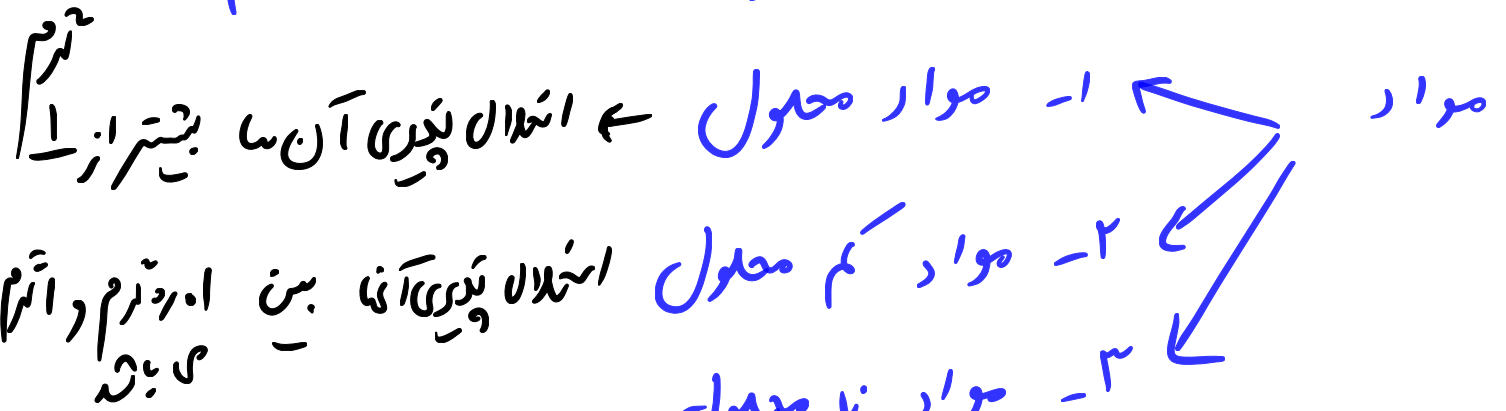
۳۶ گرم NaCl در ۱۰۰ گرمی در ۲۵°C در ۱۰۰ گرم آب حل می شوند.

* انحلال پذیری نمک خوراکی (NaCl) در ۲۵°C در ۱۰۰ گرم برابر ۳۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

مثال دیگر: اختلاف پدیری شکر در دمای ۲۵ درجی

۲۵ گرم در ۲۵۰ گرم آب است.

مواد از نظر اختلاف پدیری در آب به سه دسته تقسیم می شوند:



اختلاف پدیری آنها بین ۰.۱ تا ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم

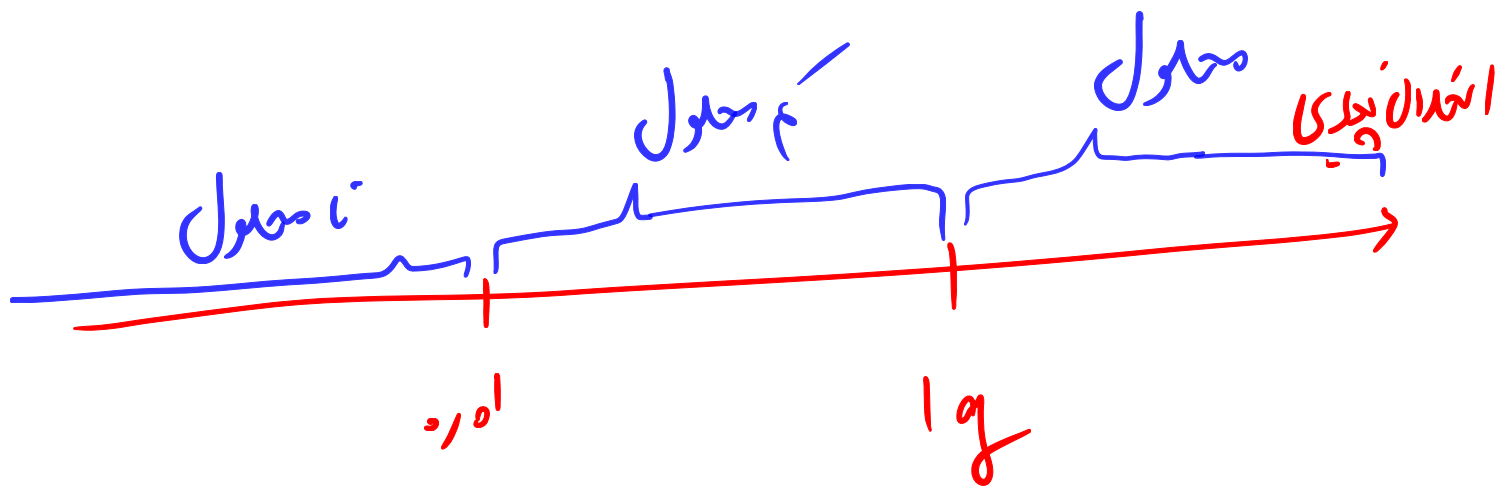
اختلاف پدیری آنها کمتر از ۰.۱

بانه

$g > S$ محلول

$g < S$ کم محلول

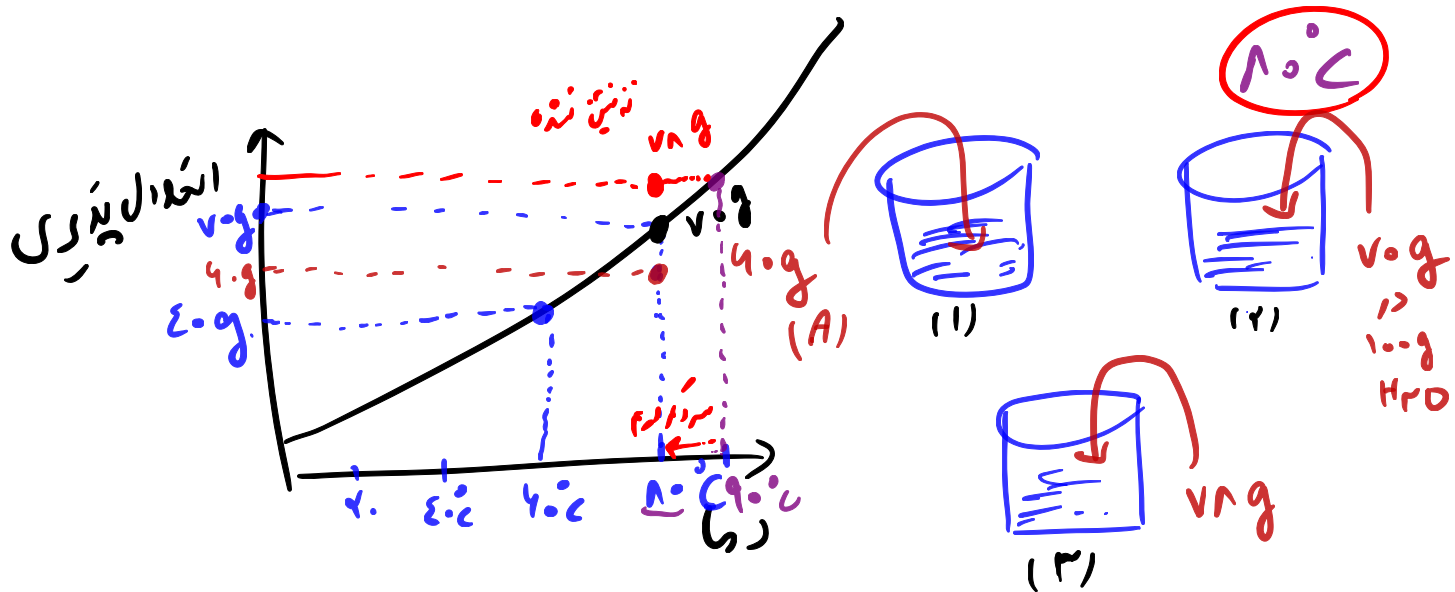
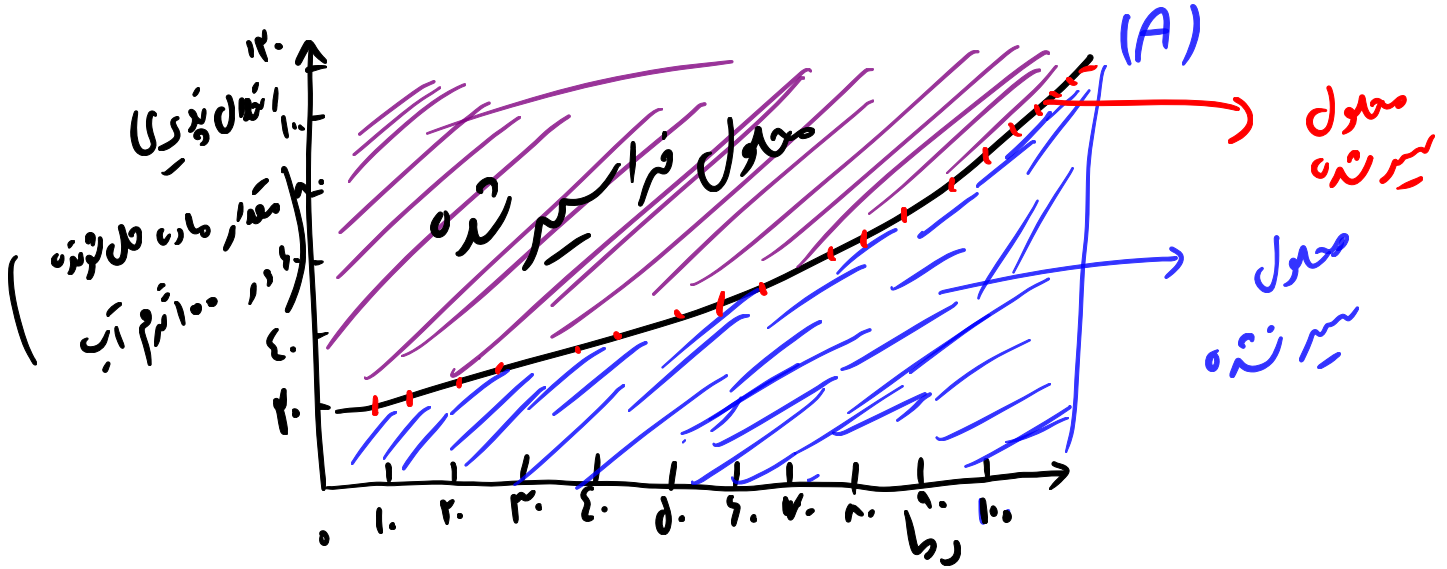
$g < S$ نامحلول



نام حل نموده	فرمول شیمیایی	انحلال پذیری	($\frac{\text{تیم حل نموده}}{۱۰۰ \text{ گرم آب}}$)
شکر	$C_{12}H_{22}O_{11}$		۲۰۵ محلوس
سدیم نیترات	$NaNO_3$		۹۲ محلوس
سدیم کلرید	$NaCl$		۳۶ محلوس
کالیم سولفات (پنج)	$CaSO_4$		۰٫۲۳ نامحلوس
کالیم فسفات	$Ca_3(PO_4)_2$		۰٫۰۰۰۵ نامحلوس
نقره کلرید	$AgCl$		۰٫۰۰۰۲۱ نامحلوس
باریم سولفات	$BaSO_4$		۰٫۰۰۰۱۹ نامحلوس

محلول
 ۱) سیر شده
 ۲) سیر نشده
 ۳) فراسیر شده

مقدار انحلال پذیری

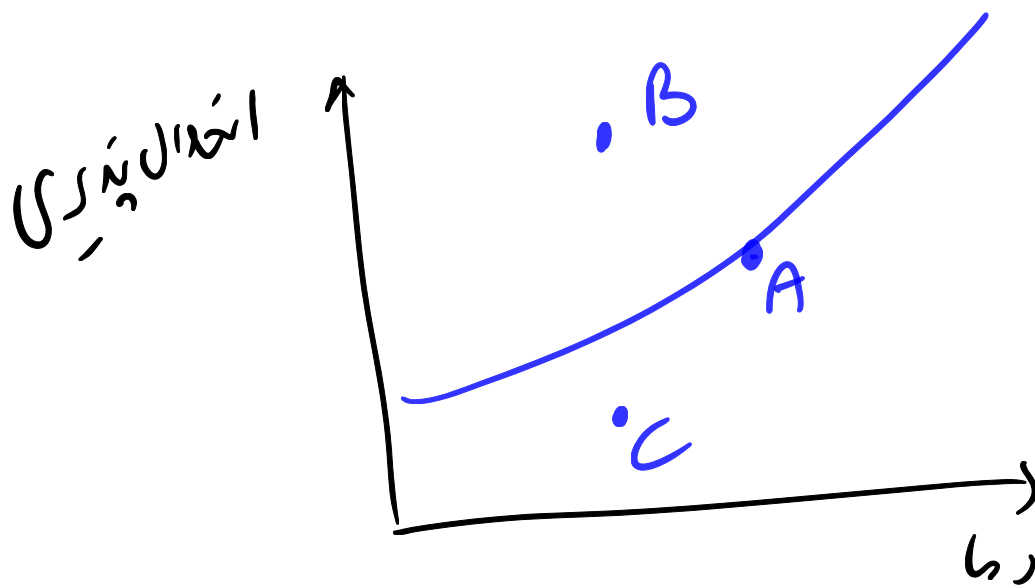


محلول (۱۱) ← محلول سیر نشده ← غیر اشباع

محلول (۲۱) ← محلول سیر شده ← اشباع

محلول (۳) ← محلول فراسیر شده ← فوق اشباع

* گام اوقات به پای واژه انتقال پذیری از همه حالات استفاده می کنند.



B محلول فراسیر شده

A محلول سیر شده

C محلول سیر نشده

