



# محلول ها

**عنصر:** ذرات سازنده فقط از یک نوع آنم اند مانند  $O_2$  ،  $Mg$  ،  $Ag$  .

**ترکیب:** ذرات سازنده که آن چند آنم می باشند مانند  $H_2O$  و اکلر و ...

ساختار غلول آنم: من ، اس

خالص

مولکول

مواد

**محلول (همگن):** ذرات به صورت یکنواخت پراکنده شده اند.

مثل: هوا ، چای ، نوشبه ، سله ، آب ، بنزین

ناخالص

**ناهمگن:** ذرات به صورت غیر یکنواخت پراکنده شده اند.

مثل: روغن و آب

مولکولی

انواع محلول ها

یونی

**ترتیب فراوانی:**

عنصر < ترکیبات < مخلوط ها

**مایع در مایع:** اکلر در آب

**جامد در مایع:** نمک در آب

**جامد در جامد:** سنه های طار

**گاز در گاز:** هوا



ترکیب ها جزء خالص ها هستند نه ناخالص ها !

جامد های کوالانسی تماماً جزء ترکیبات نیستند ، مانند مس و الماس !

### مفهوم فاز:

(۱) بخشی از ماده که خواص فیزیکی و ترکیب شیمیایی در همه جای آن یکسان است.

(۲) بخشی از سامانه که خواص شدتی در همه جای آن یکسان است.

← ۱ نمک در آب

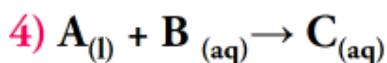
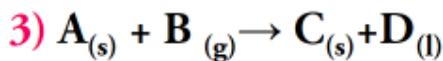
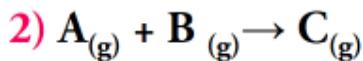
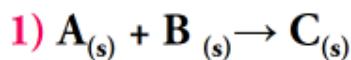
← ۲ روغن و آب و یخ و جیوه

← ۳ آهن و یخ و آب (لیوان نیمه پر)

← ۴ روغن و آب و قاشق

← ۵ آب و یخ و شکر و آهن

**مثال:** تعداد فازهای واکنش های زیر را مشخص کنید.



در کدام واکنش تعادلی دو فاز وجود دارد؟ T



**تذکرہ ۱:** ✓

برای ماده‌ی خالص اغلب فاز و حالت یکسان در نظر گرفته می‌شوند. (نه همه چون به دلیل وجود آیزوتوب‌ها در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوتند.) (فاز متفاوت و حالت یکسان دارند.)

**تذکرہ ۲:** ✓

در تغییر فاز ماهیت شیمیایی تغییر نمی‌کند، بنابراین تغییر فاز یک تغییر فیزیکی است.



**فصل مشترک:** مرز میان دو فاز را گویند.

در ناهمگن ها ← مشخص  
در همگن ها ← نامشخص  
(یک فاز محسوب می شوند.)

انواع فصل مشترک

۱) مجازی  
۲) حقيقی

محلول ها + گازها همواره تک فازی محسوب می شوند.

فرآورده های سوختن هیدروکربن ها در شرایط STP در یک فاز قرار ندارند. (👉 در ۲ فاز قرار دارند.)  
 $\text{H}_2\text{O}$  ← یخ  
 $\text{CO}_2$  ← گاز

هنگامی که ماده ای خالصی تغییر فاز می دهد ماهیت شیمیایی آن تغییر نمی کند.  
 هر تغییر فاز = تغییر فیزیکی

محلول ها: حلال  
 حل شونده

حداقل از دو جزء(نه دو فاز) تشکیل شده است:

۱. **حال**: معمولاً درصد بیشتری از محلول را اشغال می کند. و حل شونده را در خود حل می کند.

۲. حل شونده

**! تذکر :** اغلب محلول های طبیعی یک حلال و چندین حل شونده دارند. **مانند :** آب دریا

انواع محلول  
 ۱) محلول آبی  
 ۲) محلول غیرآبی

### محلول غیرآبی

✓ **حال** : مواد آلی

حلال های آلی مثل:

اتنول

استون

گلران

تولوئن

### محلول آبی

✓ **حال** : آب نسراوان ترین ر

رایج ترین حل

اغلب فرآیندهای زیرت شیمیایی  
 مانند حضم در محلول های آبی رخ من دهد.

در صنایع شیمیایی تعداد زیادی  
 والنش در محیط آبی رخ من دهد.



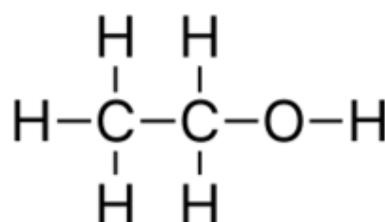
(۱) اتانول

(۲) استون

(۳) تولوئن

(۴) هگزان

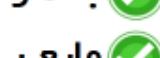
حلال های آلی



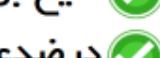
## حلال های آلی:

(۱) اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )قطبی ✓بعد از آب مهم ترین حلال صنعتی است.

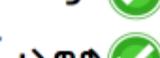
به هر میزان در آب حل می شود.



مایع بی رنگ و فرار



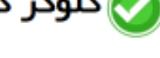
در ضد عفونی کردن زخم ها، تولید مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد

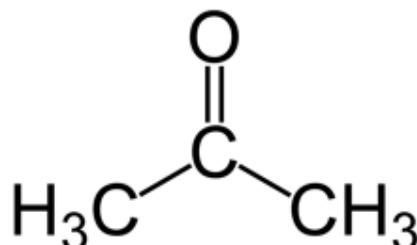


هم در آب و هم در حلال های آبی حل می شود.



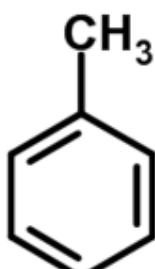
گلوكز در اتانول حل می شود و پیوند هیدروژنی برقرار می کند.



(۲) استون (پروپانون):  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ 

- قطبی ✓
- حلال در آزمایشگاه های شیمی ✓
- مایع بی رنگ و فرار ✓
- به هر میزان در آب حل می شود. ✓
- حلال مناسب چربی ها ، رنگ ها ، انواع لک ✓

**تذکر :** چربی ها ناقطبی اند ولی در حل قطبی استون حل می شوند!!  
این در واقع مثال نقض «شبیه شبیه را در خود حل میکند» است.

(۳) تولوئن ( $\text{C}_7\text{H}_8$ )

- هیدروکربن آروماتیک ← پس ناقطبی ✓
- در قطران زغال سنگ ✓
- مایع بی رنگ و آتش گیر ✓
- در صنایع رنگ و رزین کاربرد دارد. ✓
- چگالی تولوئن از آب کم تر است (نتیجه گیری از شکل کتاب) ✓
- نفتالن در تولوئن حل می شود. ✓



(۴) هگزان ( $C_6H_{12}$ )

- ناقطبی
- حلال مناسب مواد ناقطبی
- مایع بی رنگ و فرار
- از نفت خام بدست می آید
- رقیق کننده (تیتر) در رنگ های پوششی

(۱) اتانول

(۲) استون

(۳) تولوئن

(۴) هگزان

حلال های آبی



**مخلوطی از آب و تولوئن و نمک خوراکی و استون و به نسبت مولی**

**برابر و دارای چند فاز است؟**

۴) ۱۴

۳) ۱۳

۲) ۱۲

۱) ۱

سراسری پژوهش ۹۶

**اگر حجم های مساوی از هگزان ، اتانول ، استون و آب در یک ظرف**

**مخلوط شوند، چند فاز و چند فصل مشترک مشاهده می شود؟**

۲ ، ۳) ۱۴

۲ ، ۲) ۱۳

۱ ، ۳) ۱۲

۱) ۱ ، ۲

سراسری تجربه خرچ ۹۰

نیش

**کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) هگزان مانند اتانول ، مایعی بی رنگ و فرار است.

۲) تیینر یک آلکان شش کربنی است که از نفت خام به دست می آید.

۳) مخلوط اتانول و آب ، مانند مخلوط استون و آب هواره یک محلول سیر نشده است.

۴) استون به عنوان رقیق کننده در رنگ های پوششی به کار می رود و دارای مولکول های ناقطبی است.



ترکیبی آگی از دسته‌ی ..... و نام آن ..... است در آب حل .....  
و چربی‌ها در خود حل ..... .

(۱) کتون - استون - نمی‌شود - می‌کند      (۲) کتون - استون - می‌شود - می‌کند

(۳) اتر - دی‌متیل اتر - می‌شود - نمی‌کند      (۴) اترها-دی‌متیل اتر-نمی‌شود - نمی‌کند

ترکیبات قطبی و یونی در حلال‌های آبی حل می‌شوند و ترکیبات آگی در حلال‌های آگی (شیوه، شبیه را در خود حل می‌کند). 

**انحلال پذیری:** بیشترین مقدار یک ماده که در دمای معین در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود.

$$\frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم حل}} \times 100 = \text{انحلال پذیری}$$

**محلول:** بیش از ۱ گرم از ماده در ۱۰۰ گرم آب حل شود.

**کم محلول:** از ۱ تا ۱٪ گرم از ماده در ۱۰۰ گرم آب حل شود.

**مثل:** هگزانول، کلسیم سولفات، H<sub>2</sub>S (گازی)

**نا محلول:** کم‌تر از ۱٪ گرم از ماده در ۱۰۰ گرم آب حل شود.

**مثل:** نقره سیانید، کلسیم فسفات، باریم سولفات، نقره کلرید

**موادی به هر نسبت در آب حل می شوند:**

اکل های بند

- ۱) متانول
- ۲) اتانول
- ۳) پروپانول

۴) استون(پروپانون)

۵) اتیلن گلیکول (ضدیخ)

۶) گلیسیرول(گلیسیرین)

اید های بند

۷) متانوئیک اسید

۸) اتانوئیک اسید

**مثل:** مخصوص کنید کدام محلول و کدام نم محلول و کدام ماده ن محلول است؟

$\text{BaSO}_4$  (بریم سوخت)  
 $\frac{0/003}{100 \text{ g}}$

$\text{AgCl}$  (نقره کلرید)  
 $\frac{0/0002}{100 \text{ g}}$

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  (شتر)  
 $\frac{205}{100 \text{ g}}$

$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$  (حلزانول)  
 $\frac{0/59}{100 \text{ g}}$

ردیف خرچ ۹۱

کدام عبارت نادرست است؟ T

- (۱) کلسیم سولفات و منیزیم سولفات از دسته ای مواد محلول اند.
- (۲) استون به هر نسبتی در آب حل شده و حال چربی ها و رنگ ها است.
- (۳) آب، بنزین و جیوه یک مخلوط سه فازی است.
- (۴) برای معرفی یکنواختی و حالت فیزیکی یک سامانه بهتر است به جای واژه حالت، واژه فاز به کار رود.



## سری ریاضی خرچ ۹۲

کدام درست است؟



- (۱) لیتیم کلرید در تولوئن حل می شود.
- (۲) مخلوط آب ، اتانول و روغن سه فازی است.
- (۳) به دلیل حل شدن ویتامین C در آب مصرف بیش از اندازه‌ی آن بی ضرر است.
- (۴) کلسیم سولفات که به مقدار ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می شود نمکی نامحلول محسوب می شود.

به دو کیلوگرم آب  $25^{\circ}\text{C}$  مقدار ، ۲۰ گرم ماده‌ی A اضافه کردیم. در نتیجه یک مخلوط

دو فازی ایجاد شده است. ماده‌ی A چه تعداد از ترکیبات زیر می تواند باشد؟

ت- ۱- هگزانول      ب- باریم سولفات      ۲- ساکارز      ۳- پتاسیم نیترات

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

کوالانسی ← نوع و میزان نیروهای بین ذره‌های

سازنده حلال و حل شونده پیش و پس از مجاورت

یکدیگر

پیش بینی اتحال پذیری  
ترکیبات

یونی ← به نوع یون‌های سازنده و

ساختار بلوری وابسته است.

- عوامل موثر بر اتحال:
- ۱) افزایش آنتروپی
  - ۲) کاهش آنتالپی
  - ۳) تشابه نیروهای بین مولکولی
  - ۴) آب پوشی

**عوامل موثر بر اتحال:**

۱) افزایش آنتروپی

**آنتروپی:** جامد > مایع > محلول > گاز

**انحلال های همراه با افزایش آنتروپی:**

۱) مایع در مایع

۲) جامد در مایع (جز آپوشی)

**تذکر:**  $\Delta S$  در صفر کلوین صفر می باشد.

**تذکر:**  $\Delta S$  جامدات صفر است.

۲) کاهش آنتالپی

**انحلال های گرماده**

**تذکر:** اگر حلال چیزی جز آب باشد:  $\Delta H = 0$



## انحلال های مواد گرماده:

- HCl , HNO<sub>3</sub> , ...      ۱) اسیدهای قوی
- KOH, NaOH, ....      ۲) بازهای قوی
- اتانول و متانول      ۳) الکل های سبک
- N<sub>2</sub> , CL<sub>2</sub> , H<sub>2</sub> , ....      ۴) کلیه گازها
- Na , Na<sub>2</sub>O , NaH      ۵) فلز های فعال ، اکسید و هیدرید آن ها
- Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (۶) کلسیم کلرید
- (۷) کلسیم کلرید

## عوامل موثر بر انحلال:

(۳) تشابه نیروهای بین مولکولی:

**دو قطبی - دو قطبی:** حل شدن ماده‌ی قطبی در حلال قطبی

**دو قطبی القایی - دو قطبی القایی:** حل شدن ماده‌ی ناقطبی در حلال ناقطبی

**FON :** پیوند هیدروژنی :

حریرت رسن که به OZ بی OL ختم شود به صورت  
مولکولی (پیوند هیدروژنی) در آب حل من شود.  
مثل: متانول و گلوئر و ...



۴) حل شدن یون در آب:

حل شدن یون در آب

### نیروهای بین مولکولی:

دوقطبی - دوقطبی > دوقطبی - یون > یون - یون

اسید ها و الکل ها حداقل تا ۵ کربن در آب محلول اند. ( تا ۳ کربن به هر میزان در آب حل می شوند)

ترکیباتی که هم بخش قطبی و هم بخش ناقطبی دارند:

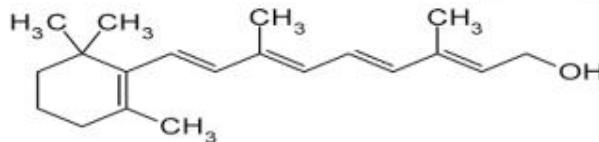
مقایسه این که کدام به دیگری غلبه دارد.

زنجیره هیدروکربنی ↑ : اتحال پذیری در آب ↓

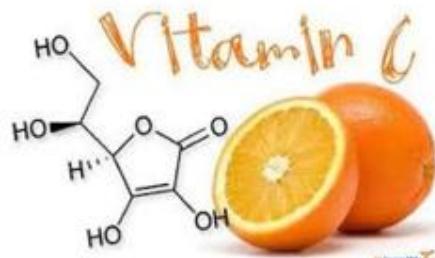


مقایسه انحلال پذیری الکل ها:

ویتامین A:

غلبه بخش ناقطبی بر قطبی  $\leftarrow$  نامحلول در آب

ویتامین C:

غلبه بخش قطبی بر ناقطبی  $\leftarrow$  محلول در آب

انحلال اتانول در آب:

ایجاد پیوند هیدروژنی بین مولکول آب و اتانول ✓

غلبه پیوند هیدروژنی بین مولکول آب و اتانول بر پیوند بین مولکولی  
هیدروژنی بین مولکل های اتانول و بین مولکول های آب

اتانول به هر نسبتی در آب حل می شود. ✓

**قدرت پیوند هیدروژنی**

اتانول - اتانول &gt; آب - آب &gt; آب - اتانول

مقایسه انحلال الکل ها در آب:

**نکته:** در الکل های اترکیبات آلی هر چه زنجیره هیدروکربنی بزرگتر باشد، انحلال پذیری کمتر می شود.

پیتانول &gt; بوتانول &gt; پروپانول

**انحلال اتانول در آب:**

**تذکر ۱ :** گلوكز در اتانول حل می شود زیرا می توانند با هم تشکیل پیوند هیدروژنی بدهند.

**تذکر ۲ :** آب بسیاری (نه همه) ترکیبات یونی را می تواند در خود حل کند.

هر چند الکل ها نیز قطبی به شمار می آیند ولی نمی توانند ترکیبات یونی را در خود حل کنند زیرا شبکه بلوری ترکیبات یونی بسیار پایدار است از آن جا که قطبیت آب در مقایسه با الکل ها خیلی بیشتر است، فقط آب می تواند از پس فرو پاشیدن شبکه بلور ترکیبات یونی برآید.

**عوامل موثر بر انحلال:**

**گرمای انحلال (آنتالپی انحلال):** تغییر گرمای مربوط به حل شدن یک مول ماده در مقدار زیادی حلال

اگر حلال چیزی جز آب باشد  $\Delta H = 0$

**انحلال ترکیبات مولکولی:**

۱) جدا شدن مولکول های حل شونده **گرماییز**

۲) جدا شدن مولکول های حلال **گرماییز**

۳) پراکنده شدن و همگن شدن مولکول های حل شونده بین مولکول های حلال **گرماده**

**تذکر:** هر سه مرحله به طور همزمان انجام می شوند.



در انحلال های گرمگیر: افزایش دما

افزایش انرژی لازم برای شکستن پیوندهای بین مولکول های حل و حل شونده

افزایش انحلال پذیری

در انتهای، دمای محلول کاهش می یابد.

در انحلال های گرماده افزایش دما

کاهش انحلال پذیری

در انتهای، دمای محلول افزایش می یابد.

انحلال ترکیبات یونی:



$$\Delta H = \Delta H_{\text{فروپاشی}} + \Delta H_{\text{انحلال}} \quad \text{آب پوشی} \quad \text{شاعع}$$

شدت آب پوشی  $\uparrow$  : بار  $\uparrow$  : شاعع  $\downarrow$

$\Delta H_{\text{آبپوشی}} < \Delta H_{\text{شبکه}}$  اتحال صورت می گیرد.

۱) دمای بالا برای اتحال دو شرط لازم است.  
 ۲)  $\Delta S > 0$

$\Delta H_{\text{آبپوشی}} > \Delta H_{\text{شبکه}}$  اتحال صورت نمی گیرد.

اگر بر اثر حل شدن  $12/7$  گرم نقره فلورید در آب  $2/05$  کیلوژول گرم از آزاد شود و

انرژی شبکه بلور آن  $911$  کیلوژول بر مول باشد آلتالپی آب پوشی آن چند  $\text{KJ/mol}$  است؟

$(F=19, A_g=108 \text{ g.mol}^{-1})$

-۹۱۳/۵ (۱)      -۹۰۸/۵ (۲)      -۹۳۱/۵ (۳)      -۸۹/۵ (۴)



## آتریوپی:

حل شدن گاز در مایع

حل شدن جامد در مایع

حل شدن مایع در مایع

## کاهش آتریوپی

جامد ها دارای آزادی حجم نیروی چگالی منظم  
آن دلیل حل شدن در مایع آزاد است.  
↓  
کاهش آزادی حجم می شوند و آزادی حجم پر از آن  
شدن در مایع می شوند.

## افزایش آتریوپی

افزایش حجم  
↓  
افزایش آزادی حجم و  
جبتش ذرات نومایع در  
حالت محلول بیشتر است.

چرا انحلال  $\text{AgNO}_3$  در آب گرمگیر است؟

چون با افزایش دمای انحلال پذیرش افزایش یافته و نمودار آن دارای شیب  
ثبت است.

## انحلال پذیری گازها:

قطبیت

۱) نوع گاز جرم و حجم  
تولید اسید

کمترین تأثیر:  $\text{NaCl}$ بیشترین تأثیر:  $\text{KNO}_3$ 

۲) دما: رابطه عکس دارد

بیشترین تأثیر:  $\text{NO}$ کمترین تأثیر:  $\text{H}_2$ 

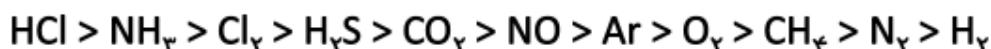
۳) فشار: رابطه مستقیم و خطی

## انحلال گازها در آب

گرمایش:  $\Delta H < 0$  مول

کاهش آنتروپی:  $\Delta S < 0$  نامول

### ترتیب انحلال پذیری گازها:



### محلول ها سه دسته اند:

**سیر نشده**: در دمای آزمایش ظرفیت حل شدن ماده را دارد.

**سیر شده**: در دمای آزمایش ظرفیت حل شده ای ماده ای دیگری را ندارد.

**فرا سیر شده**: در دمای آزمایش بیشتر از ظرفیت آن حل شده است.

**قانون هنری**: انحلال پذیری گازها با فشار رابطه‌ی مستقیم دارد.

(نموداری صعودی و خطی):

$$K \times P = \text{انحلال پذیری}$$



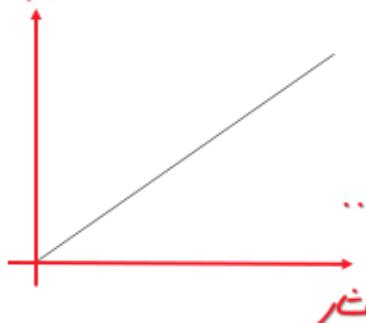
## اثر دما و فشار:

**انحلال گرمگیر:** دما  $\uparrow \leftarrow$  انحلال پذیری  $\uparrow$

۱) دما

**انحلال گرماده:** دما  $\uparrow \leftarrow$  انحلال پذیری  $\downarrow$

انحلال پذیری



۲) فشار: رابطه‌ی مستقیم و خطی

اینجهوئی...

قوی  $\leftarrow$  به صورت یونی حل می‌شود.  
کلیدهای بزرگ، بزرگ، بزرگ از نمک ها

ضعیف  $\leftarrow$  به صورت مولکولی بیشتر و  
مقداری به صورت یونی حل می‌شود.  
کلیدهای کوچک، کوچک، کوچک از نمک ها

۱) الکترولیت

أنواع مواد باتوجه  
به نحوه‌ی انحلال

آب، O<sub>2</sub>، CO<sub>2</sub>، گلیسرین، شکر، اتانول، مواد  
کلی به جزء اسیدها و بازها

۲) غیر الکترولیت  $\leftarrow$  به صورت مولکولی حل می‌شود.

**تذکر:** آب خالص به طور ناچیزی یونیده می‌شود و رسانای الکتریکی ناچیزی دارد.

## خواص کولهاتیو:

خواصی از یک محلول می‌باشند که به تعداد ذرات حل شده در آن بستگی داشته باشد نه به نوع و ماهیت این ذرات

۱) فشار بخار

۲) نقطه جوش

۳) نقطه انجماد

خواص کولهاتیو:



۱) فشار بخار در دمای اتاق ناچیز است

۲) نقطه جوش بیشتر از  $100^{\circ}\text{C}$

حل شونده غیر فرار

حل شونده فرار  $\longleftrightarrow$  نقطه جوش پایین تر از  $100^{\circ}\text{C}$

حل شونده غیر فرار  $\longleftrightarrow$  تفاوت در نقطه جوش و انجاماد و فشار بخار + حلال

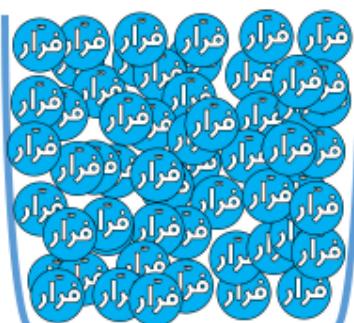
به تعداد ذرات حل شونده غیر فرار (نه خواص شیمایی) در محلول رقیق بستگی دارد. (خواص کولیگاتیو)

خواص کولیگاتیو  $\longleftrightarrow$  خواصی است که به تعداد ذرات حل شونده غیر فرار موجود در محلول رقیق بستگی دارد. (نه خواص شیمایی یا نوع ذره ها)

**تذکر :** مایع ها در هر دمایی تبخیر می شوند. سرعت تبخیر به تعداد مولکول های موجود در سطح مایی بستگی دارد. (رابطه مستقیم)

**فشار بخار:** مولکول های گریخته از سطح مایع با دیواره ظرف ، مولکول های هوا و سطح مایع برخورد کرده و فشاری ایجاد می کند که در دمای ثابت مقدار ثابتی دارد که به آن فشار بخار می گویند.

نمایه شده است.



حل شونده غیر فرار

کاهش فشار بخار

چون در سطح مایع قرار گرفته و مانع از خارج شدن مولکول های حلال می شود.

**غلظت حل شونده غیر فرار ↑** ← فشار بخار ↓

**نقطه جوش:** جوشیدن زمانی رخ می دهد که:

فشار بخار = فشار محیط یا هوای روی سطح مایع

حل کردن حل شونده‌ی غیر فرار

کاهش فشار بخار

برای رسیدن به فشار محیط (1atm) مولکول های زیرین باید به سطح مایع بیایند و با مولکول های سطحی پیوند دهند ولی چون از هر طرف در جذب سایرین قرار دارند برای این کار نیاز به انرژی بیشتری دارند.

افزایش نقطه‌ی جوش

حل کردن حل شونده‌ی غیر فرار

**نقطه انجماد:**

کاهش نقطه‌ی انجماد

**جمع بندی:**

حل کردن حل  
شونده غیر فرار

کاهش نقطه‌ی انجماد

افزایش نقطه جوش



**تذکر :** نقطه جوش محلول ها برخلاف حالات ثابت نبوده و با گذشت زمان افزایش می یابد  $\Rightarrow$  چون رفته رفته غلظت حل شونده افزایش می یابد و فشار بخار کاهش می یابد.

**مثال :** محلول های زیر را به ترتیب فشار بخار و نقطه جوش مرتب کنید.

محلول ۳ مولال شکر

۵٪ مولال کلسیم برمید

۲ مولال سدیم نیترات

۱ مولال منیزیم کلرید

کدام مقایسه درباره ی فشار بخار (P)، دمای جوش (t) و دمای انجاماد (t') محلول ۱ مولال شکر(A) و محلول ۱ مولال نمک خوراکی (B)، درست است؟

$$t'_B > t'_A, \quad t_A > t_B, \quad P_A > P_B \quad (۱)$$

$$t'_B < t'_A, \quad t_A < t_B, \quad P_A > P_B \quad (۲)$$

$$t'_B > t'_A, \quad t_A > t_B, \quad P_A < P_B \quad (۳)$$

$$t'_B < t'_A, \quad t_A < t_B, \quad P_A < P_B \quad (۴)$$

سراری راضی ها

با کاهش دما تمایل آب خالص برای منجمد شدن بیشتر است چون نقطه انجماد بالاتری از محلول نمک در آب دارد.

$$n \times \text{غلظت مولال} \times 1/85 = \text{کاهش نقطه انجماد}$$

*جمع زیروند یون ها (برای غیرآلکولیت ها : n=1)*

$$n \times \text{غلظت مولال} \times 0/52 = \text{افزایش نقطه جوش}$$

۱) محلول ها

۲) کلوبید ها

۳) سوسپانسیون

انواع مخلوط ها

**محلول ها** : مخلوط های همگن تک فازی است که اجزای تشکیل دهنده آن حلال و حل شونده است. محلول ها شفاف می باشند و مسیر عبور نور در آن ها قابل دیدن نیست. محلول ها پایدارند و با گذشت زمان ته نشین نمی شوند و توسط کاغذ صافی نمی توان اجزای محلول را از هم جدا کرد، اندازه محلول از یک نانومتر کوچکتر است.

**کلوبید ها:** مخلوط ناهمگن است که حداقل دو فازی می باشند و دو فازی می باشند و اجزای آن شامل فاز پخش کننده و فاز پخش شونده است. کلوبید ها ظاهری کدر و مات دارند و مسیر عبور نور در آن قابل دیدن است. اندازه های کلوبید ها از ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است، مثل کف صابون، مه، شیر، رنگ و مایونز.....

**سوسپانسیون:** مخلوط ناهمگن جامد در مایع که حداقل دو فاز است. اندازه ی ذره های آن بزرگتر از ۱۰۰ نانومتر است، مانند شربت معده، خاکشیر، آب گل آکود.

## مقایسه بین محلول ها و کلوبید ها سوسپانسیون

اندازه :

محلول ها > کلوبید ها > سوسپانسیون



ته نشینی:

محلول ها : ته نشین نمی شوند.

کلوبید ها : ته نشین نمی شوند.

سوسپانسیون: ته نشین می شود.

محلول  $\Leftarrow$  پایدار  $\Leftarrow$  عدم ته نشینی  
کلوبید  $\Leftarrow$  پایدار  $\Leftarrow$  عدم ته نشینی  
سوسپانسیون  $\Leftarrow$  ناپایدار  $\Leftarrow$  ته نشین می شود.

مقایسه پایداری

عبور از صافی

محلول ها : از کاغذ صافی عبور می کنند.

کلوبید ها : از کاغذ صافی عبور می کنند.

سوسپانسیون: از کاغذ صافی عبور نمی کنند.

همگن یا ناهمگن:

محلول ها : همگن

کلوبید ها : نا همگن

سوسپانسیون: نا همگن



شکل ظاهری:

محلول ها : شفاف

کلریزید ها : کدر و مات

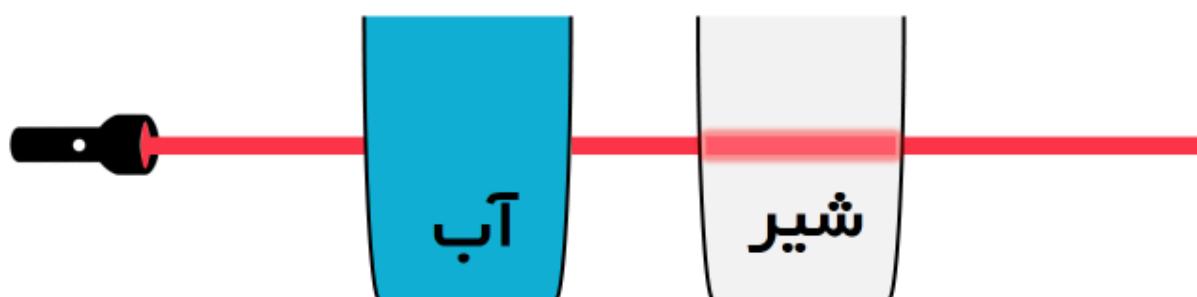
سوسپانسیون: کدر و مات

پخش نور

محلول ها : پخش نور ندارند.

کلریزید ها : پخش نور دارد.

سوسپانسیون: پخش نور دارد.



نمونه	شفاف یا مات؟	اندازه ذرات (nm)	ذرات سازنده	تعداد فاز	حداقل اجزا	نوع مخلوط
آب نمک	شفاف	< 1	یون ها و مولکول ها	۱	حلال + حل شونده	محلول
شیر	کدر	۱ - ۱۰۰	مولکول های بزرگ با توده های مولکولی	≥ ۲	فاز پخش کننده + فاز پخش شونده	کلوئید
خاک شیر	کدر	> ۱۰۰	توده های بزرگ مولکولی یا ذرات بسیار کوچک	≥ ۲	فاز پخش کننده + فاز پخش شونده	سوسپانسیون

**کلوئیدها:** اولین بار توسط توماس گراهام از یک واژه ی یونانی (Colla) به معنای چسب مطرح شد.

☞ خوب بد: در رنگ های پوشش، سرامیک، مواد کهربایی، پاک نشدن ها، موارد غذایی و ...

- (۱) مخلوط ناهمگن محسوب می شوند
- (۲) پلی میان محلول و سوسپانسیون
- (۳) ظاهر کدر و مات
- (۴) اثر تیندال به دلیل درشت بودن ذرات پخش نور مرئی
- (۵) دارای حرکت براونی حرکت دائمی و نامنظم
- ☞ عامل: باز الکتریکی هم نام ذرات
- (۶) پایداری باردار بودن ذرات با بار هم نام عدم ته نشینی (با صافی نیز ذرات از هم جدا نمی شوند.)
- (۷) لخته شدن افزودن محلول الکترولیت خشتش شدن باز ذرات (نه ناهم نام شدن با آن ها) ته نشینی
- ویژگی کلوئید ها

(۱) پخش نور(اثر تیندال)

(۲) حرکت براونی

(۳) بار الکتریکی

خواص کلوئید ها

**تذکر :** ذرات کلوئیدی بار را در سطح خود جذب کرده و دارای دولایه بار الکتریکی با بار ناهم نام اطراف هر ذره اند ، ولی بین ذرات بار هم نام وجود دارد که باعث پایداری آن می شود.

مقدار بار ذرات متفاوت است چون بارای اندازه های متفاوتی اند (ین ۱۰۰ nm)

### لخته شدن:

با افزودن الکترولیت به یک کلوئید باعث خشک کردن بار الکتریکی و ته نشینی ذرات کلوئیدی می شود که به این عمل لخته سازی گفته می شود.



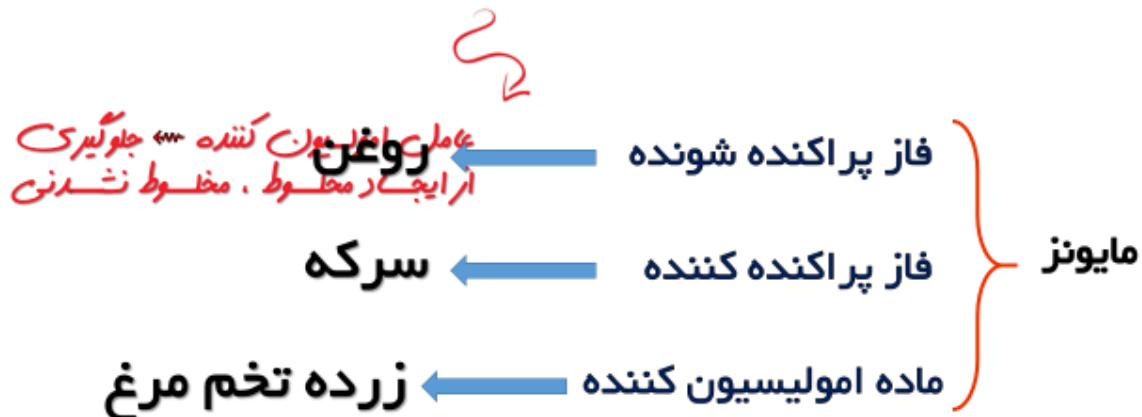
## امولسیون ← کلوبید مایع در مایع

**!** عامل امولسیون کننده معمولاً دارای یک سر آب دوست و یک سر آب گریز است.



: مثال

**مايونز:** روغن مایع + سرکه + زرده تخم مرغ



فاز پخش کننده: آب

شیر

فاز پخش شونده: چرب

فاز پخش کننده: آب

خاک شیر

فاز پخش شونده: رانه های خاک شیر

نمونه	اسم	فاز پخش کننده	فاز پخش شونده
کف صابون	کف	مایع	گاز
سنگ پا ، یونولیت	کف جامد	جامد	گاز
مه و افسانه ها	آیروسول مایع	گاز	مایع
سس مایونز ، کره ، شیر	امولسیون	مایع	مایع
ژله ، ژل موی سر	ژل	جامد	مایع
دود و غبار	آیروسول جامد	گاز	جامد
رنگ های روغنی	سول	مایع	جامد
سنگ های گران بها مانند یاقوت ، لعل و فیروزه	سول جامد	جامد	جامد



# صابون

صابون: نمک سدیم ، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب محسوب می شود.



۱) کاتیون:  $\text{NH}_4^+$  یا  $\text{Na}^+$  یا  $\text{K}^+$

سر آب دوست: کربوکسیلات $^-$   
+ سولفونات $(\text{SO}_4^{2-})$



۲) آنیون

سر ناقطبی آبگریز: زنجیره  
هیدروکربنی + آکیل سیرشدۀ

صابون معمولاً دارای زنجیره ۱۷ کربنی +  $\text{COO}^-$  است.



اسید چرب نوعی اسید آگی است که در روغن های گیاهی و چربی جانوری یافت می شود. دارای زنجیره کربنی سیر شده یا سیرنشده ۱۴ تا ۱۸ کرین است.

صابون جامد  $\leftrightarrow$  سدیم + اسید چرب ✓

صابون مایع  $\leftrightarrow$  پتاسیم یا آمونیوم + اسید چرب ✓

صابون به خوبی در آب سخت کف نمی کند چون با یون های منیزیم و آهن و کلسیم محلول ایجاد نمی کند.

**پاک کننده های غیرصابونی:** دارای گروه سولفونات  $-SO_3^-$   
 $\leftrightarrow$  سدیم دوسیل بزن سولفونات

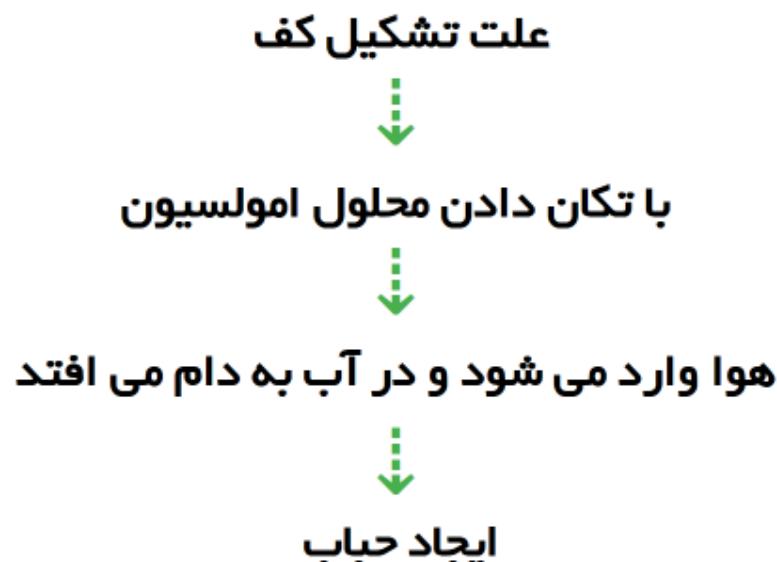


حلقه بنزنی + زنجیره آلکیل سیر شده ۱۲ کربنه ✓



پاک کننده های غیر صابونی در آب سخت کف می کند چون با منیزیم، آهن و کلسیم محلول ایجاد می کند.





## ۱ انحلال پذیری:

به بیشترین مقدار حل شونده در دمای معین، در  $100\text{ gr}$  حلal، انحلال پذیری آن ماده نامیده می شود.

$$\text{انحلال پذیری} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلal}} \times 100$$



$$\text{انحلال پذیری} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلal}} \times 100$$

**مثال ۱:** انحلال پذیری ماده ای در دمای معین برابر  $20\%$  می باشد، در  $300\text{ g}$  از این حلal چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\text{انحلال پذیری} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلal}} \times 100$$



**مثال ۲:** انحلال پذیری ماده ای در دمای معین برابر ۲۰٪ می باشد ، در ۲۴۰ گرم از این محلول چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حل}} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{100}$$

محلولی از  $\text{CaSO}_4$  در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین دارای ۱ گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر  $\text{CaSO}_4(s)$  در آن حل می شود؟ ( انحلال پذیری  $\text{CaSO}_4$  در این شرایط ۲۰٪ گرم در ۱۰۰ گرم آب است) ( $\text{CaSO}_4=۱۳۶$  ,  $\text{Ca}=۴۰$  : g. mol<sup>-۱</sup>)

سراسرنمایی تجربه ۹۳

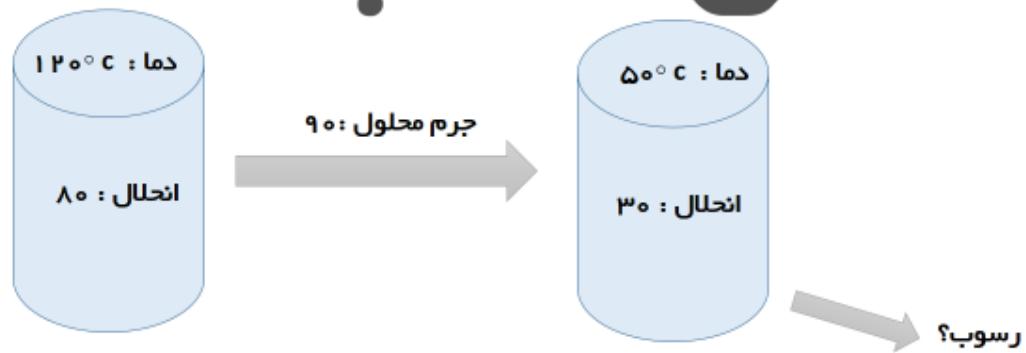
۱۴/۱ (۴)

۱/۷ (۳)

۱/۵ (۲)

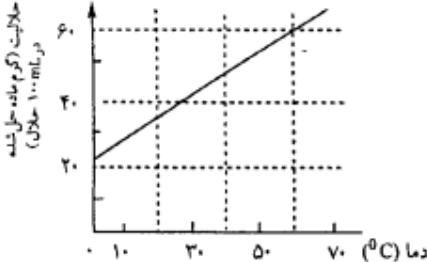
(۱) صفر

# انحلال دما به دما:



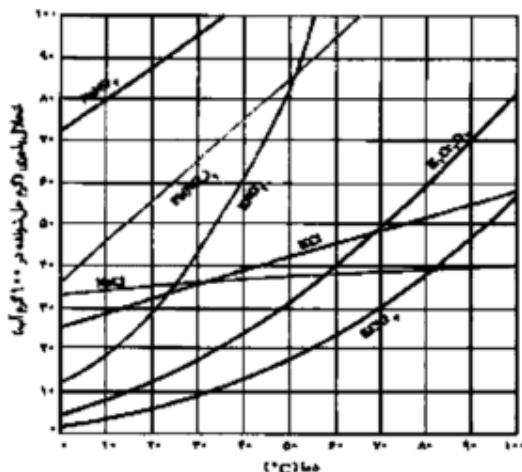
بر اساس نمودار زیر، بر اثر سرد کردن  $20^{\circ}\text{C}$  گرم از محلول سیر شده از یک ماده‌ی جامد در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  تا دمای  $28^{\circ}\text{C}$ ، با تقریب،

چند گرم از ماده حل شده، از محلول جدا و تنهیش می‌شود؟



- T  
1/2 (۱)  
2/5 (۲)  
2/1 (۳)  
2/9 (۴)

تجربی سراسری ۸۹



با توجه به نمودار رو به رو، با سرد کردن  $90^{\circ}\text{C}$  گرم محلول سیر شده پتانسیم کلرات از دمای  $94^{\circ}\text{C}$  درجه تا دمای  $32^{\circ}\text{C}$  و جدا سازی مواد جامد، وزن محلول باقی مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟

سراسری ریاضی ۹۴

- (۱) ۵۰۰  
(۲) ۵۵۰  
(۳) ۶۰۰  
(۴) ۶۶۰

با توجه به این که انحلال پذیری پتانسیم کلرات در دمای  $50^{\circ}\text{C}$  و  $83^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر  $20\text{ g}$  و  $40\text{ g}$  در  $100\text{ g}$  آب است. اگر  $28\text{ g}$  از محلول سیر شده ای این نمک در دمای  $83^{\circ}\text{C}$  را تا دمای  $50^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم چند گرم پتانسیم کلرات رسوب می‌کند؟

نفع

- ۸ (۴)      ۶ (۳)      ۱۴ (۲)      ۱۲ (۱)



اگر ۲۷۰ گرم محلول سیر شده ای نقره نیترات در آب  $50^{\circ}\text{C}$  را تا دما  $20^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم

بخشی از نقره نیترات ته نشین می شود. چند گرم آب  $20^{\circ}\text{C}$  باید به این ظرف اضافه کنیم

تا دوباره کل نقره نیترات ته نشین شده، در محلول حل شود؟ (انحلال پذیری نقره نیترات

در دما های  $50^{\circ}\text{C}$  و  $20^{\circ}\text{C}$  به ترتیب ۴۴۰ و ۲۱۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

(۴) ۶۴/۸

(۳) ۵۱/۹

(۲) ۲۵/۵

(۱) ۱۰/۴

## ۲ درصد جرمی:

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی}$$

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} = \frac{\text{درصد جرمی}}{100}$$

**مثال ۱:** درصد جرمی ماده ای در دما  $40^{\circ}\text{C}$  معین برابر  $40\%$  می باشد. در ۱۰۰ گرم از این محلول چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} = \frac{\text{درصد جرمی}}{100}$$

**مثال ۲:** درصد جرمی ماده ای در دمای معین  $40^{\circ}\text{C}$  می باشد در  $180\text{ گرم}$  از این حلال چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} = \frac{\text{درصد جرمی}}{100}$$

ترکیب انحلال پذیری با درصد جرمی:

**مثال ۱:** انحلال پذیری محلولی برابر  $25\%$  می باشد درصد جرمی آن کدام است؟

**مثال ۲:** درصد جرمی محلولی برابر  $20\%$  می باشد انحلال پذیری آن کدام است؟

**3** **غلظت PPM:** در محلول های بسیار رقیق مثلاً غلظت کاتیون و آنیون آب دریا و بدن موجودات و بافت گیاهی و میزان آلانینده های هوا (ذرات معلق یا گازهای آلانینده) استفاده می شود.

$$PPM = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times 10^6$$

صهرت و مخرج باید دارای  
یکی یعنی باشند.



**مثال ۱:** غلظت  $\text{Na}^+$  در آب یک استخر ۲۷۰ ppm است در ۳۰۰ گرم آب استخر چند میلی گرم یون  $\text{Na}^+$  وجود دارد؟

$$PPM = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times 10^6$$

اگر در یک کیلوگرم از آب رودخانه ۱۵۰ میلی گرم یون  $\text{Cl}^-$  وجود داشته باشد غلظت یون  $\text{Cl}^-$  در آب رودخانه چند ppm است؟

۱۵ (۴)

۱۰۵ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

$$PPM = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times 10^6$$

اگر در ۴ لیتر آب شهری، ۳ میلی گرم یون  $\text{Na}^+$  حل شده باشد غلظت یون  $\text{Na}^+$  در این آب چند ppm است؟

۶ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

**تذکر :** در محلول های بسیار رقیق می توان PPM را هم ارز میلی گرم حل شونده در یک لیتر محلول در نظر گرفت.

$$\rho_{\text{ محلول}} = \rho_{\text{ آب}} = 1 \frac{g}{ml} = 1 \frac{Kg}{l}$$

$$1 Lit = 1 Kg = 10^3 g = 10^3 mL = 10^6 mg$$

$$\frac{mg}{10^6} = 1 lit \rightarrow PPM = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times 10^6$$

$$= \frac{mg}{lit \times 10^6} \times 10^6 = \frac{mg}{lit} \quad PPM = 10^4 \times \text{درصد جرمی}$$

ترکیب درصد جرمی با : ppm

$$ppm = 10^4 \times \text{درصد جرمی}$$

**مثال ۱:** درصد جرمی محلولی  $\frac{32}{4}$  می باشد غلظت ppm کدام است؟

**۴** **غلظت مولار:** تعداد مول حل شونده در یک لیتر محلول

رایج ترین شیوه برای یعنی غلظت می باشد.

$$\frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \text{غلظت مولار} \rightarrow C_m \times V = mol$$

غلظت مولار  $\leftarrow$  حجم

**مثال:** ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۴٪ مولار داریم، محاسبه کنید چند گرم حل شونده در این محلول داریم؟

### مسائل ترکیبی درصد جرمی و چگالی و غلظت مولار:

$$M = \frac{10 a d}{m}$$

مولاریته  $\text{T} = \frac{24}{5}$  درصد جرمی سولفوریک اسید برابر چند مول بر لیتر است؟  
(چگالی محلول را برابر  $1.25 \text{ g ml}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

سراسری تجربی خارج ۹۱

$(\text{H}=1, \text{O}=16, \text{S}=32; \text{g.mol}^{-1})$

۶/۲۵۰ (۴)      ۶/۲۲۵ (۳)      ۳/۲۱۵ (۲)      ۳/۱۲۵ (۱)



مولاریته محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر  $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$  است، کدام است؟ (H=1, O=16, S=32 : g.mol $^{-1}$ )

سراسری ریاضی ۶۰

۸/۲۵ (۱)

۷/۱۲ (۳)

۶/۲۵ (۲)

۵/۱۲ (۱)

در هر لیتر از محلول غلیظ HCl با چگالی  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  و درصد جرمی ۵/۳۶٪، چند

لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP حل شده است؟ (H=1, Cl=35/5 : g.mol $^{-1}$ )

سراسری ریاضی ۹۶

۲۶۸/۸ (۱)

۲۲۴ (۳)

۲۶/۸۸ (۲)

۲۲/۴ (۱)

اگر هر میلی لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید شامل ۶/۴۳۶ میلی گرم از آن

باشد، چند درصد جرمی آن را HCl تشکیل می دهد؟ در صورتی که چگالی آن

سراسری تجربه ۸۹

(H=1, Cl=35/5 : g.mol $^{-1}$ ) باشد.

۳۸/۵ (۱)

۳۷ (۳)

۳۶/۵ (۲)

۳۵ (۱)



برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۹٪ مولار  $H_2SO_4$ ، چند میلی لیتر محلول ۹۸ درصد جرمی سولفوریک اسید تجاری با چگالی  $1.18 \text{ g.mL}^{-1}$  لازم است؟

سراسری تجربه ۹۸

۱۰ (۲)

۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۲/۵ (۱)

برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl، چند میلی لیتر محلول ۳۶٪ درصد جرمی آن لازم است؟ (چگالی محلول را  $1.25 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

سراسری روش ۹۱

۲۰ (۲)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۰ (۱)

درصد جرمی NaOH در محلول ۶ مولار آن با چگالی  $1.2 \text{ g.ml}^{-1}$ ، کدام است و گرم از این محلول، چند مول سولفوریک اسید را به طور کامل، خشی می کند؟

سراسری تجربه ۹۸

(H=1, O=16, Na=23 :g.mol<sup>-1</sup>)

۰/۰۲، ۲۵/۴ (۲) ۰/۰۲۵، ۲۵/۴ (۳) ۰/۰۲۵، ۲۰ (۲) ۰/۰۲، ۲۰ (۱)

## غلظت مولال: 5

با ۴۰ گرم سدیم هیدروکسید چند گرم محلول ۲ مولال آن را میتوان تهیه کرد؟ (H=1 , O=16 , Na=23 . $\text{g mol}^{-1}$ )

۵۴۰ (۱)

۶۴۰ (۳)

۱۰۴۰ (۲)

۵۲۰ (۱)

با ۲/۸ گرم پتاسیم هیدروکسید ، چند گرم محلول ۲ مولال به تقریب چند میلی لیتر محلول ۲ مولار آن را می توان تهیه کرد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)

(H=1 , O=16 , K=۳۹ : $\text{g mol}^{-1}$ )

سراری تجربه ۹۲

۲۵ ، ۲۸/۷ (۱)

۲۰ ، ۲۸/۷ (۳)

۲۵ ، ۲۷/۸ (۲)

۲۰ ، ۲۷/۸ (۱)



# شروع مانل ترکیب

چگالی محلول ۴ مولال سدیم هیدروکسید برابر  $g.ml^{-1}$  است. غلظت مولی این محلول چند مول بر لیتر است؟  
 $(Na=23, O=16, H=1 : g.mol^{-1})$

- ۱) ۲  
۲) ۳  
۳) ۴  
۴) ۵

مولالیتهٔ یک نمونه محلول شکر ۴ مولار با چگالی  $g.ml^{-1}$  در دمای ثابت کدام است؟  
 $(342:g.mol^{-1}=جرم مولی شکر)$

- ۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۴  
۴) ۵

مولالیتهٔ محلول ۶ مولار سدیم هیدروکسید برابر  $g.ml^{-1}$  است، چگالی این محلول چند گرم بر میلی لیتر است؟  
 $(NaOH=40 : g.mol^{-1})$

- ۱) ۱/۲۵  
۲) ۲/۵  
۳) ۲/۴  
۴) ۱/۲



ml ۲۰۰ ۰/۳۲ مولار کلسیم کلرید در اثر حرارت به محلول ۸/۰ مولار تغییر

T

یافت چند درصد از آب آن تبخیر شده است؟

۴۰ (۲)

۳۰ (۳)

۶۰ (۲)

۲۰ (۱)

درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول ۶/۲۵ مولال آن کدام است؟

T

(Na=۲۳ , H=۱ , O=۱۶ :g.mol<sup>-۱</sup>)

سراسری تجربه های

۲۵ (۲)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

اگر درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه ای محلول آن برابر ۲۰ % باشد ، این

T

محلول چند مولال است؟ (Na=۲۳ , H=۱ , O=۱۶ :g.mol<sup>-۱</sup>)

سراسری تجربه های

۷/۲۵۲ (۲)

۶/۲۵ (۳)

۵/۴۲۵ (۲)

۴/۲۴ (۱)



اگر چگالی یک نمونه محلول ۶ مولار سولفوریک اسید برابر  $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر گرفته شود، مولالیته تقریبی آن، کدام است؟ ( $\text{S}=32, \text{O}=16, \text{H}=1$ )

سراسرنمایی ۹۳

۵/۴۶ (۱۴)

۵/۲۵ (۳)

۶/۸ (۲)

۶/۵۸ (۱)

انحلال پذیری ۱-هگزانول در دمای معین برابر  $1/5\%$  در  $100\text{ g}\text{ آب}$  است. غلظت مولار محلول سیر شده‌ی آن در این دما به تقریب کدام است؟

( $\text{H}=1, \text{O}=16, \text{C}=12 \text{.gmol}^{-1}$ )

۹۴ سراسرنمایی خارج

۰/۰۰۵ (۱۴)

۰/۰۵ (۳)

۰/۰۰۱ (۲)

۰/۰۱ (۱)

**مولار تقلبی:** اگر یک ترکیب یونی به فرم  $A_xB_y$  باشد و غلظت آن  $M$  مولار باشد، برای محاسبه‌ی غلظت کاتیون و آنیون  $A$  و  $B$  از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$[A] = M \times x$$

مجموع غلظت مولی =  $M(x+y)$

$$[B] = M \times y$$

اگر مجموع غلظت مولی یون ها در یک نمونه از محلول منیزیم کلرید خالص برابر  $1/2 \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، چند میلی لیتر از این محلول با مقدار کافی از محلول نقره نیترات  $4/5 \text{ گرم رسوب نقره کلرید تولید می کند؟}$

T

$$(\text{Cl} = 35/5, \text{Ag} = 108; \text{g mol}^{-1})$$

سراسرنی پایه ششم هرچهارمین

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۰ (۱)



# حفظیات

ویتامین A  $\leftrightarrow$  رتینول  $\leftrightarrow$   $C_{20}H_{30}O$  دارای ۱ گروه عامل الکلی

$\leftrightarrow$  استفاده بیش از حد آن مضر است.

ویتامین C  $\leftrightarrow$  آسکوربیک اسید  $\leftrightarrow$   $C_6H_8O$

دارای ۴ گروه عاملی الکلی + ۱ گروه عاملی استری  $\leftrightarrow$

$\leftrightarrow$  استفاده بیش از حد آن ضرر ندارد چون محلول در آب است و دفع می شود.

در بسته های سرمایا از آمونیوم نیترات (گرمگیر) استفاده می شود و

در بسته های گرمایا از کلسیم کلرید (گرماده) استفاده می شود.

سنگ کلیه  $\leftrightarrow$  محلول سیرشده از نمک کلسیم دار (بیشتر کلسیم اگزالت)  $\leftrightarrow$  برای جلوگیری روزانه ۶ تا ۸ لیوان آب می خوریم.

غواص تنفس با هوای فشرده درون کپسول  $\leftrightarrow$  وارد شدن نیتروژن به خون  $\leftrightarrow$  سریع آمدن به سطح آب  $\leftrightarrow$  آزاد شدن  $N_2$  و تشکیل حباب درون خون  $\leftrightarrow$  مانع از رسیدن اکسیژن به مغز  $\leftrightarrow$  عارضه دردناک

↑  
رفع: کپول آئین + حلیم

هر تن آب ، ۱ کیلوگرم منیزیم دارد.

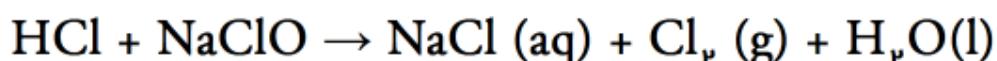


دستگاه اندازه گیری قند خون تعداد میلی گرم گلوکز در  $100\text{ mL}$  خون را نشان می دهد.

از نقره برمید ( $\text{AgBr}(s)$ ) در ساخت فیلم های عکاسی استفاده می شود.

یکی از راه های کاهش غلظت اسید معده ( $\text{HCl}$ ) استفاده از مواد ضد اسید متداول ترین ضد اسید = شیر منیزی (سازنده ای اصلی آن  $\text{Mg(OH)}_2$ )

از  $\text{NaCl}$  برای کاهش نقطه ذوب یخ و به منظور ذوب کردن یخ سطح جاده ها استفاده می شود.



تولید گاز سمی کلر



اختلال در مجاری تنفسی



حتی مرگ

این وانش نباید در محیط بتهربخ دهد.



## فرمول های مهم:

$$\frac{M_1 \cdot V_1}{a_1} = \frac{M_2 \cdot V_2}{a_2} \quad \text{؛ رقیق و غلیظ کردن}$$

$$\text{رسوب} = \frac{(A-B) \times 100}{100+A} \quad \text{مولال} = \frac{1000 \times \text{مولار}}{(\rho \times 1000) - (\text{جرم مولی} \times \text{مولار})}$$

$\hookrightarrow g/mL$

$$\text{مولار} = \frac{10 \times \text{انحلال پذیری}}{\text{جرم مولی}}$$

T برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۹٪ مولار  $H_2SO_4$ ، چند میلی لیتر محلول ۹۸

درصد جرمی سولفوریک اسید تجاری با چگالی  $1.8 \text{ g.mL}^{-1}$  لازم است؟

سرسری تجربه ۹۶

$$(H=1, O=16, S=32 : \text{g.mol}^{-1})$$

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۲/۵ (۱)

T غلظت یون کلرید در آب دریا حدود  $19000 \text{ ppm}$  گزارش شده است. اگر با روش

برقکافت و با بازده درصدی ۹۰٪، گاز کلر از آب دریا استخراج شود، از هر لیتر آب دریا،

به تقریب چند لیتر گاز کلر در شرایطی که حجم مولی گازها برابر  $25 \text{ L}$  است، به دست می

آید؟  $(Cl=35/5 : \text{g.mol}^{-1})$

$$1 \text{ g.mL}^{-1} = \text{چگالی آب دریا}$$

۱۳/۴ (۴)

۱۲/۰۴ (۳)

۶/۷ (۲)

۶/۰۲ (۱)



در صد جرمی  $\text{NaOH}$  در محلول ۶ مولار آن با چگالی  $1/2 \text{ g.Ml}^{-1}$ ، کدام است و ۱۰ گرم از این محلول، چند مول سولفوریک اسید را به طور کامل، ختی می کند؟  
 $(\text{H}=1, \text{O}=16, \text{Na}=23 : \text{g.mol}^{-1})$

سراسری تمرین ۹۶

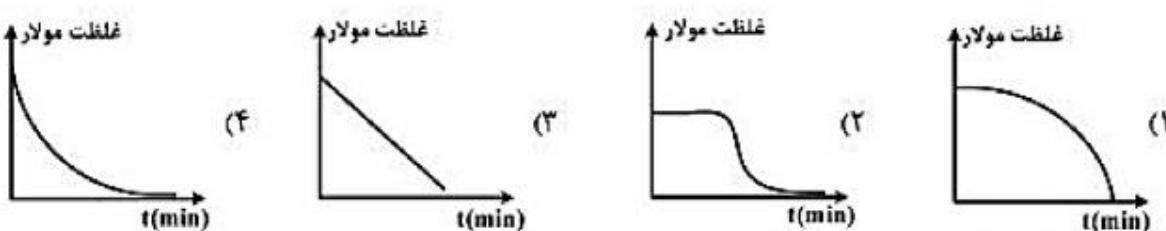
- ۱) ۰/۰۲، ۲۵/۴ ۲) ۰/۰۲۵، ۲۰ ۳) ۰/۰۲۵، ۲۵/۴ ۴) ۰/۰۲، ۲۰

بر هم کنش بین ذره ای میان مولکول استون و کلروفرم از نوع  
 ..... بوده و با برهم کنش بین ذره ای میان مولکول پروپان و  
 بوتان ..... است.

سراسری تمرین ۹۶

- ۱) دو قطبی القایی - دوقطبی القایی، متفاوت  
 ۲) دو قطبی - دوقطبی، یکسان  
 ۳) دو قطبی القایی - دو قطبی القایی، یکسان  
 ۴) دو قطبی - دوقطبی، متفاوت

به یک لیتر محلول دو مولار سدیم هیدروکسید به طور پیوسته در  
 هر دقیقه،  $200 \text{ mL}$  آب مقطر اضافه می شود. نمودار تغییر غلظت  
 این محلول، به کدام صورت است؟



مخلوطی از آب ، تولوئن ، نمک خوراکی و استون ، به نسبت مولی برابر ، دارای چند فاز است؟ T

سراری ریاضی ۹۶

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۱

در هر لیتر از محلول غلیظ  $\text{HCl}$  با چگالی  $1\text{ g.mL}^{-1}$  و درصد جرمی  $5/36\%$  ، چند لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP حل شده است؟ T  $(\text{H}=1, \text{Cl}=35/5)$

سراری ریاضی ۹۶

۱) ۲۶۸/۸

۲) ۲۲۴

۳) ۲۶/۸۸

۴) ۲۲/۴

کدام عبارت ، درباره یک قطره روغن که به وسیلهٔ مولکول‌های پاک‌کنندهٔ غیر صابونی در آب به صورت کلوئید درآمده است ،

سراری ریاضی ۹۶

درست است؟ T

۱) سطح بیرونی قطره دارای بار منفی است.

۲) یون‌های سدیم ، درون قطره چربی پخش شده‌اند.

۳) کلوئیدی از نوع ژل است که در آن آب ، فاز پخش کننده است.

۴) در صورت ساکن ماندن آب ، به طور خود به خودی ته نشین می‌شود.

## سراسری ریاضی ۹۵

چند مورد از مطالب زیر ، درست است؟

- حل شدن هر نمکی در آب با جذب گرما و سرد شدن محلول همراه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گاز ها ، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری آن ها است.
- حل شدن گازهایی مانند اکسیژن و نیتروژن در آب ، برخلاف حل شدن نمک ها در آب ، با کاهش آنتروپی همراه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گاز ها ، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری برخی نمک ها مانند سدیم نیترات است.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

(Na=۲۳ , C=۱۲ , H=۱ , O=۱۶ : g.mol<sup>-۱</sup>) چند مورد از مطالب زیر ، درست است؟

## سراسری ریاضی ۹۵

- استون ، مایعی فرار و بی رنگ است که انحلال پذیری آن در آب کم است.
- مواد نامحلول ، تنها به موادی گفته می شود که انحلال پذیری آن ها برابر صفر است.
- علت حل نشدن ویتامین A در آب ، غلبه بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن است.
- در مخلوط ۱/۰ مول ۱-پتانول با ۱۰۰۰ گرم آب ، تنها یک فاز دیده می شود.  
(انحلال پذیری این الکل در شرایط آزمایش ۲/۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

محلول سیرشده نمکی با جرم مولی ۸۰ گرم و چگالی ۱/۲ g.mL<sup>-۱</sup> در دمای ۲/۵ mol.L<sup>-۱</sup> معین ، تهییه شده است. اگر غلظت مولار آن در همان دما برابر باشد. انحلال پذیری آن در دمای آزمایش ، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

## سراسری ریاضی ۹۵

(۱) ۳۰      (۲) ۲۴      (۳) ۲۰      (۴) ۱۶



کدام مقایسه دربارهٔ فشار بخار ( $P$ ) ، دمای جوش ( $t$ ) و دمای انجماد ( $t'$ ) محلول ۱

مولال شکر (A) و محلول ۱ مولال نمک خوراکی (B) ، درست است؟

سراسری پلاس ۹۵

$$t'_B < t'_A , t_A < t_B , P_A > P_B \quad (1)$$

$$t'_B > t'_A , t_A > t_B , P_A > P_B \quad (2)$$

$$t'_B < t'_A , t_A < t_B , P_A < P_B \quad (3)$$

$$t'_B > t'_A , t_A > t_B , P_A < P_B \quad (4)$$

جرم  $11 \times 10^{-2}$  مولکول اکسیدی با فرمول عمومی  $N_mO_n$  برابر  $5/4$  گرم است.  
نسبت n به m کدام است و محلول این اکسید در آب چگونه است؟ ( $N=14$  ،  $O=16$ )

سراسری تمرین ۶

(۱) ۲/۵ ، الکترولیت ضعیف

(۲) ۲/۵ ، الکترولیت قوی

(۳) ۱/۵ ، الکترولیت ضعیف

(۴) ۱/۵ ، الکترولیت قوی

اگر غلظت مولال یک نمونه سدیم هیدروکسید برابر  $5/25$  و چگالی آن برابر  $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$  باشد ، غلظت مولار آن ، به تقریب چند مول بر لیتر است؟

سراسری تمرین ۶

$$(H=1 , O=16 , Na=23 : \text{g.mol}^{-1})$$

$$5/52 \quad (1)$$

$$5/42 \quad (2)$$

$$5/1 \quad (3)$$

$$5/05 \quad (4)$$



سراسری ریاضی ۹۴

کدام موارد از مطالب زیر ، درست است؟

(آ) در صابون ، بخش ناقطبی می تواند یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده یا سیر نشده باشد.

ب) در دما و فشار یکسان ، انحلال پذیری گاز NO از هر یک از گازهای  $\text{NH}_3$  و HCl بیشتر است.

پ) با افزایش فشار ، دمای جوش و فشار بخار یک محلول ، افزایش می یابند.

ت) محلول یک ماده فرار در آب ، فشار بخار بیشتری نسبت به آب خالص دارد.

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

انحلال پذیری گاز هیدروژن سولفید در  $25^\circ\text{C}$  برابر  $0.34 \text{ g/mol}$  در  $100 \text{ g}$  آب

است.  $500 \text{ g}$  آب سیر شده از این ترکیب در این شرایط ، با چند لیتر

محلولی که در هر لیتر آن  $0.04 \text{ g}$  آهن (II) سولفات حل شده است. واکنش کامل می

سراسری ریاضی ۹۴

 $(\text{Fe} = 56, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$ 

(۴)

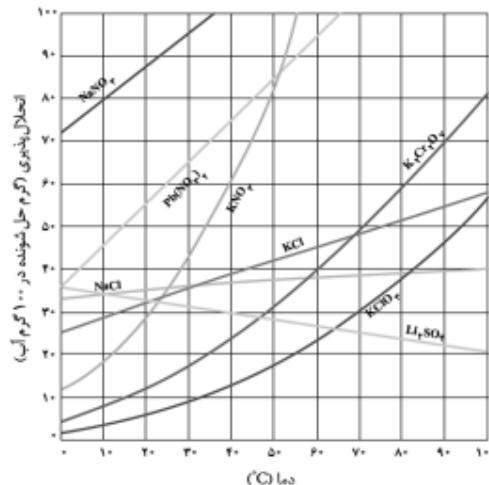
(۳)

(۲)

(۱)



با توجه به نمودار روبه رو ، با سرد کردن ۹۰ °C گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرات از دمای ۹۴ °C تا دمای ۳۲ °C و جداسازی مواد جامد ، وزن محلول باقی مانده به تقریب چند



سراسری ریاضی ۹۴  
گرم خواهد بود؟

- ۵۰۰ (۱)  
۵۵۰ (۲)  
۶۰۰ (۳)  
۶۶۰ (۴)

در یک فرایند شیمیایی ، پتاسیم دی کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای ۹۰ °C به دست می آید. با کاهش دمای محلول به ۲۵ °C ، چند درصد آن رسوب می کند و درصد جرمی آن در محلول باقی مانده ، به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری این ماده در ۹۰ °C و ۲۵ °C به ترتیب برابر ۷۰ و ۱۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است).

- ۱۲/۳، ۸۰ (۴)      ۲۰، ۸۰ (۳)      ۲۰، ۹۰ (۲)      ۱۲/۳، ۹۰ (۱)

اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن) ، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل ،

گروه سولفونات قرار گیرد. کدام تغییر روی می دهد؟ ( $H=1, C=12, O=16, S=32 : g/mol^{-1}$ )

سراری تجربه ۹۴

- (۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده
- (۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب
- (۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک کننده
- (۴) کاهش انحلال پذیری ترکیب به دست آمده در آب

چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت  $15 mol/L$  برای واکنش کامل با

۱/۷۵ گرم آهن با خلوص ۹۶ درصد لازم است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد)

$(Fe=56 : g/mol^{-1})$

سراری تجربه ۹۴

- ۲۰۰ (۱)      ۴۰۰ (۲)      ۶۰۰ (۳)      ۸۰۰ (۴)

اگر چگالی یک نمونه محلول ۶ مولار سولفوریک اسید برابر  $1/5 g/mL$  در نظر گرفته

شود ، مولالیته تقریبی آن ، کدام است؟ ( $S=32, O=16, H=1 : g/mol^{-1}$ )

سراری راضی ۹۳

- ۵/۴۶ (۱)      ۵/۲۵ (۲)      ۶/۸ (۳)      ۶/۵۸ (۴)



اگر چگالی یک نمونه محلول ۶ مولار سولفوریک اسید برابر  $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر گرفته شود ، مولالیته تقریبی آن ، کدام است؟ ( $\text{H}=1, \text{O}=16, \text{S}=32$ )

سراسری پاسخ ۹۲

(۱) ۵/۴۶

(۲) ۵/۲۵

(۳) ۶/۸

(۴) ۶/۵۸

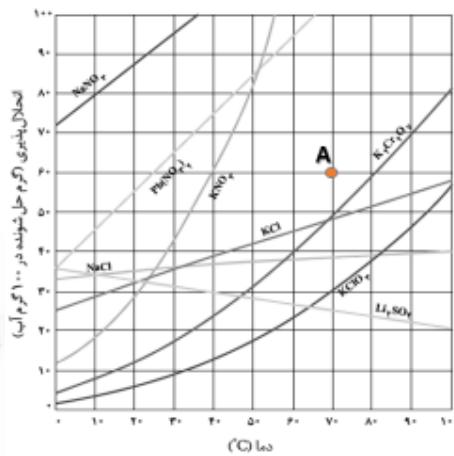
کدام گزینه درست است؟ ( $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16$ )

سراسری پاسخ ۹۳

- (۱) کربنات فلزهای قلیایی خاکی مانند کربنات فلزهای قلیایی در آب حل می شوند.
- (۲) مخلوطی با جرم برابر آب ، باریم سولفات و استون دارای دو فصل مشترک است.
- (۳) تفاوت جرم مولی فنول و تولوئن برابر تفاوت جرم مولی متانول و متانال است.
- (۴) انحلال پذیری اتانول در حلایق ناقطبی از انحلال پذیری هگزانول در این حلایق بیشتر است.

اگر با توجه به شکل زیر ، محلولی با مشخصات A از چهار ترکیب داده شده در گزینه ها ، در چهار ظرف جداگانه ، هر یک دارای ۱۰۰ گرم آب ، در دمای  $70^{\circ}\text{C}$  تهییه شود و سپس دمای محلول تا  $20^{\circ}\text{C}$  کاهش داده شود. در ظرف محتوی کدام ماده کمترین مقدار رسوب تشکیل می شود و وزن رسوب تشکیل شده ، به تقریب

چند گرم است؟



(۱) پتاسیم کلرید ، ۲۸

(۲) سدیم نیترات ، صفر

(۳) پتاسیم دی کرومات ، ۴۸

(۴) سرب (II) نیترات ، ۵

در صد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول ۶/۲۵ مولال آن کدام است؟

سراری تجربه ۹۳

$$(Na=۲۳, H=۱, O=۱۶ : g.mol^{-1})$$

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

محلول از  $CaSO_4$  در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین دارای ۱ گرم یون کلسیم است. چند

گرم دیگر  $CaSO_4(s)$  در آن حل می شود؟ ( انحلال پذیری  $CaSO_4$  در این شرایط ۱/۰۲

گرم در ۱۰۰ گرم آب است) ( $CaSO_4 = ۱۳۶, Ca = ۴۰ : g.mol^{-1}$ )

سراری تجربه ۹۳

۴/۱ (۴)

۱/۷ (۳)

۱/۵ (۲)

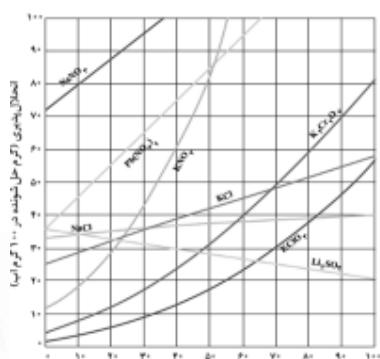
(۱) صفر

در چهار ظرف دارای ۳۰۰ گرم آب در دمای  $25^{\circ}C$  ، به ترتیب از راست به چپ ، ۱۰۰

گرم از ترکیب های سرب (II) نیترات (A) ، پتاسیم کلرات (B) ، پتاسیم نیترات (C) و

پتاسیم دی کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن ، محلول از مواد جامد باقی مانده

جداسازی شده است. ترتیب چگالی محلول های به دست آمده ، کدام است؟ (از تغییر حجم



سراری تجربه ۹۳

حلال ، چشم پوشی شود.)

A>B>C>D (۱)

B>A>C>D (۲)

B>D>C>A (۳)

A>C>D>B (۴)



برای تهییه ۲۰۰ mL محلول با غلظت  $10 \text{ ppm}$  از یون های کلرید ، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۸ درصد لازم است؟ (چگالی محلول برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است.)

سراری تجربه ۹۳

$1 \times 10^{-3}$  (۱)

$2 \times 10^{-3}$  (۲)

$(\text{Ca}=40, \text{Cl}=35/5 : \text{g.mol}^{-1})$

$8 \times 10^{-3}$  (۴)

انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی برابر  $1391/100$  گرم در  $100$  گرم آب است. غلظت محلول سیر شده این ماده در این دما ، بر حسب  $\text{mol.L}^{-1}$  کدام است؟

(چگالی محلول برابر  $207/2 \text{ g.ml}^{-1}$  است.)

سراری پاسخ ۹۲

$5/7 \times 10^{-4}$  (۱)

$5/7 \times 10^{-3}$  (۲)

$5 \times 10^{-4}$  (۳)

$5 \times 10^{-3}$  (۴)

در واکنش کامل  $10/49$  گرم محلول نیم مولال فسفوریک اسید با مقدار کافی محلول کلسیم هیدروکسید ، چند مول ماده نامحلول در آب تشکیل می شود؟

سراری پاسخ ۹۲

 $(\text{H}=1, \text{O}=16, \text{P}=31 : \text{g.mol}^{-1})$ 

$4/5 \times 10^{-3}$  (۱)

$2/5 \times 10^{-3}$  (۲)

$4/5 \times 10^{-2}$  (۳)

$2/5 \times 10^{-2}$  (۴)



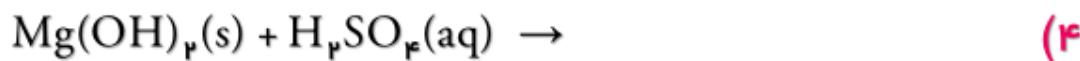
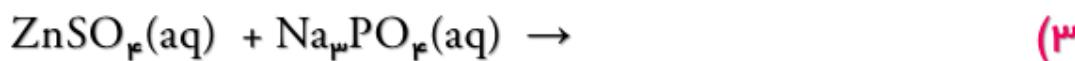
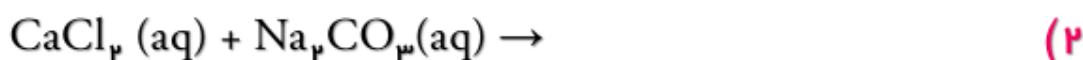
فرمول مولکولی یک پاک کننده غیر صابونی که زنجیر آکریل سیر شده آن ، ۱۴ اتم کربن دارد ، کدام است؟

سراسری تجربه ۹۲



سراسری تجربه ۹۲

در کدام واکنش ، ماده نامحلول در آب ، تشکیل نمی شود؟



محلول ۱ مولال  $\text{ZnCl}_2$  در مقایسه با محلول ۱/۲ مولال آمونیوم نیترات فشار بخار ..... در کدام جوش ..... و دمای انجماد ..... دارد.

سراسری تجربه ۹۳

(۱) بیشتر - پایین تر - بالاتر

(۱) کمتر ، بالاتر ، پایین تر

(۲) بیشتر - بالاتر - پایین تر

(۳) کم تر - پایین تر - بالاتر



با  $2/8$  گرم پتاسیم هیدروکسید ، چند گرم محلول  $2$  مولار به تقریب چند میلی لیتر محلول  $2$  مولار آن را می توان تهیه کرد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید) T

(H=1, O=16, K=39 :g.mol<sup>-1</sup>)

سراسری تجربه ۹۲

۲۵، ۲۸/۷ (۱) ۲۰، ۲۸/۷ (۳) ۲۵، ۲۷/۸ (۲) ۲۰، ۲۷/۸ (۱)

اگر  $50$  میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی  $1/01$  g.mL<sup>-1</sup> با  $576/0$  گرم آهن (II) سولفات واکنش کامل دهد ، غلظت محلول سدیم هیدروکسید ، برابر چند ppm است؟ (H=1, O=16, Na=23, S=32, Fe=56 :g.mol<sup>-1</sup>) T

سراسری تجربه ۹۲

۸۹/۳ (۱) ۸۵/۶ (۳) ۷۹/۲ (۲) ۶۸/۴ (۱)

برای تهیه  $100$  میلی لیتر محلول  $2$  مولار HCl ، چند میلی لیتر محلول  $36/5$  درصد جرمی آن لازم است؟ (چگالی محلول را  $1/25$  g.mL<sup>-1</sup> در نظر بگیرید). T

(H=1, Cl=35/5 :g.mol<sup>-1</sup>)

سراسری روش ۹۱

۲۰ (۱) ۱۶ (۳) ۱۴ (۲) ۱۰ (۱)

اگر غلظت مولی کل یون های موجود در یک نمونه محلول کلسیم کلرید خالص ، برابر  $6 \text{ mol.L}^{-1}$  باشد. در واکنش  $100 \text{ ml}$  لیتر از این محلول با محلول نقره نیترات ، چند میلی گرم رسوب سفید نقره کلرید تشکیل می شود؟ ( $\text{Ag} = 108$  ,  $\text{Cl} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

سراسرنمایی

۷۱۶/۵ (۱)

۲۸۷ (۲)

۴۳۰/۵ (۳)

۵۷۴ (۴)

کدام مقایسه درباره نقطه انجماد محلول های زیر با مولالیته داده شده ، در فشار یکسان درست است؟

۱) شکر <  $\text{HF}(1\text{m})$  <  $\text{NaOH}(1\text{m})$  <  $\text{NaNO}_3(1\text{m})$

۲) شکر  $\approx$   $\text{HF}(1\text{m})$   $\approx$   $\text{NaOH}(1\text{m})$  <  $\text{NaNO}_3(1\text{m})$

۳) شکر <  $\text{HF}(1\text{m})$   $\approx$   $\text{NaOH}(1\text{m})$   $\approx$   $\text{NaNO}_3(1\text{m})$

۴) شکر <  $\text{NaOH}(1\text{m})$  <  $\text{HF}(1\text{m})$  <  $\text{NaNO}_3(1\text{m})$

سراسرنمایی

کدام مطلب ، نادرست است؟ ( $\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱) کف ، نمونه ای از کلوویید گاز در مایع است.

۲) مقایسه آنتروپی آب ، محلول و یخ به صورت :  $\text{یخ} > \text{آب} > \text{محلول S}$  است.

۳) کاهش یافتن فشار بخار محلول، سبب بالا رفتن دماهای جوش و انجماد آن می شود.

۴) ۲۲ گرم محلول  $5/5$  مولال سدیم هیدروکسید ، دارای ۲ گرم  $\text{NaOH}$  است.



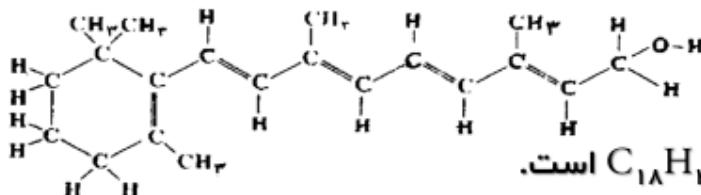
اگر از تبخیر ۱۰۰ میلی لیتر محلول منیزیم کلرید،  $19\text{ g}/100\text{ mL}$  گرم نمک بدون آب به دست آید، مولاریته این محلول چند  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  بوده است؟ ( $Mg=24$ ,  $Cl=35/5 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

## سراسری تجربه ۹

- (۱)  $2\times 10^{-3}$       (۲)  $2\times 10^{-2}$       (۳)  $2\times 10^{-1}$       (۴)  $2\times 10^{-4}$

## سراسری تجربه ۹

کدام بیان دربارهٔ ترکیب رو به رو درست است؟



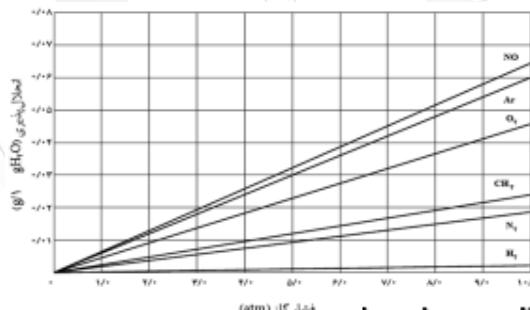
- (۱) فرمول مولکولی آن  $C_{18}H_{29}O$  است.
- (۲) یک الکل حلقوی سیر نشده با یک حلقه آروماتیک است.
- (۳) با مخلوط کردن یک مول از آن با یک مول آب، یک مخلوط دو فازی تشکیل می‌شود.
- (۴) با جذب چهار مولکول هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر مناسب، به یک ترکیب سیر شده زنجیری مبدل می‌شود.

## سراسری تجربه ۹

کدام مطلب درست است؟

- (۱) حرکت دائمی و نامنظم ذره‌های کلویید، به اثر تیندال معروف است.
- (۲) ته نشین نشدن کلویید به دلیل وجود بارهای هم نام در سطح ذره‌های آن است.
- (۳) مایونز نوعی امولسیون ساختگی است که سرکه در آن، نقش امولسیون کننده دارد.
- (۴) دودسیل بنزن سولفونات، نمونه‌ای از پاک‌کننده‌های غیر صابونی با دوازده اتم کربن است.

کدام بیان نادرست است؟



## سراسری ریاضی ۹۰

- (۱) به قانون هنری، درباره انحلال پذیری گازها در آب مربوط است.
- (۲) افزایش فشار، کمترین تأثیر را بر انحلال پذیری گاز هیدروژن دارد.
- (۳) تأثیر فشار گاز را بر انحلال پذیری آن در دمای ثابت نشان می‌دهد.
- (۴) در فشار ۵ atm،  $5 \times 10^{-3}$  مول آرگون در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود. ( $A_r = 40 : g.mol^{-1}$ )

مولاریته محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر  $1/25 g.mL^{-1}$  است، کدام است؟

$$(H=1, O=16, S=32 : g.mol^{-1})$$

## سراسری ریاضی ۹۰

- (۱) ۵/۱۲      (۲) ۶/۲۵      (۳) ۷/۱۲      (۴) ۸/۲۵

کدام مطلب درست است؟

- (۱) در ۲۰ گرم محلول ۲ مولال هیدروژن کلرید، ۱/۴۶ گرم HCl وجود دارد.

$$(HCl = 36.5 g.mol^{-1})$$

- (۲) در فشار یکسان، دمای جوش محلول  $1/5$  مولال منیزیم کلرید از دمای جوش محلول ۳ مولال گلوکز پایین تر است.

- (۳) خواصی از محلول که به شمار ذره های حل شونده غیر فرار در حجم معینی از آن بستگی دارند، خواص مقداری نامیده می‌شود.

- (۴) بر اثر حل کردن یک ماده غیر فرار در یک مایع، فشار بخار و دمای انجماد محلول حاصل در مقایسه با مایع خالص، کاهش می‌یابد.



## سراسری ریاضی ۹۰

کدام بیان درست است؟

T

- (۱) مه، نمونه ای از کلوبید گاز در مایع است.
- (۲) سرکه در مایونز، نقش عامل امولسیون کننده را دارد.
- (۳) ته نشین شدن ذره های کلوبید بر اثر افزودن یک ماده الکتروولیت، لخته شدن نامیده می شود.

- (۴) در مولکول پاک کننده ها غیر صابونی، به جای گروه سولفونات، گروه کربوکسیلات، شرکت دارد.

اگر  $11/5$  میلی لیتر اتانول را با  $14/4$  گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مول های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می دهد؟ (چگالی اتانول را  $mL^{-1} = 0.8$  در نظر بگیرید). (H=1، O=16، C=12 : g.mol<sup>-1</sup>)

## سراسری تجربه ۹۰

- ۴۰ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵/۱۵ (۳) ۲۱/۱۵ (۴)

## سراسری تجربه ۹۰

کدام عبارت درباره پاک کننده ها درست است؟

T

- (۱) صابون های مایع، نمک های آمونیوم و پتاسیم اسید های چرب اند.
- (۲) در پاک کننده های غیر صابونی به جای گروه کربوکسیلات گروه سولفونات،  $\text{SO}_4^{2-}$  قرار گرفته است.
- (۳) در امولسیون چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می شود، سر قطبی مولکول های صابون به سمت درون قطره چربی است.

- (۴) در پاک کننده های غیر صابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می دهد، می چسبد.

سراسری تجربه ۶۰

دلیل پایداری کلوویدها ، ..... ذره های آن هاست.

(۲) درشت بودن

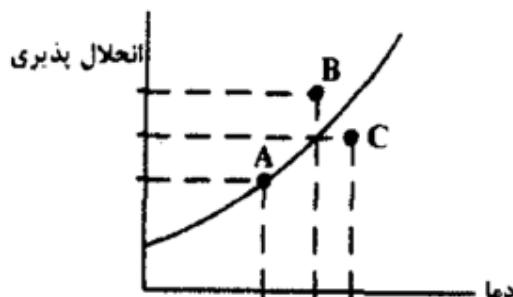
(۱) خشی بودن

(۴) یکسان بودن بار الکتریکی در سطح

(۳) ناهمنام بودن بار الکتریکی

در شکل رو به رو ، که نمودار تغییر اتحال پذیری یک ماده را نسبت به دما نشان می دهد ، هر یک از نقطه های A ، B و C به ترتیب (از راست به چپ) کدام وضعیت محلول این نمک را نشان می دهد؟

سراسری ریاضی ۸۹



(۱) سیر شده - فراسیر شده - سرنشده

(۲) سیر شده - سیر نشده - فراسیر شده

(۳) سیر نشده - سیر شده - فراسیر شده

(۴) سیر نشده - فراسیر شده - سیر شده

با ۵٪ مول سدیم هیدروکسید ، چند میلی لیتر محلول ۱ مولار و چند گرم محلول ۱ مولال آن را می توان تهیه کرد؟ (عدادها را از راست به چپ بخوانید.)

سراسری ریاضی ۸۹

(H=۱ ، O=۱۶ ، Na=۲۳ :g.mol<sup>-۱</sup>)

(۱) ۵۰۰ - ۵۲۰ (۲) ۵۰۰ - ۵۴۰ (۳) ۵۴۰ - ۵۰۰ (۴) ۵۰۰ - ۵۵۰

با توجه به داده های جدول رو به رو ، در فشار محیطی یکسان ، کدام ماده بالاترین و کدام ماده پایین ترین دمای جوش را دارند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

سراسری ریاضی ۸۹

(۱) B - C

(۲) C - B

(۳) A - D

(۴) D - A

ماده	A	B	C	D
آنالپی تبخیر $\text{kJmol}^{-1}$	۳۱	۴۴	۲۹	۴۱

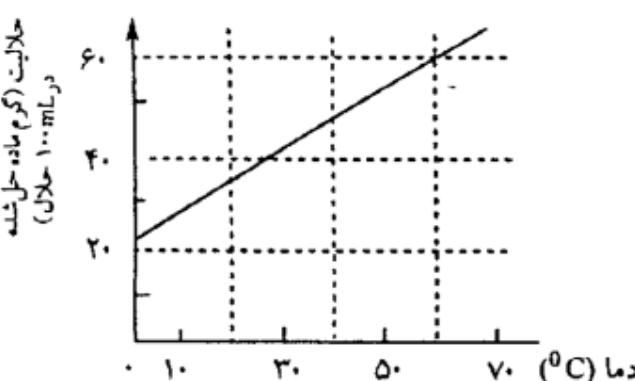
## سراسری تجربه ۸۹

کدام عبارت نادرست است؟ T

- (۱) هر محلول، یک مخلوط تک فازی (همگن) است.
- (۲) در مخلوط های ناهمگن، مرز میان دو فاز، همواره قابل تشخیص است.
- (۳) اگر در یک ظرف سربسته که تا نیمه آب دارد، قطعه یخی بیندازیم یک سامانه ی دوفازی تشکیل می شود.
- (۴) برای معرفی یکنواخت بودن ترکیب شیمیایی و خواص فیزیکی یک سامانه، از واژه فاز استفاده می شود.

بر اساس نمودار زیر، بر اثر سرد کردن ۲۰ گرم از محلول سیرشده از یک ماده ی جامد در دمای ۶۰°C تا دمای ۲۸°C، با تقریب، چند گرم از ماده حل شده، از محلول جدا و ته نشین می شود؟ T

## سراسری تجربه ۸۹



- ۱/۲ (۱)  
۲/۵ (۲)  
۲/۱ (۳)  
۲/۹ (۴)

اگر هر میلی لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید شامل ۴۳۶/۶ میلی گرم از آن باشد، چند درصد جرمی آن را HCl تشکیل می دهد؟ در صورتی که چگالی آن

## سراسری تجربه ۸۹

$(H=1, Cl=35/5 : g.mol^{-1})$  باشد.  $1/18 g.mL^{-1}$

- ۳۸/۵ (۱)      ۳۷ (۲)      ۳۶/۵ (۳)      ۳۵ (۴)

