بسم الله الرحمن الرحيم

فصل دوم

رد پای گاز ها در زندگی

شیمی دهم

رسم ساختار لوییس در ترکیبات باردار

ابتدا اتم مرکزی را مشخص کنید

برای تشخیص اتم مرکزی از اصول زیر استفاده کنید

مرحله اول

- اغلب در یک ساختار تعداد آن کم است.
- اتم مرکزی ظرفیت بالاتری نسبت به سایر اتم ها داشته اشد.

مرحله دوم

الکترون های ظرفیت مولکول را به دست آورید.

الکترون های ظرفیت ترکیب=مجموع الکترون های ظرفیت اتم ها

مرحله سوم

الکترون های لازم برای هشتایی شدن را طبق فرمول زیر به دست می آوریم.

(سایراتم ها) ۸+(تعداد هیدروژن) ۲ =الکترون های لازم

در نهایت تعداد پیوند را از فرمول زیر محاسبه می کنیم.

(بار الکتریکی با حفظ علامت+الکترون های ظرفیت ترکیب باردار-الکترون های لازم)
تقسیم بر ۲

مثال

۱-ساختار ترکیب CH_3^- را رسم کنید.

۲-ساختار ترکیب NO_3^- را رسم کنید.

۳-ساختار ترکیب SO_4^{-2} را رسم کنید.

الکترون های ظرفیت ترکیب=مجموع الکترون های ظرفیت اتم ها

(سایر اتم ها) ۸+(تعداد هیدروژن) ۲ =الکترون های لازم برای پایدار شدن

$$\text{تعداد پیوند کوالانسی} = \frac{\text{(بار الکتریکی با حفظ علامت+الکترون های ظرفیت ترکیب باردار-الکترون های لازم)}}{۲}$$

خواص و رفتار گازها

جامدات و مایعات شکل و حجم معینی دارند اما گاز ها شکل و حجم معینی ندارند و به شکل ظرف محتوی آن در می آیند و همه ظرف را اشغال میکنند بنابراین:

حجم یک نمونه گاز با حجم ظرف محتوی آن برابر است.

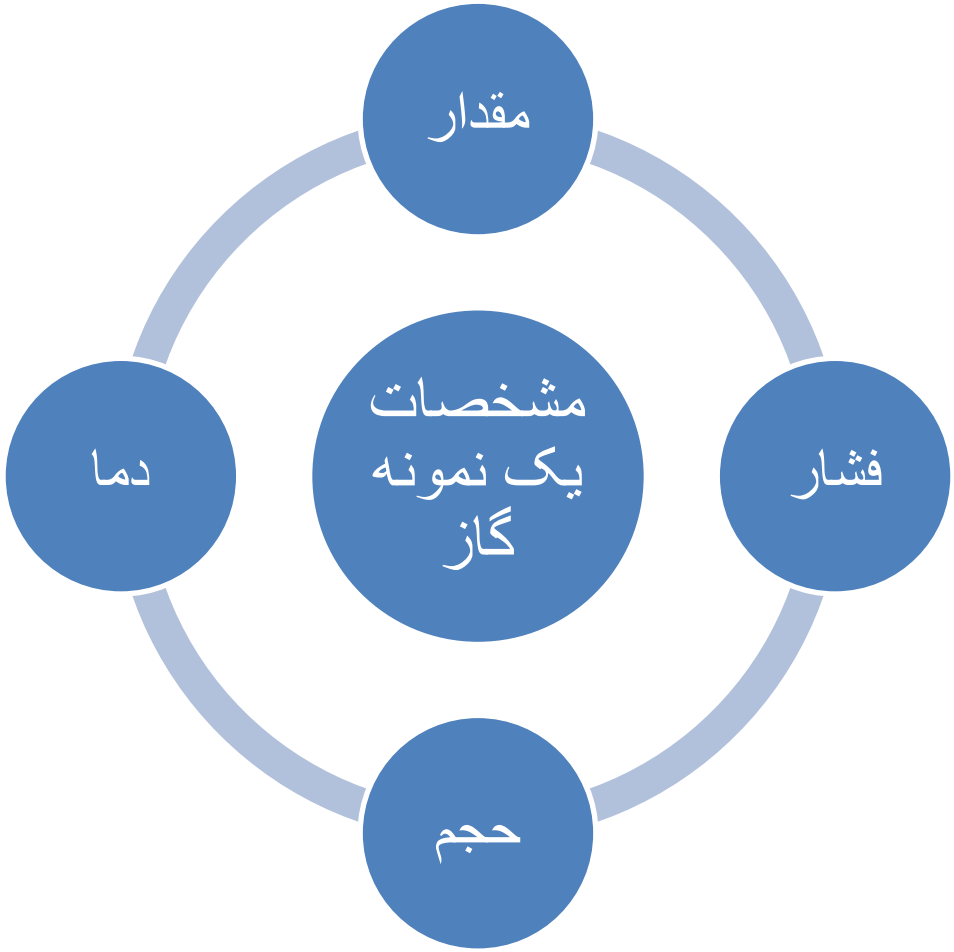
۲) جامدات و مایعات متراکم پذیر نمی باشند اما گاز هامتراکم پذیر میباشند.

اگر بر یک نمونه گاز فشار وارد شود گاز فشرده تر و حجم آن کمتر میشود.

2

3

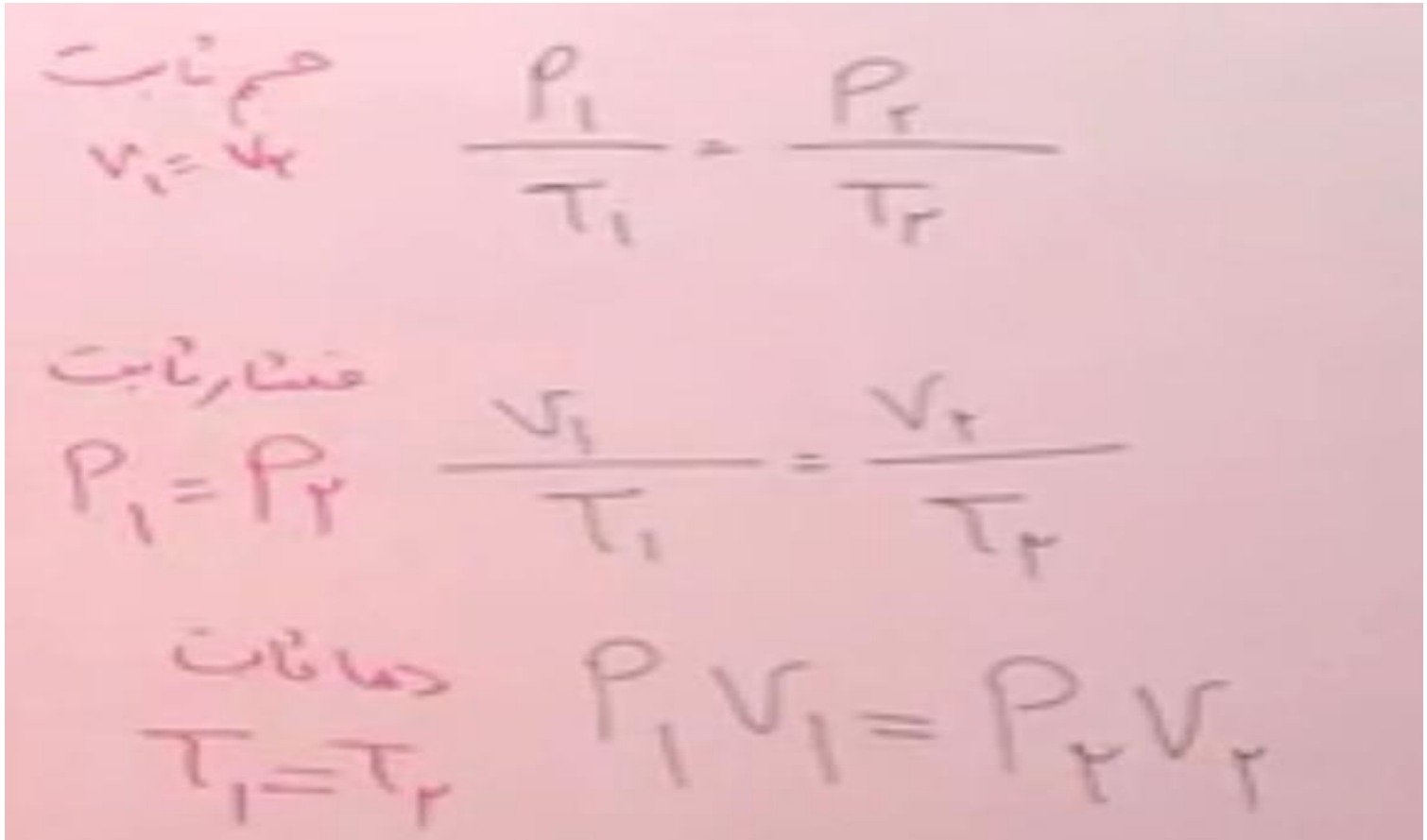
1


مقدار
فشار
حجم
دما
مشخصات یک نمونه گاز

حجم	• V
دما	• T برحسب كلوين
مقدار	• N
فشار	• P

رابطه میان فشار حجم دما مقدار

$$\frac{PV}{NT}$$



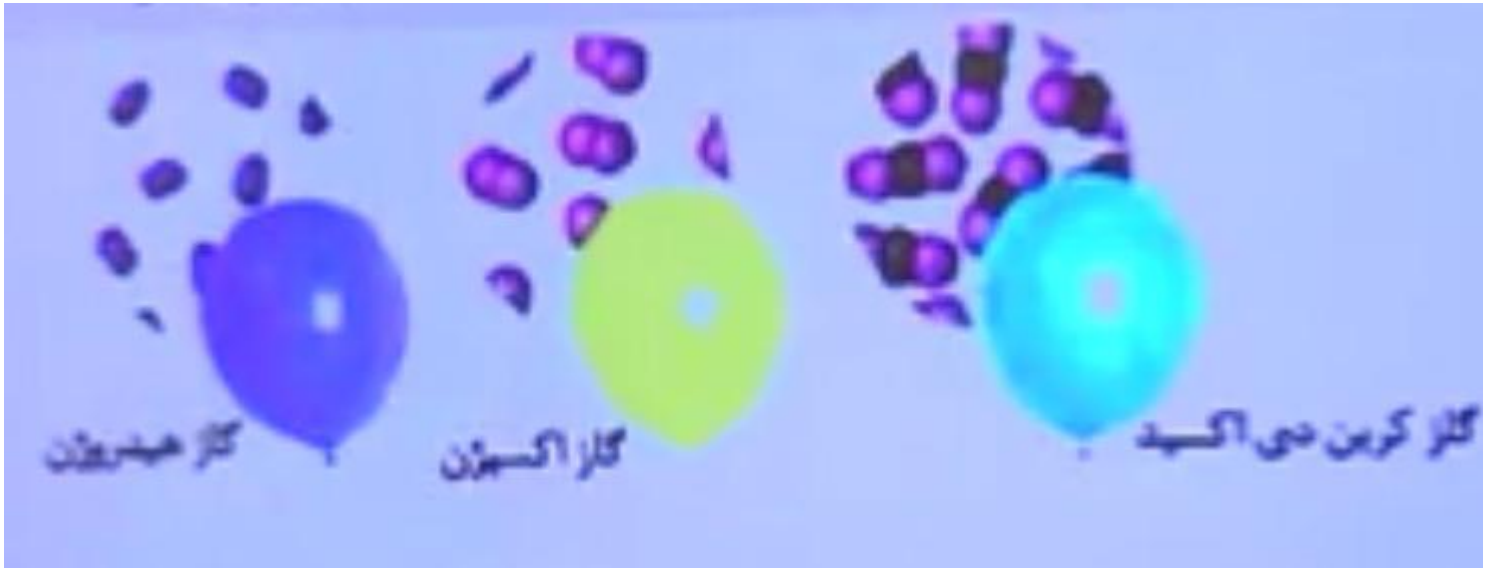
مثال

۱- در دمای ثابت با دو برابر کردن فشار حجم ظرف چند برابر میشود؟

۲-در فشار ثابت دمای ظرفی از۲۷ درجه سانتیگراد ب ۱۲۷ درجه سانتیگراد میرسد نسبت ثانویه به اولیه حجم ظرف چه قدر میشود؟

قانون آووگادرو

در دما و فشار یکسان یک مول از گاز های مختلف حجم ثابت و برابری دارند



شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
فرمول شیمیایی گاز	H_2	Ne	CO_2	O_2	He
ظرف محتوی گاز					
مول (mol)	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۱/۰
حجم (L)	۵/۶	۵/۶	۱۱/۲	۱۱/۲	۲۲/۴
جرم (g)	۰/۵۰	۵/۰	۲۲/۰	۱۶/۰	۴/۰

با توجه به قانون آووگادرو که دما و فشار ثابت است:

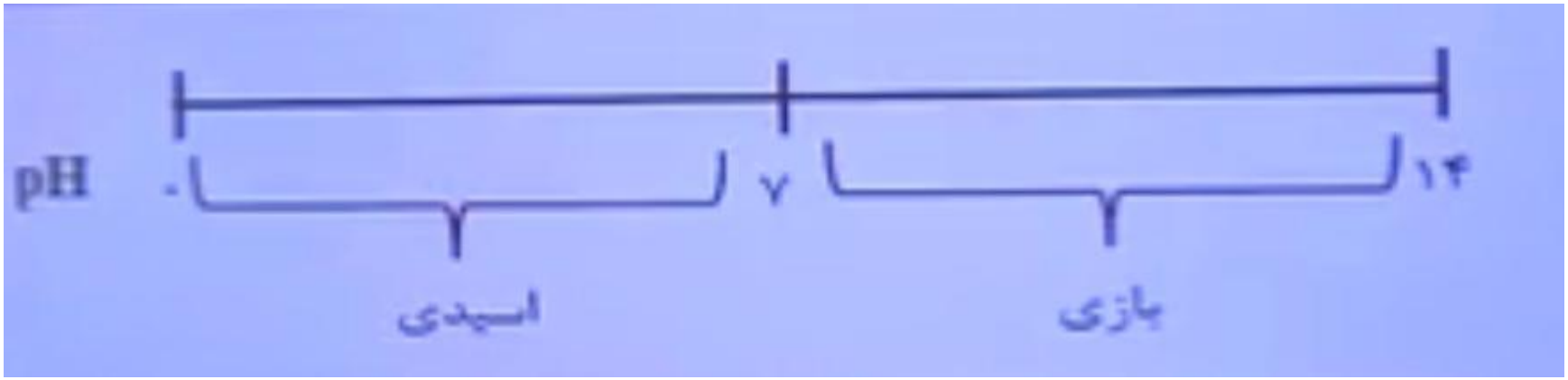
$$\frac{P_1 V_1}{N_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{N_2 T_2} \xrightarrow{\text{ثابت } (P,T)} \frac{V_1}{N_1} = \frac{V_2}{N_2}$$

مثال

۱) در دما و فشار ثابت اگر تعداد مول گازی ۳ برابر شود حجم آن چه تغییری میکند؟

۲) اگر در دما و فشار ثابت حجم گازی ۲ برابر شود تعداد مول آن چه تغییری میکند؟

PH وخاصیت اسیدی و بازی



دو نکته مهم:

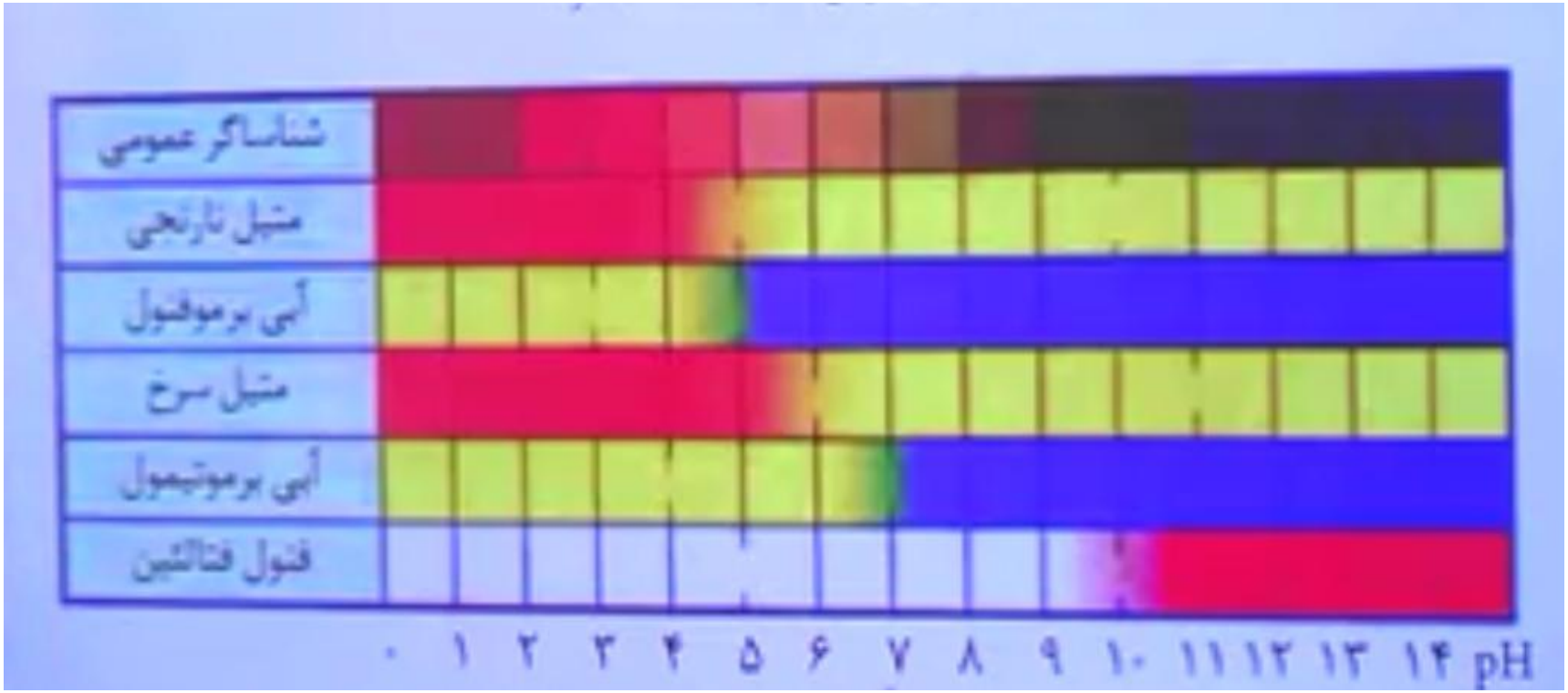
۱) اکسید فلزات هنگام حل شدن در آب خاصیت بازی از خود نشان میدهند

Na_2O

۲) اکسید نافلزات هنگام حل شدن در آب خاصیت اسیدی از خود نشان می دهند

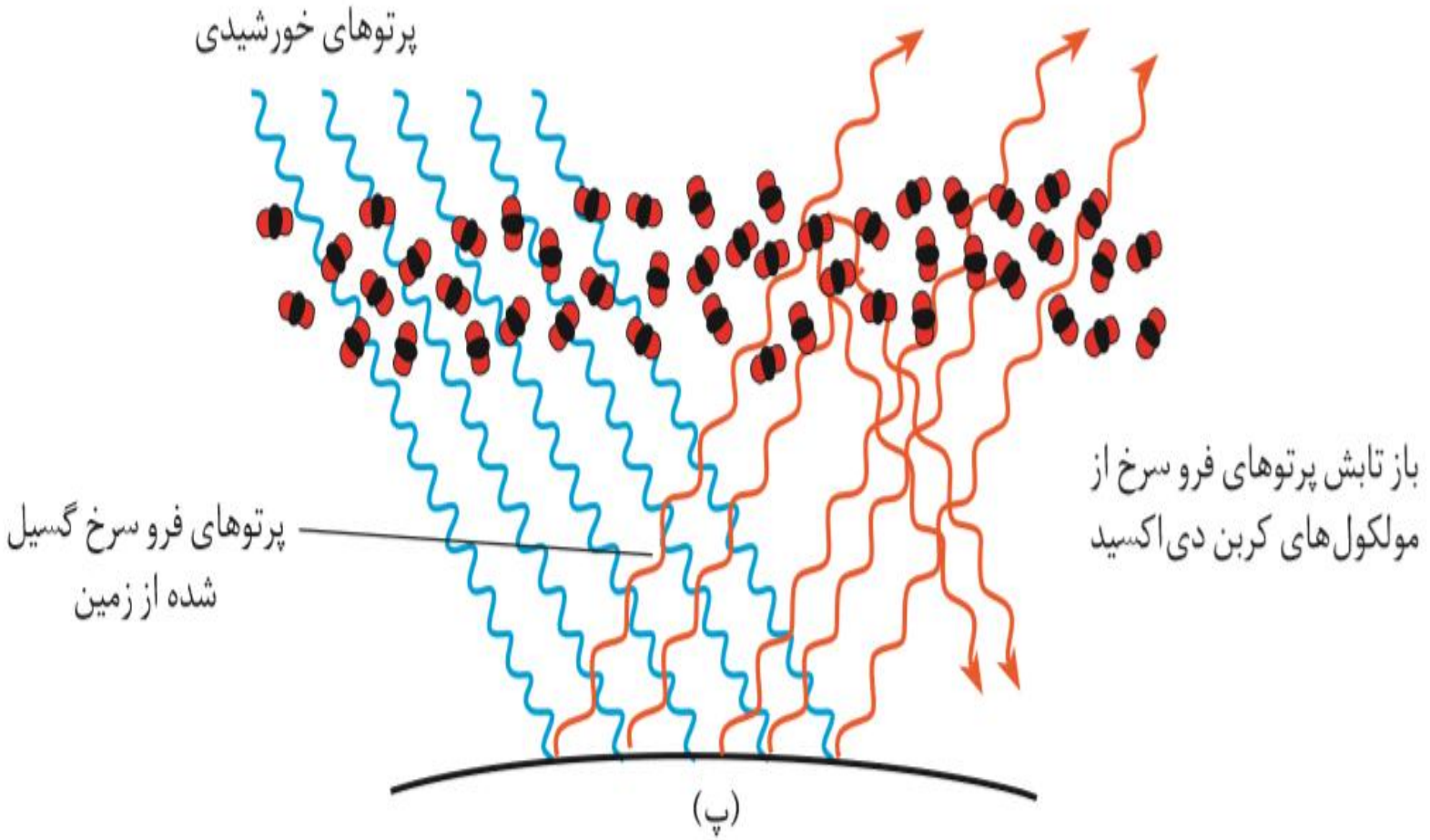
CO_2

شناساگر ها

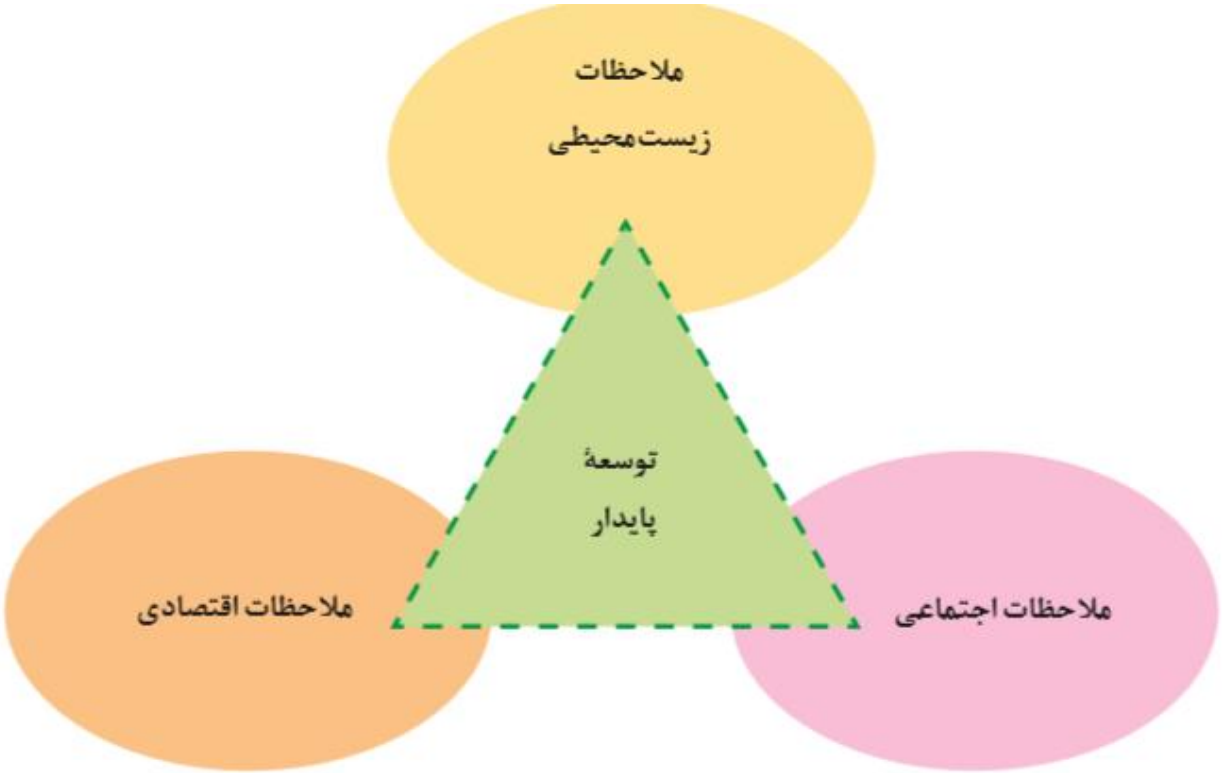

شناساگر عمومی
متیل نارنجی
آبی برموفنول
متیل سرخ
آبی برموتیمول
فنول فتالئین
۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ pH

گرم شدن زمین

mmscience.ir
بخشی از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردد.
پرتوهای خورشیدی
زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به‌صورت تابش فرو سرخ از دست می‌دهد.
بخش عمده‌ای از این پرتوها به‌وسیله زمین جذب می‌شود.
بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به‌وسیله هواکره جذب می‌شود.
گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شود.


پرتوهای خورشیدی
پرتوهای فرو سرخ گسیل شده از زمین
باز تابش پرتوهای فرو سرخ از مولکول‌های کربن دی‌اکسید
(پ)

● **توسعهٔ پایدار** یعنی اینکه در تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.



با این توصیف:

● توضیح دهید چرا برخی از کشورها برای تولید گاز هیدروژن سرمایه‌گذاری‌های هنگفتی می‌کنند؟

● چرا برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست تخریب پذیرند در حالی که قیمت تمام شدهٔ تولید پلاستیک‌ها با پایهٔ نفتی در کارخانه بسیار کم است؟

● توضیح دهید چرا طراحان و متخصصان در شرکت‌های بزرگ تولید خودرو و هواپیما، هزینه‌های هنگفتی صرف می‌کنند تا موتورهایی با انتشار کمترین مقدار CO_2 بسازند؟

استوکیومتری واکنش

بخشی از شیمی که به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده (واکنش دهنده ها و فرآورده ها) می پردازد را استوکیومتری واکنش می نامند.

هدف از استوکیومتری:

رسیدن به مقدار یک گونه به گونه دیگر در واکنش از طریق معادله موازنه شده

برای این محاسبه نیاز به ۴ میم داریم

۱) ماده ۲) معادله ۳) موازنه ۴) محاسبه استوکیومتری

نکته :

در یک معادله موازنه شده به هر یک از ضرایب مواد شرکت کننده ضریب استوکیومتری می گویند.

استوکیومتری واکنش ها بر حسب مول بیان می شوند.

فصل ۳

آب، آهنگ زندگی

«اَفَرَاَیْتُم الْمآءَ الَّذی تَشْرَبونَ» آیه ۶۸، سوره واقعه

آیا به آبی که می‌نوشید، اندیشیده‌اید؟

کره زمین به ۴ دسته تقسیم میشود

هواکره

- از مولکول های کوچک شامل نیتروژن اکسیژن و... تشکیل شده است.

آب کره

- از مولکول های کوچک آب،یون ها تشکیل شده است.

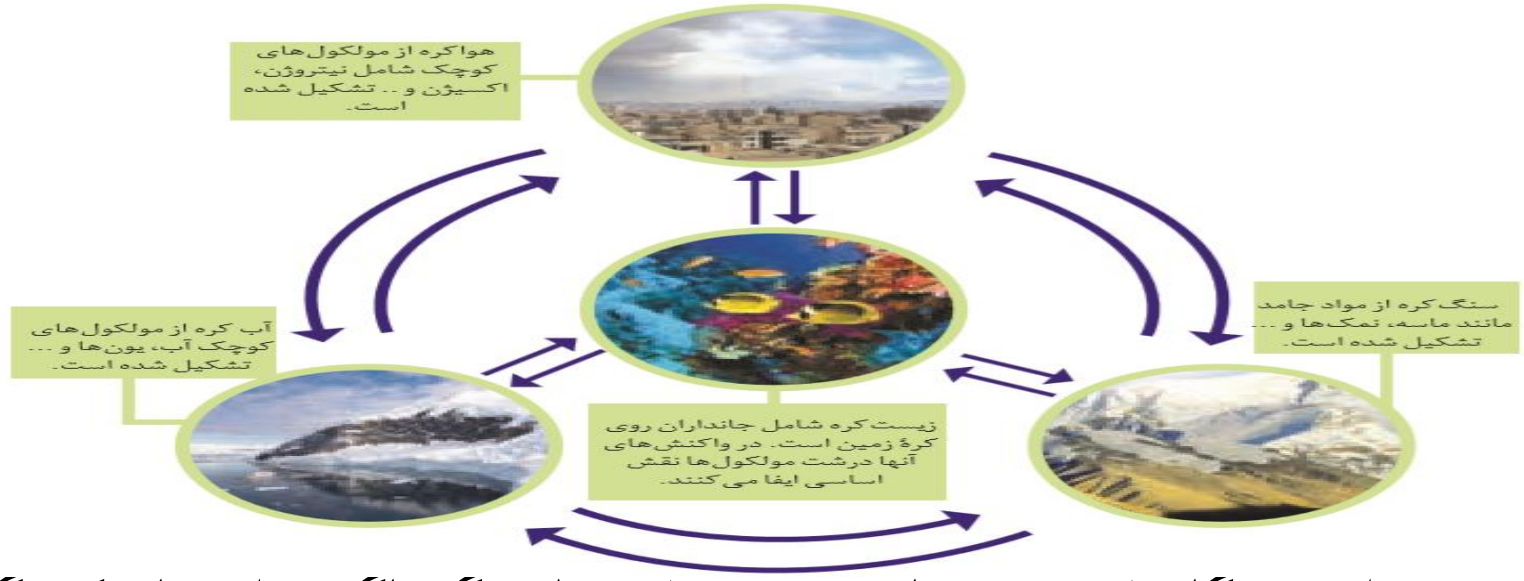
سنگ کره

- از مواد جامد مانند سنگ ها،نمک ها و ...تشکیل شده است.

زیست کره

- شامل جانداران روی کره زمین است.
- در واکنش های آنها درشت مولکول ها نقش دارند.

در این سامانه و نیز این ۴ بخش پیوسته مواد گوناگون در تبادل هستند



زمین از دیدگاه شیمی پویاست و بخش های گوناگون ان با یکدیگر برهم کنش های فیزکی و شیمیایی دارند

اما این به چه معناست؟

میزان کل اجزا ثابت میباشد وفقط به حالت های متفاوت و بین اجزا آن تبادل می شود.

زمین از فضا به رنگ آبی دیده میشود،زیرا نزدیک به ۷۵% زمین را آب تشکیل داده است.

جرم کل آب روی کره زمین در حدود $۱.۵*۱۰^{۸}$ تن برآورد می شود.

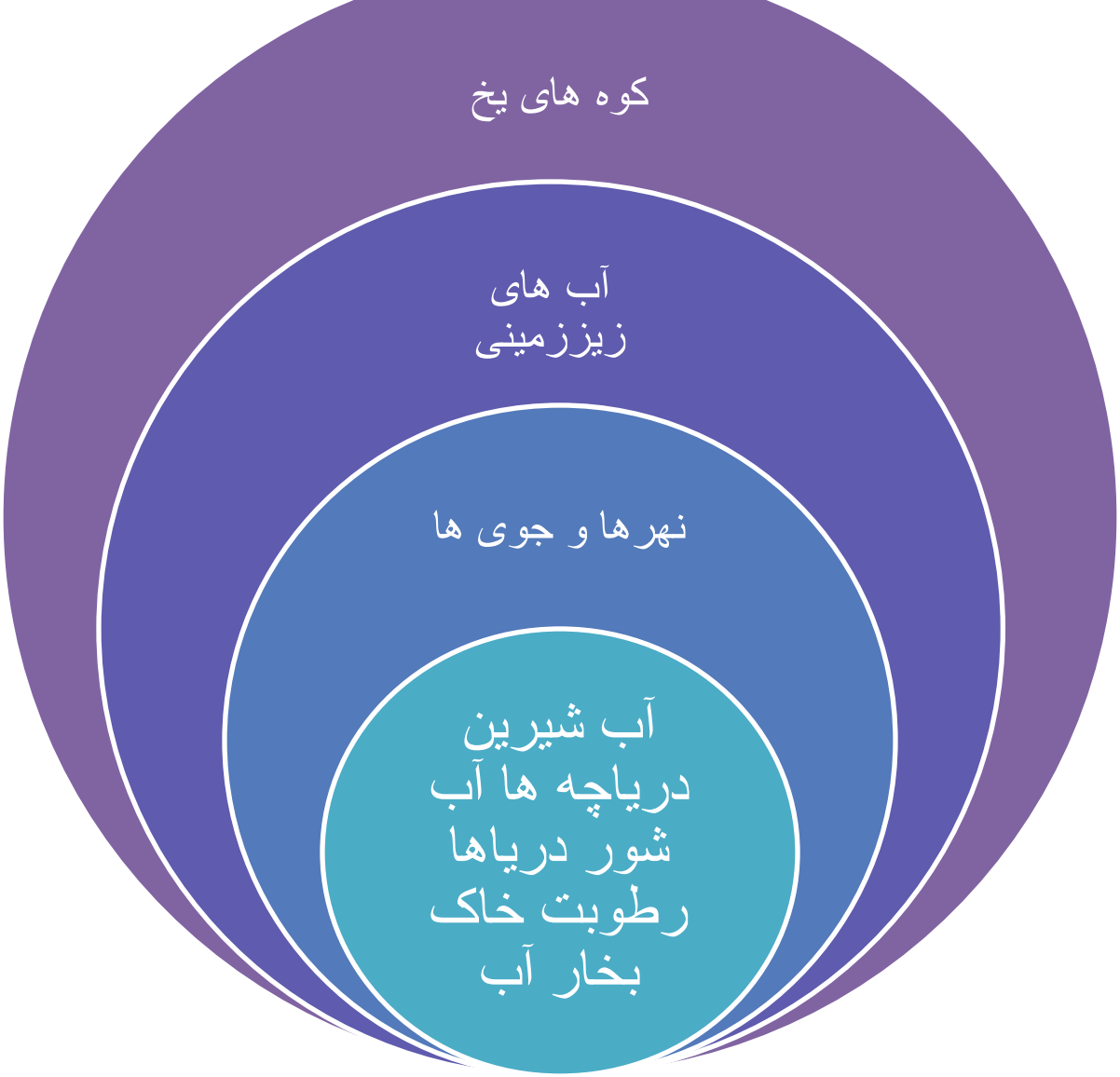
بخش عمده این آب در اقیانوس ها و دریا ها توزیع شده است به گونه ای که در صورت مسطح بودن تا ارتفاع...متر بالا می آید.

آب کره به دو دسته تقسیم می شود:

۱)اقیانوس ها(۹۷.۲%)

۲)غیر اقیانوس ها(۲.۸%)

میزان منابع غیر اقیانوسی به ترتیب زیر است.



۷۵% سطح زمین را آب پوشانده اما ۵۰% جمعیت جهان از کم آبی رنج میبرند و ۶۶% از مردم جهان تا سال ۲۰۲۵ دچار کمبود آب میشوند

آب دریا ها و اقیانوس ها مخلوطی همگن است که اغلب مزه ای شور دارند زیرا شامل مقدار قابل توجهی نمک است

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
مقدار یون (میلی گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا)	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

الف) کاتیون فلزهای گروه اول (Na^+ ،K^+) و کاتیون فلزهای گروه دوم (Ca^{2+} ،Mg^{2+}) در آب دریا وجود دارند.

ب) کاتیون Na^+ و آنیون Cl^- بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند.

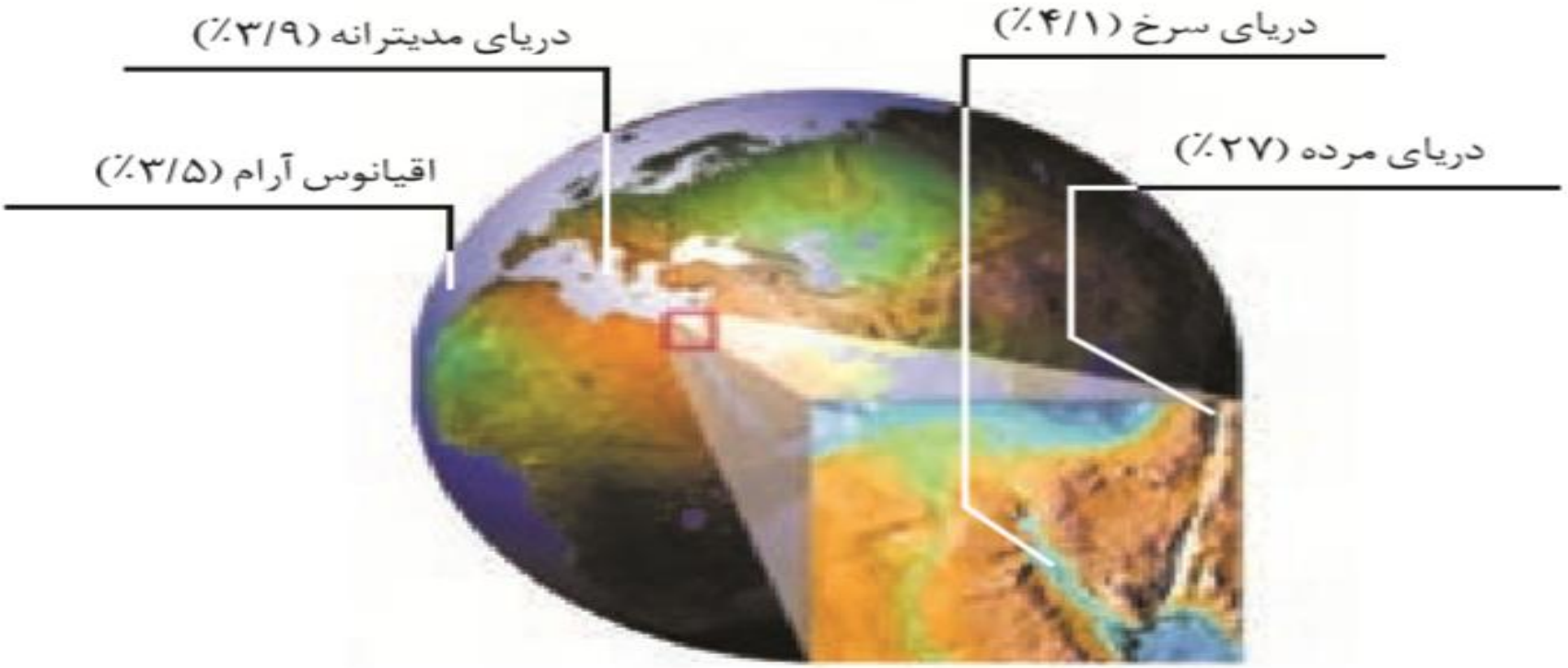
ج) علت وجود انواع یون‌ها در آب دریا انحلال نمک‌های گوناگون در آن است مانند $NaCl$ ،Na_2SO_4 ،$CaCl_2$ ،KCl ، KBr ... بیشتر آب‌های روی زمین شور می‌باشند و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی و مصارف خانگی استفاده کرد.

چالش اساسی جهان

تهیه آب شیرین و آشامیدنی و همچنین آب قابل کشاورزی

یکی از سوآلات تستی مدرسه نمونه خراسان

دریاها مخلوطی همگن از انواع یون ها و مولکول ها در آب هستند.نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها بایکدیگر تفاوت دارند زیرا آب هایی که به دریاها میریزند از مسیرهایی عبور میکنند که مواد شیمیایی متفاوتی دارند



شکل ۱۰ـ مقدار نمک‌های حل شده در آب دریاهای گوناگون

دریای مرده > دریای سرخ > دریای مدیترانه > اقیانوس آرام

آب آشامیدنی مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار یون های کمی میباشد.

تفاوت آب آشامیدنی با دیگر آب ها در نوع و مقدار حل شونده های آنهاست.

برخی از یون های موجود در آب آشامیدنی و شیرین یون کلرید یون منیزیم یون آهن یون هیدروکسید یون نیترات یون سدیم یون کلسیم

برخی یون ها مانند یون فلوئورید که برای سلامت دندان ها لازم است به آن اضافه می شود.

- تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده‌های آنها است.

شکل ۴- برخی یون‌های موجود در آب‌های آشامیدنی و شیرین. مقدار و نوع یون‌های موجود در آب‌های شیرین از محلی به محل دیگر تفاوت دارد.

یون های کلرید سدیم منیزیم کلسیم هم در آب دریا
وهم در آب های شیرین وجود دارند.

آب چشمه ها قنات ها رودخانه ها زلال و شفاف هستند که شیرین گوارا و آشامیدنی هستند.

آب های معدنی رشته کوه ها ناخالص اند.

آب باران در هوای پاک تقریبا خالص است زیرا هنگام تشکیل برف و باران تقریبا همه مواد حل شده در آب از آن جدا میشوند.
این فرایند الگویی برای تهیه آب خالص است فرآیندی که تقطیر و فرآورده آن آب مقطر نام دارد.

یون های چند اتمی

یون چند اتمی:کاتیون یا آنیونی است که از گردهمایی چند اتم تشکیل شده است مانند : NH_4^+ CO_3^{2-}

نام یون	فرمول یون	بار الکتریکی	نام یون	فرمول یون	بار الکتریکی
نیترات	NO_3^-	۱-	کربنات	CO_3^{2-}	۲-
			سولفات	SO_4^{2-}	
هیدوکسید	OH^-		فسفات	PO_4^{3-}	۳-
			آمونیوم	NH_4^+	۱-

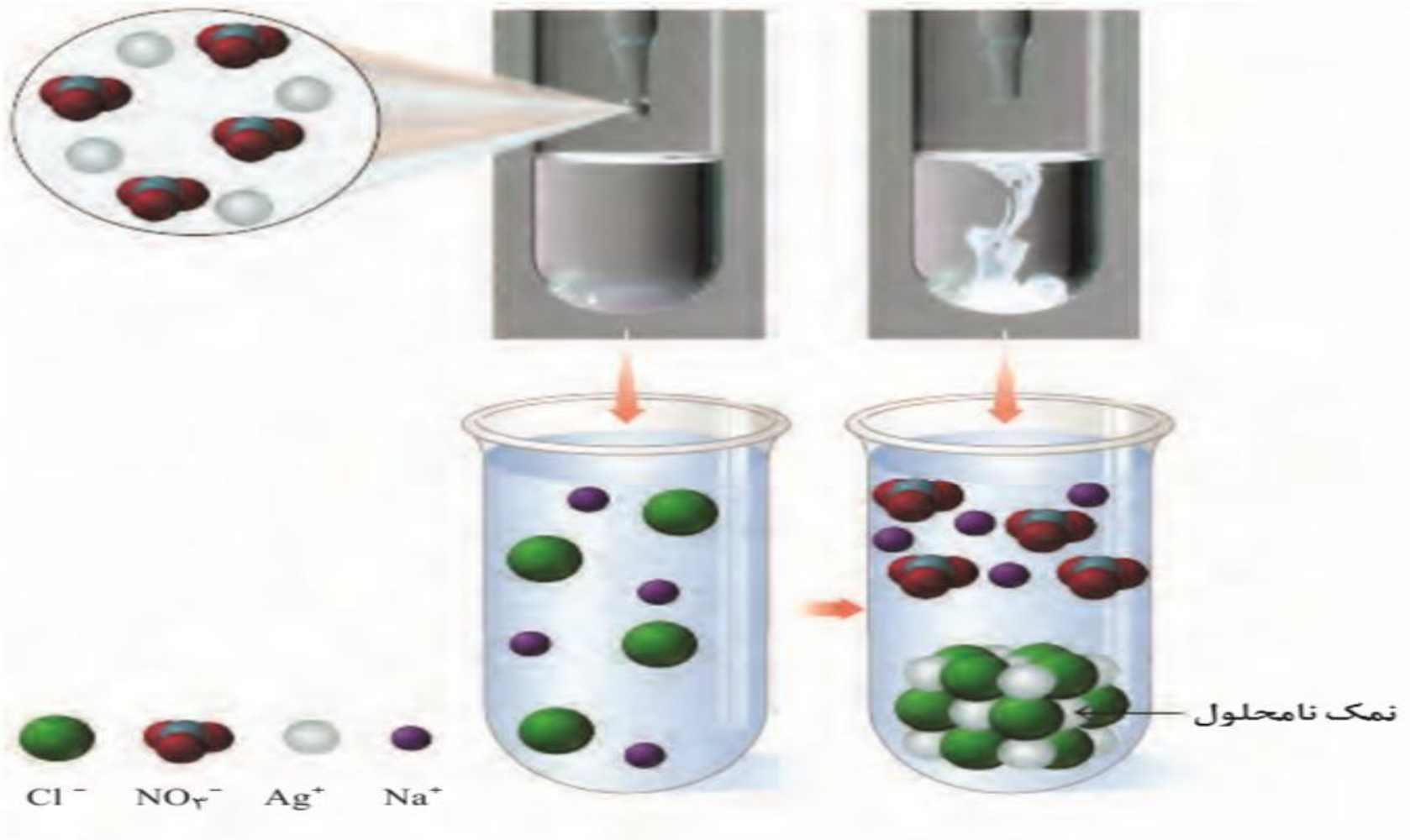
دقت کنید که در کاتیون ها و آنیون های چند اتمی بار یون به اتم خاصی تعلق ندارد بلکه متعلق به کل یون است.

شناسایی یون های موجود درآب

جهت شناسایی یون های موجود در آب از ترکیبی استفاده می شود که با یون های موجود در آب ایجاد رسوب کند.
با توجه به رسوب ایجاد شده و رنگ آن به شناسایی رسوب می پردازیم.

الف)شناسایی کاتیون نقره (Ag^+) در آب: ← یون کلرید Cl^-

ابتدا در مقداری آب چند بلور نقره نیترات ریخته سپس اندکی مخلوط سدیم کلرید به آن اضافه میکنیم
مشاهده میشود رسوب سفید رنگ نقره کلرید ظاهر می شود.



$$NaCl+AgNo=>AgCl+NaNo$$

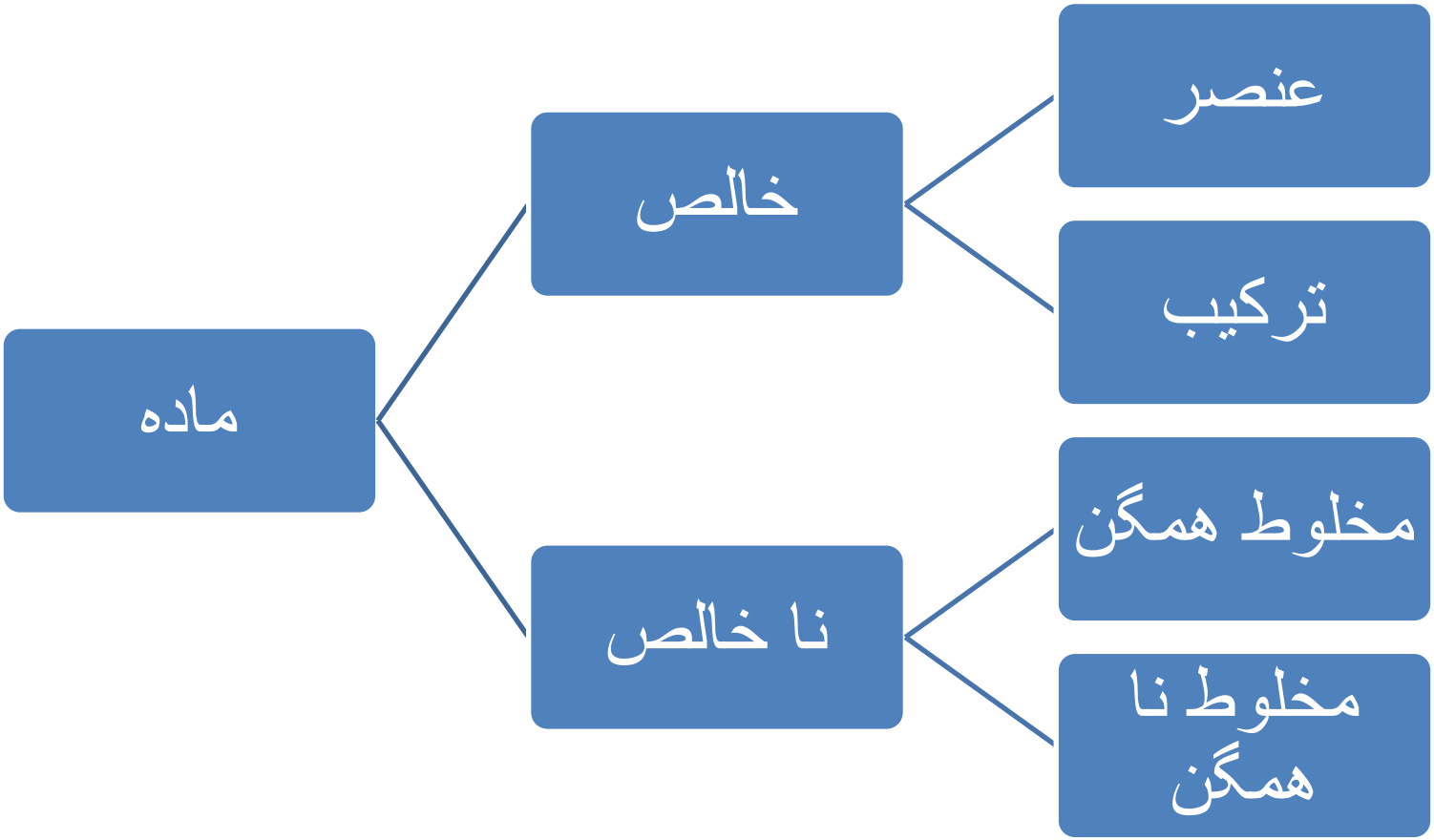
رسوب سفید رنگ

ب)شناسایی کاتیون کلسیم در آب Ca^{2+} ⟵ یون فسفات Po_4^{3-}

ابتدا در مقداری آب چند بلور سدیم فسفات Na_2Po_4 ریخته سپس اندکی محلول کلسیم کلرید $CaCl_2$ به آن بیافزاییم.
مشاهده میشود رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات ظاهر میشود.

$CaCl_2 + 2No_3 \; Po_4 \rightarrow Co_2$

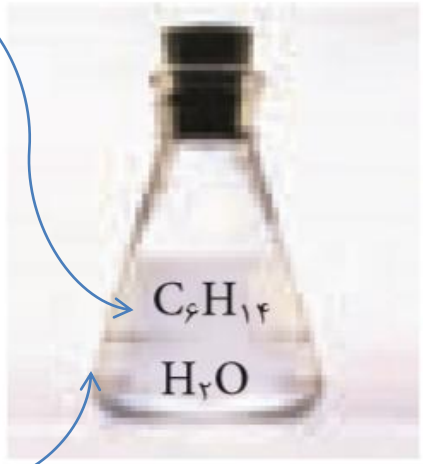
مواد و انواع آن



الف) مخلوط ناهمگن ب) مخلوط همگن (محلول)

مخلوط ناهمگن : در این مخلوط ذره های تشکیل دهنده به طور یکنواخت پخش نشده اند و خواص فیزیکی یا شیمیایی آن با یکدیگر یکسان نیست.

C_6H_{14}



ب) آب و هگزان

آ) آب و یخ

H_2O

مخلوط همگن (محلول):

مخلوط همگن (محلول): مخلوطی از دو یا چند ماده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت میباشد. مانند ضد یخ که حالت فیزیکی سرتاسر آن مایع و ترکیب شیمیایی مانند رنگ،غلظت،... در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

اجزا تشکیل دهنده محلول: الف) حلال ب) حل شونده

الف) معمولا جزِئی که درصد بیشتری از محلول را تشکیل میدهد **حلال** نام دارد.

ب) جزئی که در حلال حل می شود حل شونده نام دارد.

برخی از محلول ها

هوا: مخلوطی از گازها (نیتروژن حلال سایر گونه ها حل شونده

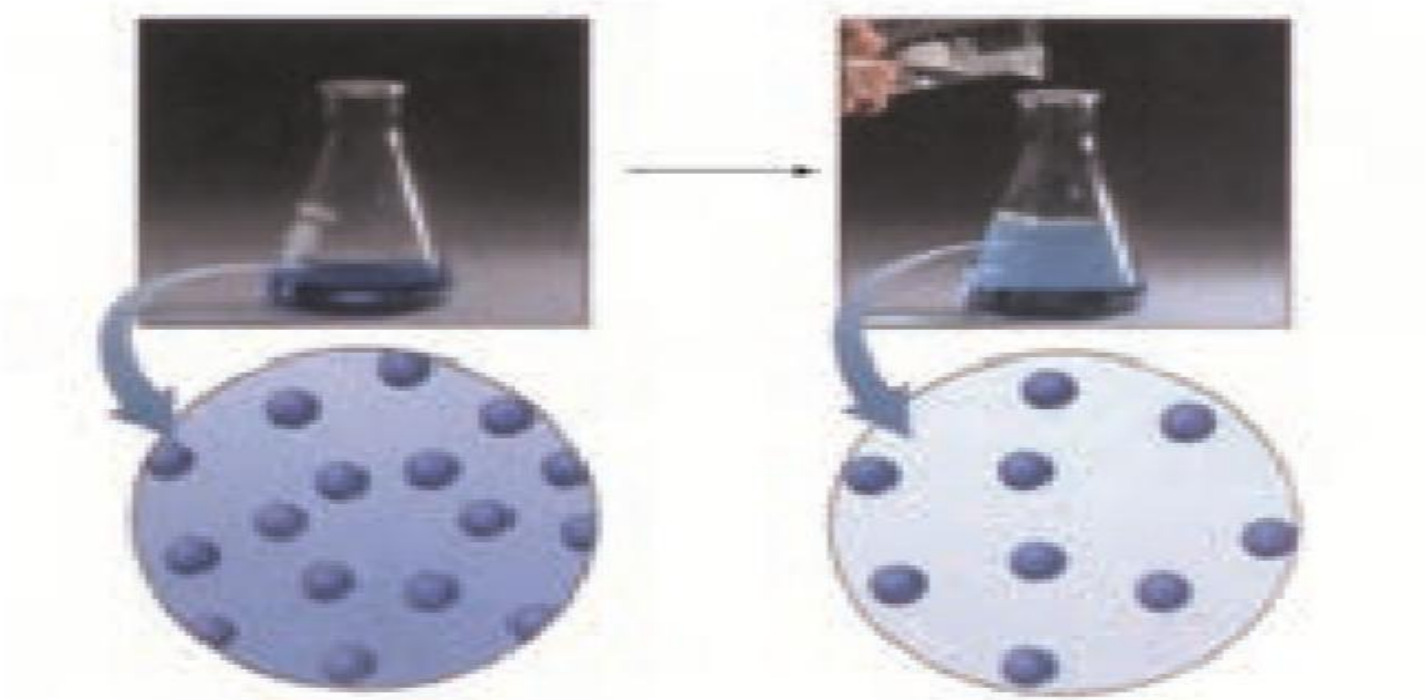
سرم فیزیولوژی: محلول نمک در آب (آب حلال و نمک حل شونده)

ضد یخ:محلول اتیلن گلیکول در آب(آب حلال و اتیلن گلیکول حل شونده)

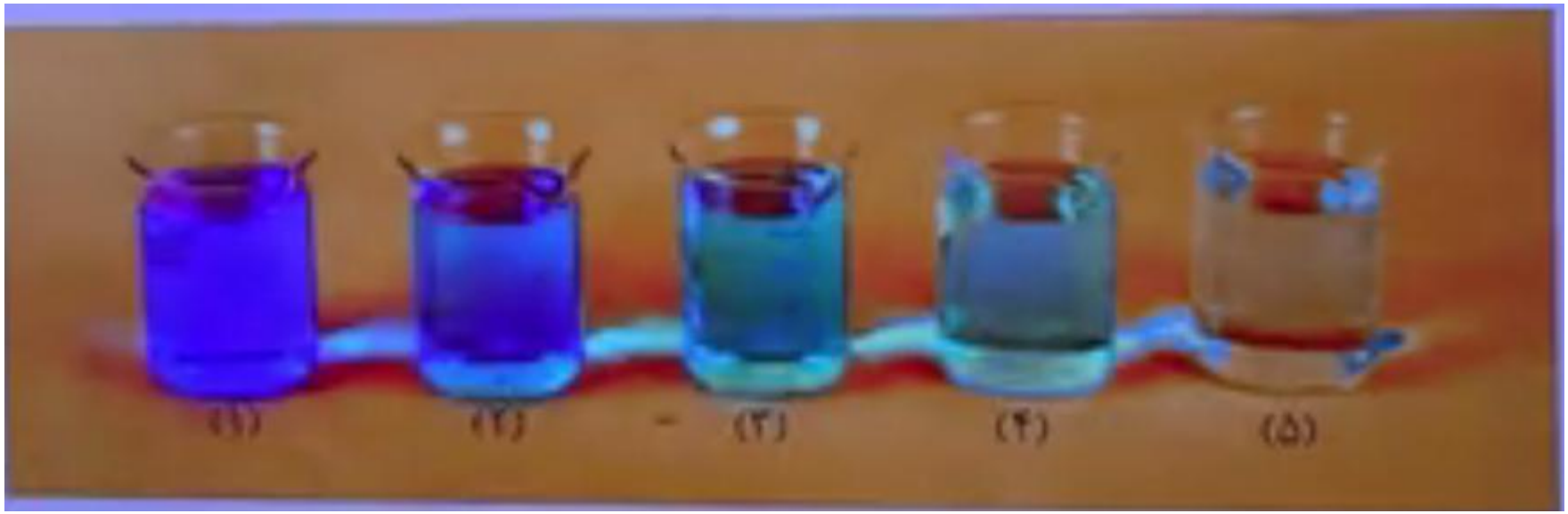
گلاب:مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب(آب حلال و موادآلی حل شونده)

محلول رقیق: مقدار حل شونده در مقدار مشخص حلال کم است.(تعداد ذرات حل شده کم است مانند سرم فیزیوتراپی)

محلول غلیظ:مقدار حل شونده در مقدار مشخص حلال زیاد است.(تعداد ذرات حل شده زیاد است مانند گلاب دو آتیشه)



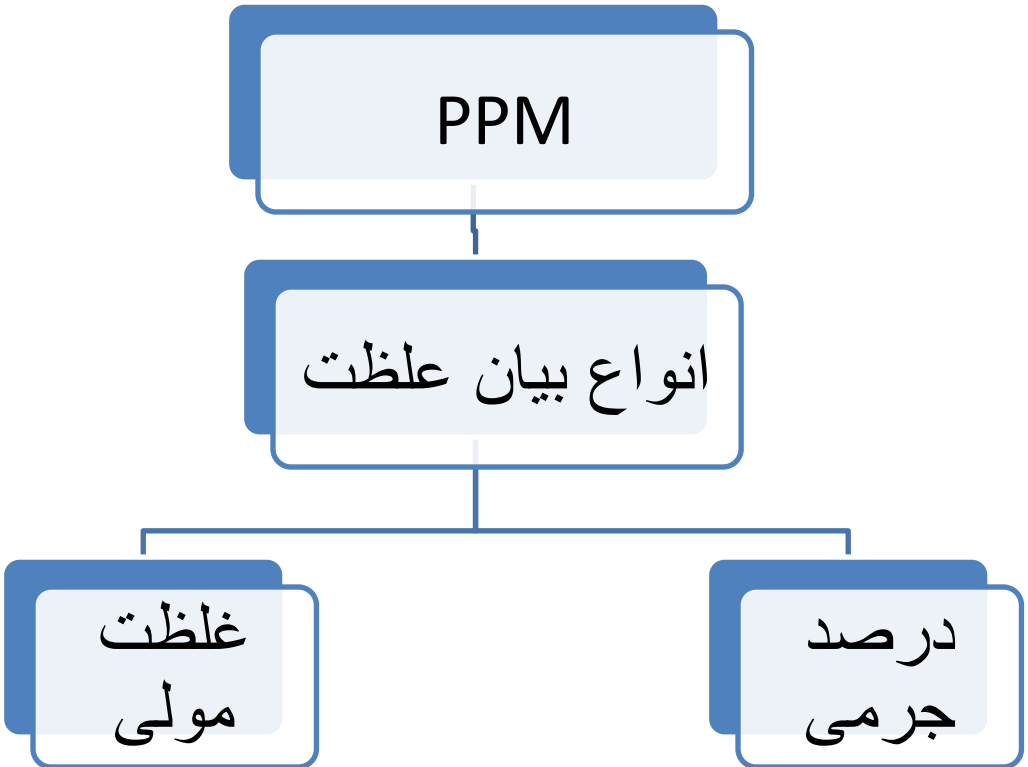
شکل ۸ـ نمای ذره‌ای از محلول آبی رقیق و غلیظ مس(**II**) سولفات



غلظت محلول ها

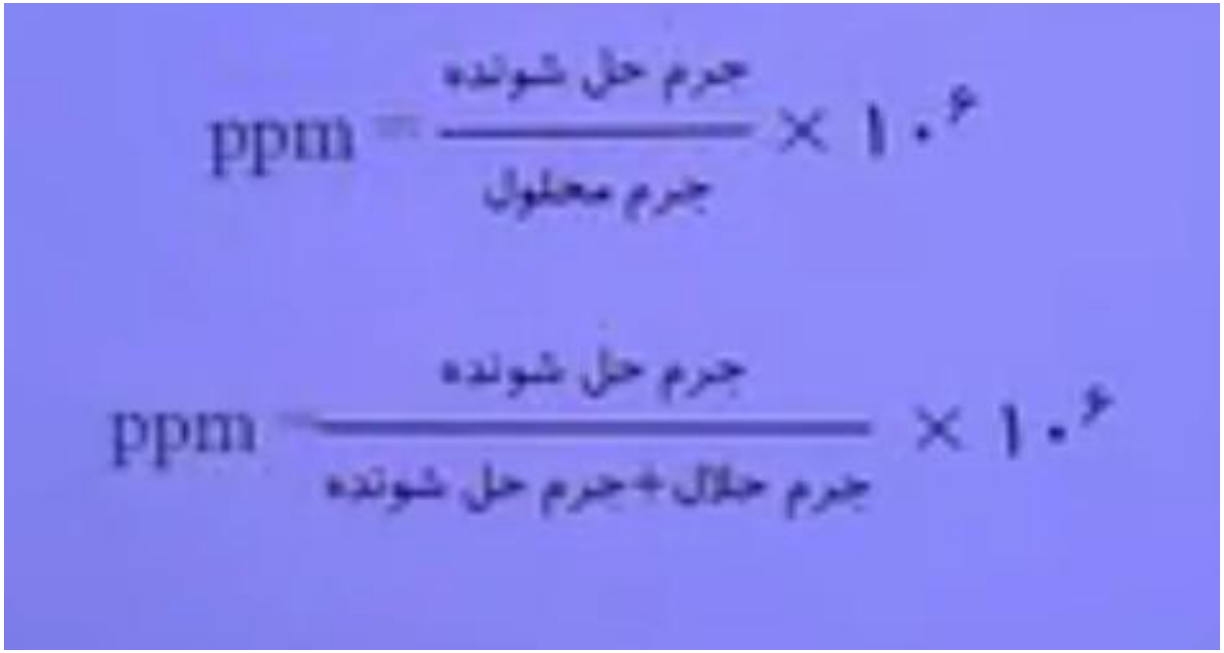
خواص محلول ها به خواص حلال و حل شونده و مقدار آنها بستگی دارد.

شیمیدان ها غلظت یک محلول را برابر با مقدار حل شونده در مقدار معینی حلال یا محلول تعریف میکنند.



قسمت در میلیون:جرم(گرم)حل شونده در یک میلیون گرم محلول

نکته:جرم محلول=جرم حل شونده+جرم حلال



یکای جرم در صورت و مخرج باید یکسان باشد
یعنی یا بر حسب گرم یا کیلو گرم باشد.

غلظت برحسب پیپی ام برای محلول های بسیار رقیق به کار می رود مانند:

۱)مقادیر بسیار کم کاتیون ها و آنیون ها در آب های معدنی،آشامیدنی،آب دریا بدن جانداران ، بافت های گیاهی
۲)مقدار آلاینده ها

مثال: ۵۰ گرم از محلولی حاوی **۱۰ گرم** حل شونده است.

الف) جرم حلال چند گرم است؟

ب)غلظت محلول بر حسب پی پی ام چقدر است؟

ج) برای تهیه ۱۰۰ گرم از این محلول(با همین غلظت پی پی ام) به چند گرم حل شونده و چند گرم حلال احتیاج داریم؟

مثال:

در یک نمونه آب آشامیدنی(محلول) به جرم **۲۰۰ گرم** ،
۰.۰۵ میلی گرم یون فلوئورید وجود دارد غلظت یون
در این نمونه چند **PPM** است؟

شیمی ساده

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰$$

غلظت مولی(مولار)

مقدار مول حل شونده به حجم محلول را **غلظت مولی** یا **مولار** می نامند.

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول های ماده حل شده}}{\text{حجم محلول (لیتر)}}$$

$$(M) = \frac{n}{v}$$

۱) شکل زیر دو نوع محلول از یک حل شونده را نشان میدهد،اگر هر ذره معادل ۰.۰۰۱ مول باشد غلظت مولی هر یک را حساب کنید.

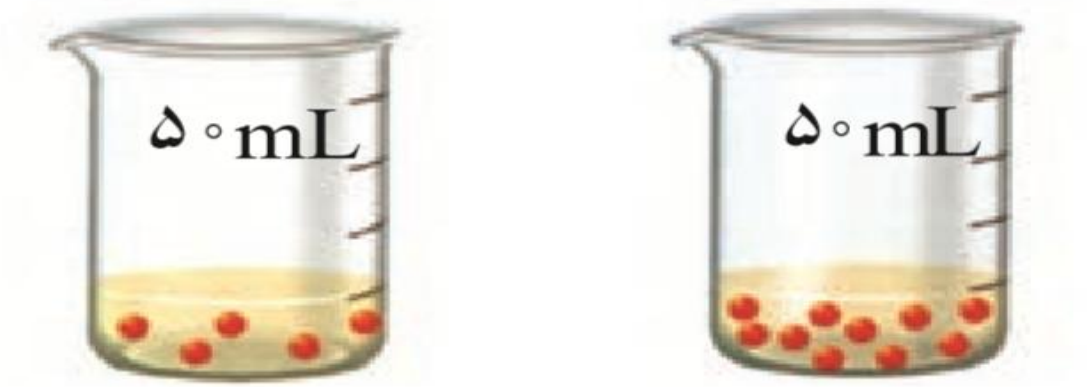
۲) برای تهیه ml ۲۵۰ محلول پتاسیم یدید ۰.۲ مول بر لیتر (مولار) به چند مول حل شونده نیاز است؟

۳) با داشتن ۵ مول سدیم نیترات برای تهیه محلول ۲.۵ مولار آن به چند میلی لیتر محلول نیاز است؟

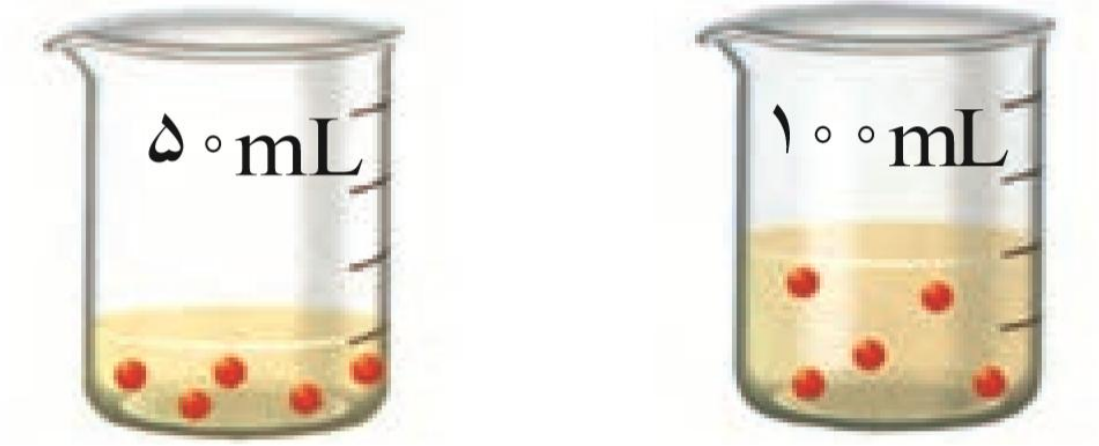
نکته

با توجه به فرمول غلظت مولی: $M=\frac{n}{v}$

با افزایش مقداری حل شونده(**افزایش مول**) به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول افزایش می یابد.



با افزودن مقداری حلال(افزایش حجم) به یک محلول یا مول معین غلظت محلول **کاهش** می یابد.



انحلال پذیری در آب

شیمیدان ها بیشترین مقدار از یک ماده برحسب گرم که در دمای معین در ۱۰۰ گرم آب حل میشود را **انحلال پذیری** می نامند.

فرمول

$$\text{انحلال پذیری در آب } S = \frac{\text{مقدار حل شونده(گرم)}}{\text{۱۰۰گرم آب}}$$

به عنوان مثال

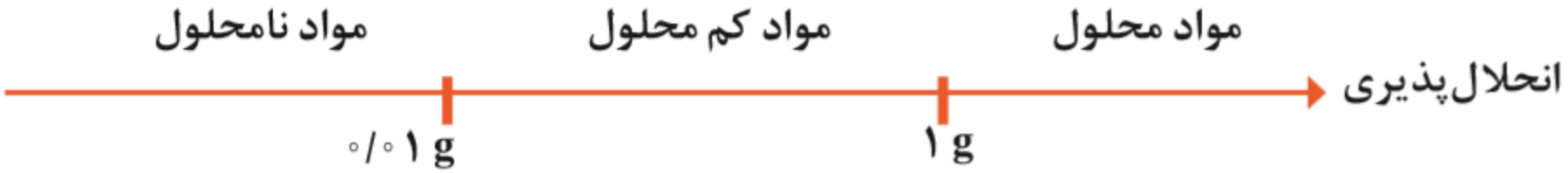
انحلال پذیری HCL در آب در دمای ۲۰ برابر ۶۳ گرم است یعنی در دمای ۲۰ درجه حداکثر ۶۳ گرم HCL در آب حل میشود

دسته بندی مواد حل شونده جامد بر اساس انحلال پذیری در آب و در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد

۱) مواد محلول : موادی که دارای انحلال پذیری بیشتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب دارند

۲) مواد کم محلول : موادی که دارای انحلال پذیری بین ۰.۰۱ تا ۱ گرم در ۱۰۰گرم آب دارند

۳) مواد نا محلول : موادی که انحلال پذیری کم تر از ۰.۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم اب دارند



به مثال صفحه بعد توجه کنید

جدول زیر انحلال پذیری برخی مواد در آب را نشان میدهد این مواد را **براساس محلول،کم محلول و نا محلول** دسته بندی کنید.

نام حل‌شونده	فرمول شیمیایی	انحلال‌پذیری ($\frac{\text{گرم حل شونده}}{۱۰۰\text{g } H_۲O}$)
شکر	$C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}$	۲۰۵
سدیم نیترات	$NaNO_۳$	۹۲
سدیم کلرید	$NaCl$	۳۶
کلسیم سولفات	$CaSO_۴$	۰/۲۳
کلسیم فسفات	$Ca_۳(PO_۴)_۲$	۵×۱۰^{-۴}
نقره کلرید	$AgCl$	$۲/۱\times۱۰^{-۴}$
باریم سولفات	$BaSO_۴$	$۱/۹\times۱۰^{-۴}$

سوآل صفحه ۱۰۹

خود را بیازمایید

۱ـ اگر ۱۹۰g سدیم نیترات را در دمای ۲۵°C درون ۲۰۰g آب بریزیم، پس از تشکیل محلول سیر شده: (که انحلال پذیری سدیم نیترات در این دما ۹۲ گرم بر ۱۰۰ گرم آب است)

آ) چند گرم محلول به‌دست می‌آید؟

ب) چند گرم سدیم نیترات در ته ظرف باقی می‌ماند؟

مقدار انحلال پذیری در دمای مورد نظر ▬ مقدارحل شونده موجود در ظرف ▬ مقدار رسوب

مثال۲) اگر در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد ۱۰گرم Li_2SO_4 ۳۳.۳ گرم آب حل شود انحلال پذیری نمک را محاسبه کنید.

مثال

۱) در ۱۶۰ گرم محلول سیرشده منیزیم برمید در دمای معین ، ۰.۲ مول نمک حل شده است انحلال پذیری نمک را در این دما به دست آورید.

$\left(MgBr_2 : 188 g.mol^{-1} \right)$

۲) انحلال پذیری یک ماده در دمای ۵۰ درجه برابر ۴۰ گرم میباشد در همین دما چند گرم از این نمک در ۲۰ گرم آب حل می شود؟

۳) از تبخیر ۲۱۰ گرم محلول شیر شده یک نمک ، ۶۰ گرم نمک خالص باقی مانده است.انحلال پذیری نمک را حساب کنید.

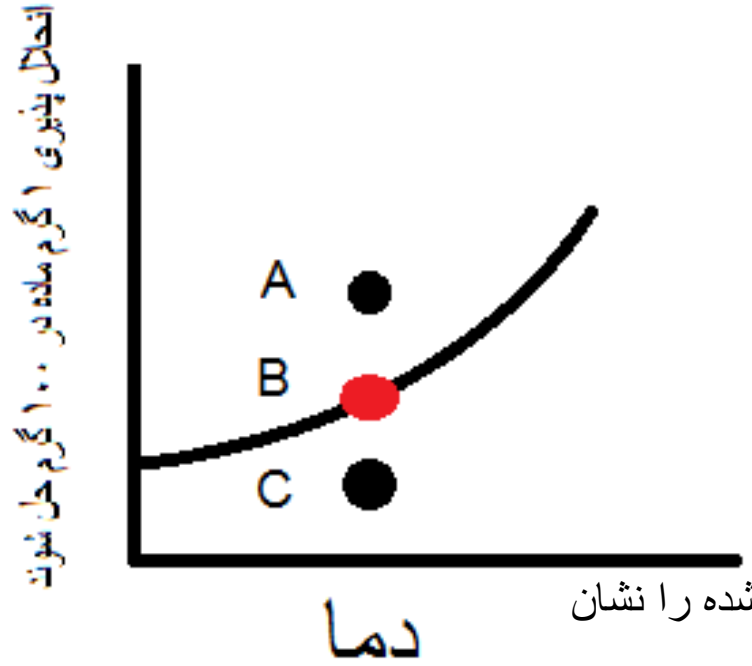
۴) اگر از ۲۸.۵ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای معین پس از تبخیر کامل ۲۵ گرم بخار آب به دست آید انحلال پذیری نمک را محاسبه کنید.

شناسایی محلول های سیر شده-سیر نشده و فراسیر شده از روی نمودار

محلول سیرشده: به محلولی گفته می شود که در دمای مورد نظر بیشترین میزان حل شونده را دارد.

در دمای مورد نظر اگر نقطه بر روی نمودار قرار بگیرد یک محلول سیر شده را نشان میدهد مانند B

محلول فراسیر شده: به محلولی گفته می شود که در دمای مورد نظر بیشتر از مقدار سیرشده حل شونده دارد.



در دمای مورد نظر اگر نقطه بالاتر از نمودار قرار بگیرد یک محلول فراسیرشده را نشان میدهد.مانند A

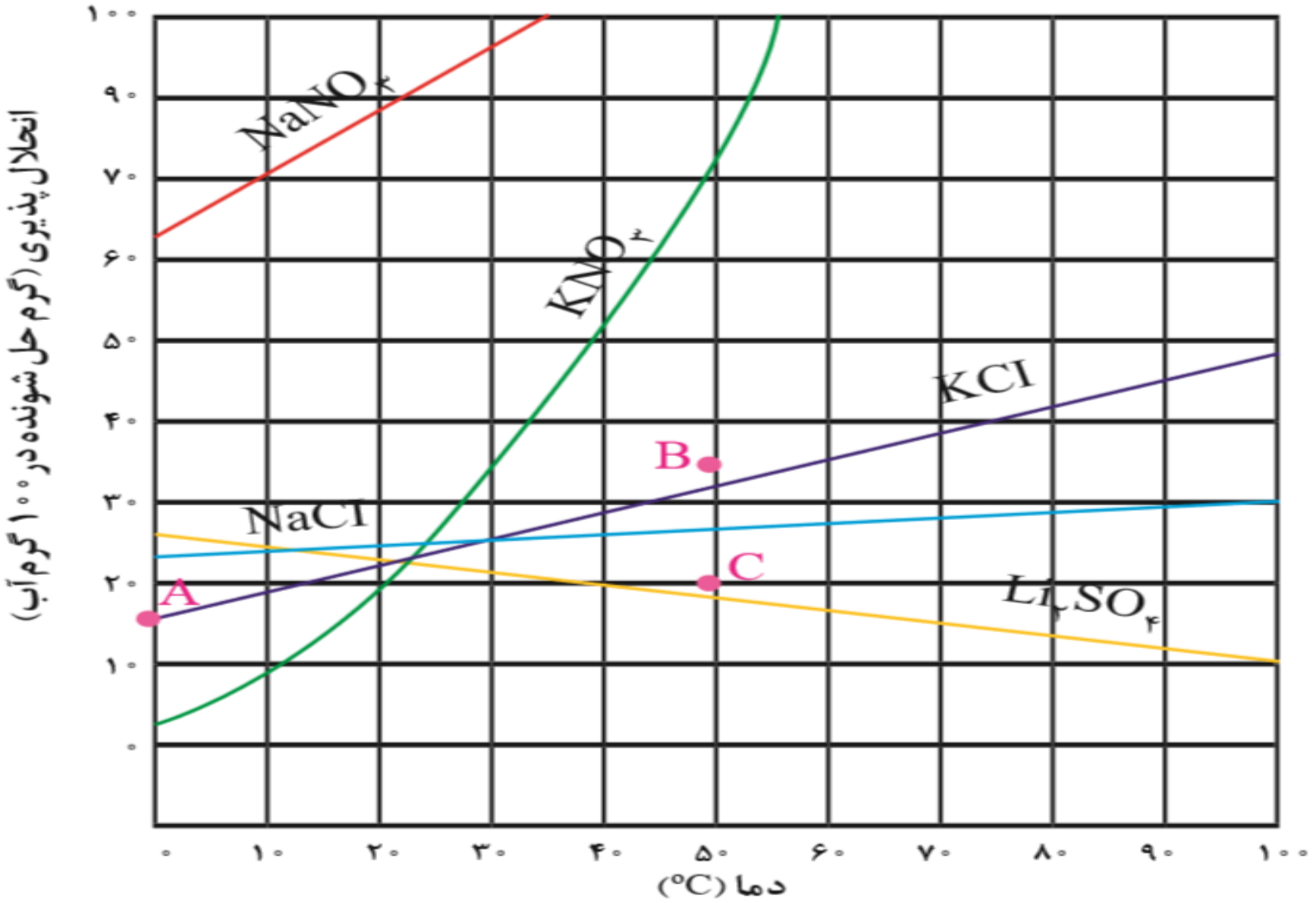
محلول سیرنشده: به محلولی گفته می شود که در دمای مورد نظر کمتر از مقدار سیرشده حل شونده دارد و میتواند تا رسیدن به سیرشدگی حل شونده بیشتری را در خود جای دهد.

در دمای مورد نظر اگر نقطه پایین تر از نمودار قرار بگیرد محلول سیرنشده را نشان می دهد. C

سوآل

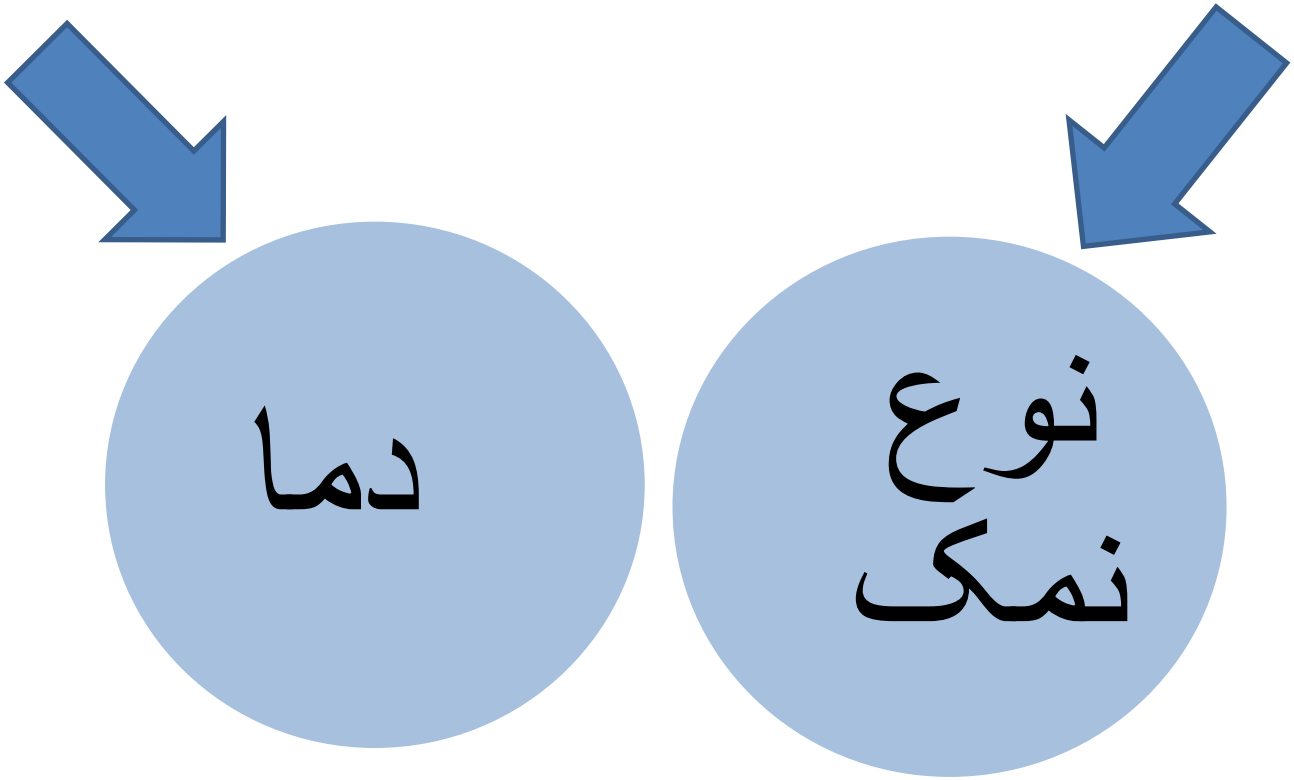
مشخص کنید کدام یک از محلول های زیر فراسیرشده ، سیرشده ، سیرنشده است.

A ۲۰گرم پتاسیم کلرید در دمای ۱۰ درجه B ۲۸ گرم سدیم کلرید در دمای ۵۰ درجه



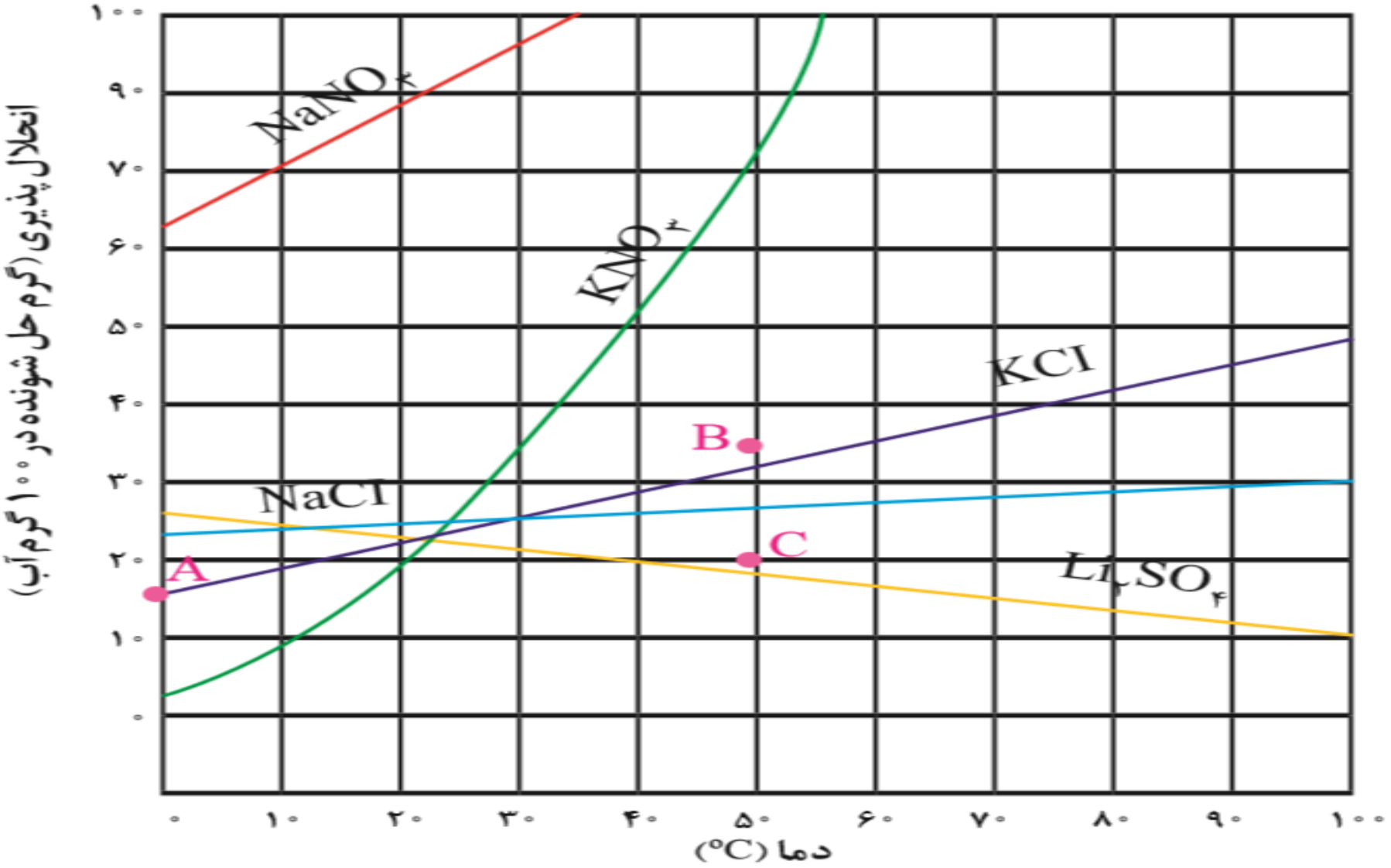
عوامل موثر بر انحلال پذیری نمک ها در آب

عوامل موثر بر انحلال پذیری نمک ها در آب



برای حل کردن پرسش های این بخش باید به این دو نکته یعنی **دما** و **نوع نمک** توجه شود.

نمودار انحلال پذیری برخی نمک ها در آب



و اما مثال های این بخش

۱) انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای ۸۵ سانتی گراد چه قدر است؟

۲) در چه دمایی انحلال پذیری سدیم کلرید برابر۲۸گرم میشود؟

۳) در دمای ۲۰ درجه کدام نمک انحلال پذیری بیشتری دارد؟

اما روش پاسخ گویی به این سوآلات چگونه است؟

برای حل این گونه سوآلات کافیست مراحل زیر را دنبال کنیم.

۱) ابتدا به جدول میزان انحلال پذیری برحسب دما مراجعه میکنیم.

۲)اگر در سوآل دما داده بود ابتدا به ستون دما (افقی) و اگر در سوآل میزان انحلال پذیری را داده بود به ستون مربوطه (عمودی) نگاه میکنیم.

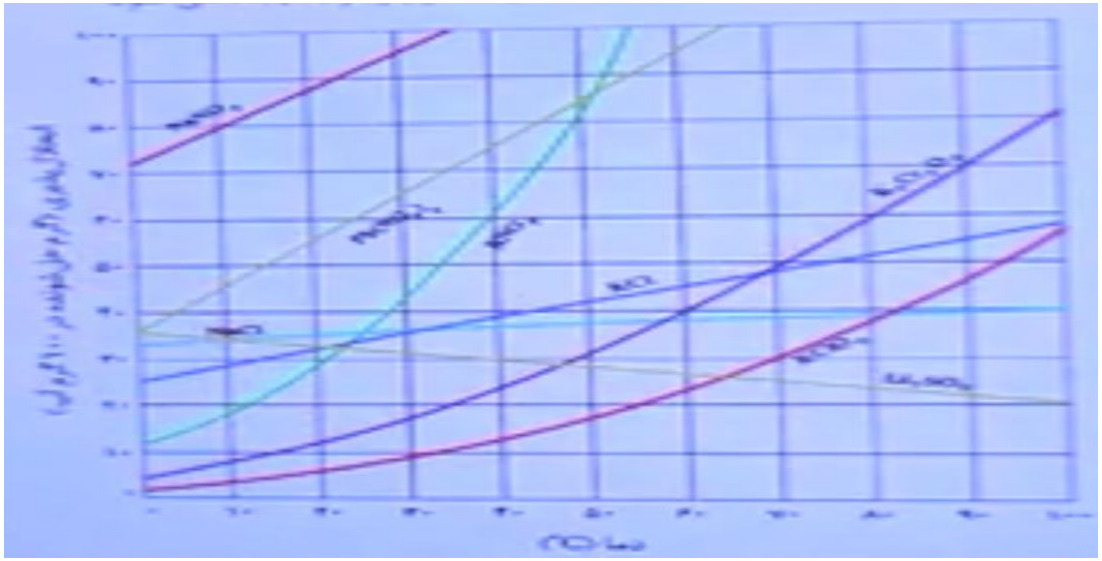
۳) از مبدا (بخش عمودی یا افقی) به سمت نمک نام برده شده می رویم.

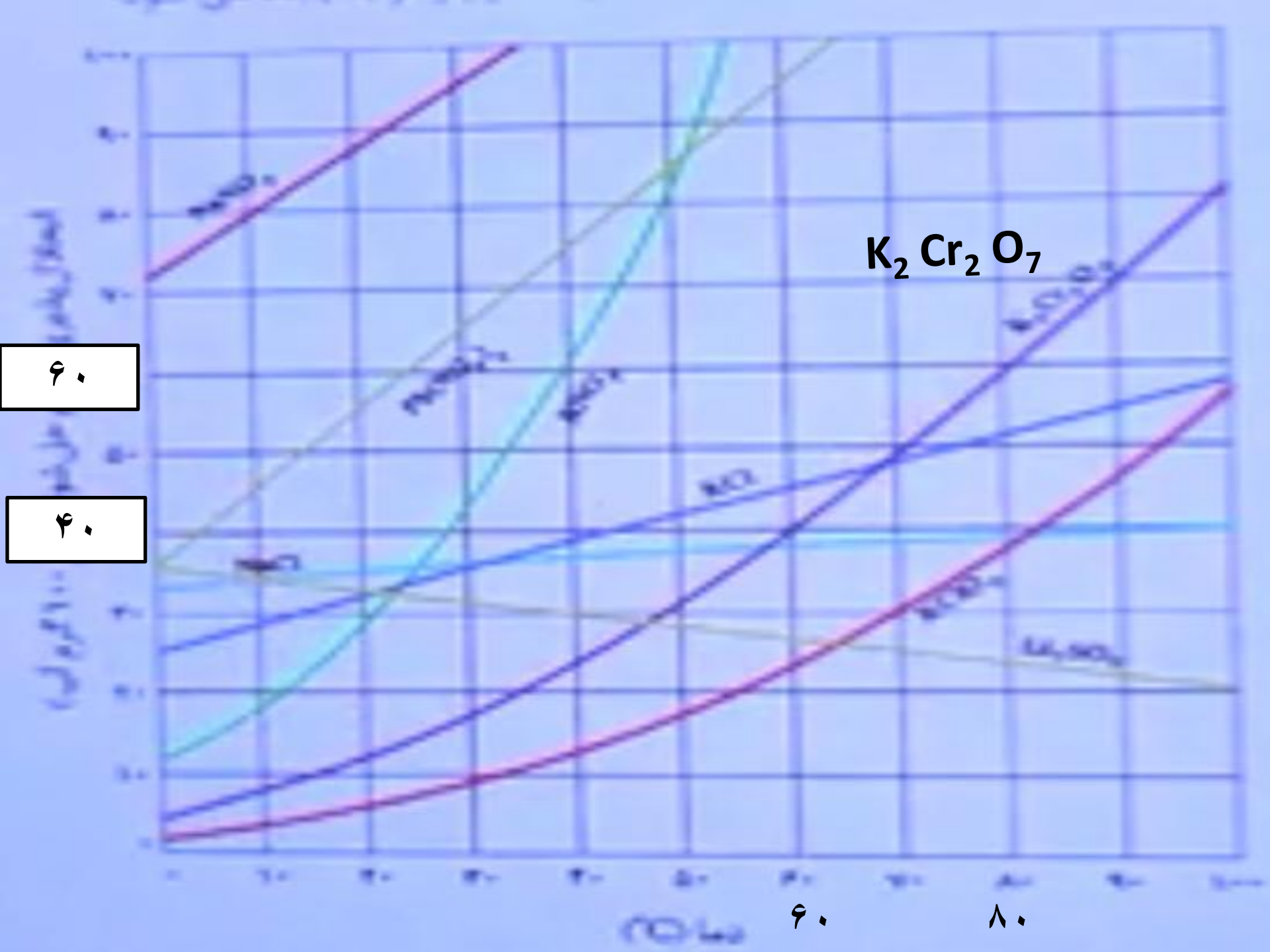
۴) در مرحله آخر به راحتی و همانند نمودار هایی که در گذشته دیده اید به سمت دیگر نمودار (بخش عمودی یا افقی) حرکت میکنیم و به همین راحتی سوآل را حل میکنیم.

یک نکته و یک سوآل

به هنگام تغییر دمای محلول مقداری از نمک های موجود در آب **رسوب** میکند.

بر اثر سرد کردن نمک پتاسیم دی کرومات از ۸۰ درجه به ۶۰ درجه سانتیگراد چه مقدار رسوب ایجاد میشود؟



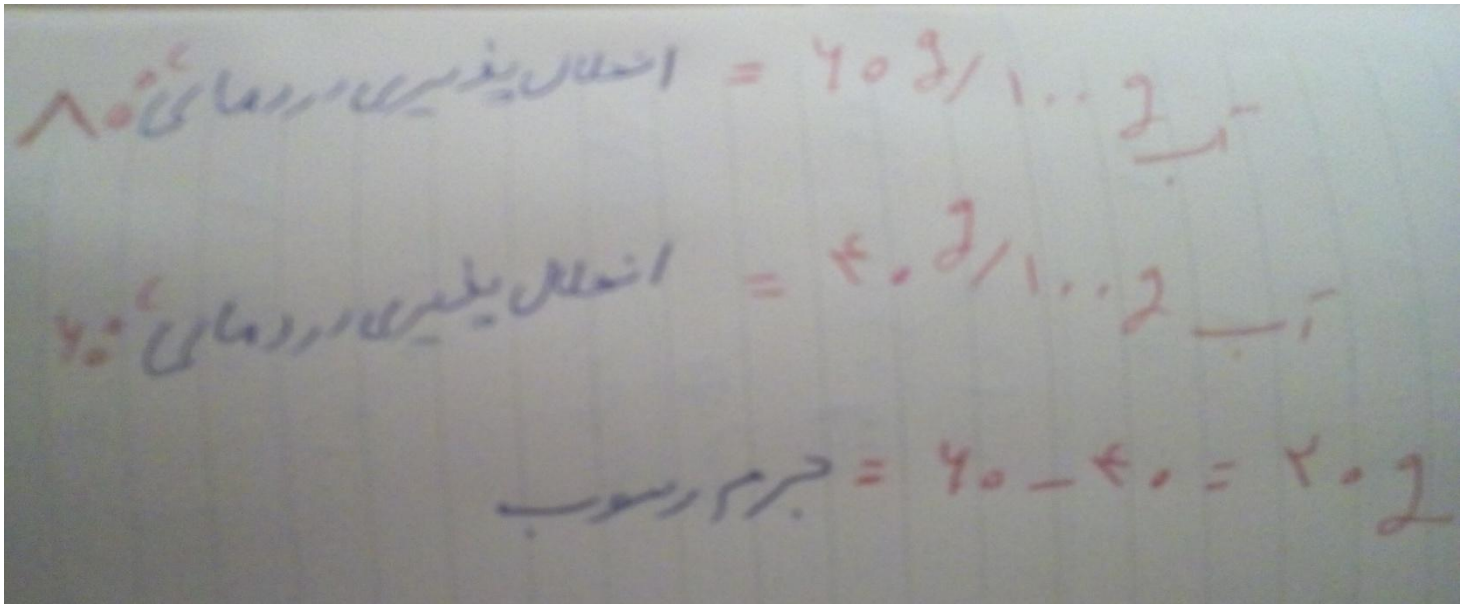

$K_2 Cr_2 O_7$
٦٠
٤٠
٦٠
٨٠

این سوآل را اینگونه حل میکنیم

ابتدا میزان انحلال پذیری را در هر دو دما به دست می آوریم.

سپس جرم رسوب را از فرمول زیر بدست می آوریم :

میزان انحلال پذیری در دمای ثانویه-میزان انحلال پذیری در دمای اولیه=جرم رسوب



رفتارآب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی

همانطور که میدانید، آب تنها ماده ای است که به سه حالت (جامد،مایع و گاز) در طبیعت وجود دارد.

تبدیل این ماده به هر کدام از این اشکال که ذکر شد باعث لذت بخش شدن زندگی میشود.

اما این پایان ماجرا نیست!

در شکل مقابل به رفتار آب با دقت نگاه کنید آیا متوجه حالت عجیب آب شدید؟

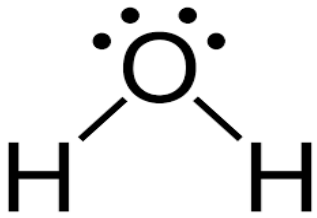
شکل ۱۴ـ انحراف باریکهٔ آب به‌وسیلهٔ میلهٔ شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر.

همانطور که در شکل صفحه قبل دیدید آب به سمت میله **منحرف** شده است و از مسیر قبلی خود دور شده است.

اما علت چیست؟

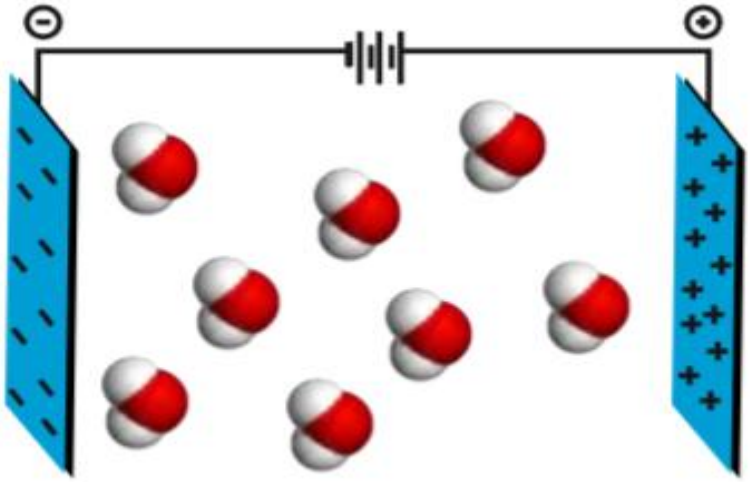
این رفتار مولکول های آب به **ویژگی های ساختاری** آن ارتباط دارد.

اگر به ساختار لوییس آب توجه کنید متوجه شکل خمیده و نیز هیدروژن های اطراف اکسیژن خواهید شد که با یک پیوند به اتم مرکزی(اکسیژن)متصل هستند



نوع اتم ها و نیز شکل خمیده آنها در تعیین ویژگی (خواص) آنها بسیار موثر است.

هنگامی که این مولکول ها در یک میدان الکتریکی قرار میگیرند **جهت گیری** میکنند.



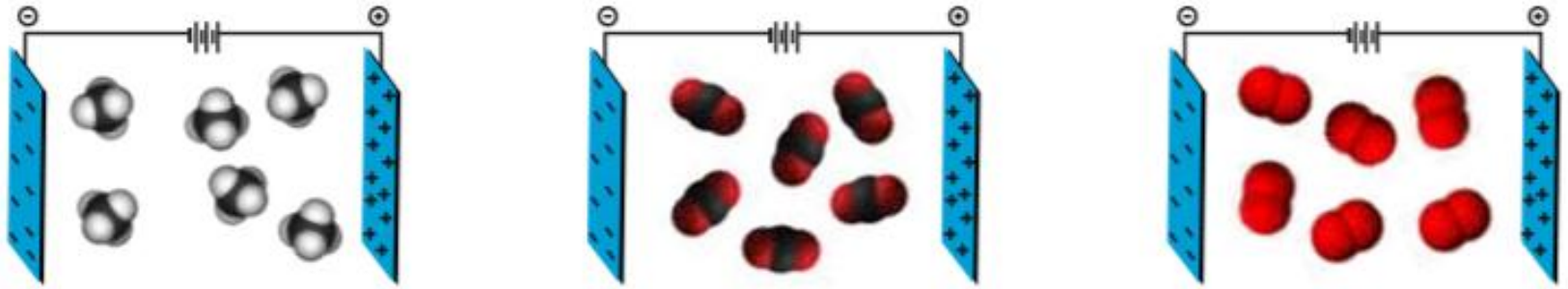
شکل ۱۵ـ جهت گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی

از این جهت گیری که در شکل میبینید میتوان فهمید اکه اکسیژن سر منفی و هیدروژن سر مثبت دارد.

به این گونه مولکول ها **قطبی** یا دوقطبی میگویند.

مولکول های قطبی: به مولکول هایی همانند مولکول های آب که به هنگام حضور در میدان الکتریکی جهت گیری میکنند مولکول های قطبی میگویند.

مولکول های نا قطبی: به مولکول هایی همانند O_2 و CO_2 و CH_4 که به هنگام حضور در میدان الکتریکی جهت گیری نمیکنند مولکول های نا قطبی میگویند.

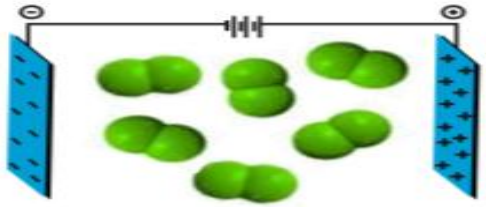


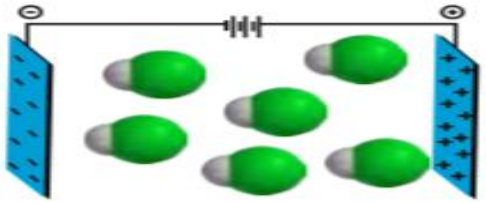
شکل ۱۶ـ رفتار مولکول‌های O_2، CO_2 و CH_4 در میدان الکتریکی

با هم بیندیشیم

۱ـ شکل زیر مولکول‌های F_2 و HCl با جرم مولی نزدیک به یکدیگر را در یک میدان الکتریکی نشان می‌دهد.

F_2





HCL

آ) کدام یک دارای مولکول‌های قطبی است؟ چرا؟

ب) اگر نقطهٔ جوش F_2 و HCl به ترتیب برابر با $-۱۸۸^\circ C$ و $-۸۵^\circ C$ باشد، نیروهای بین‌مولکولی در کدام‌یک قوی‌تر است؟ توضیح دهید.

پ) جملهٔ زیر را با خط‌زدن واژه‌های نادرست کامل کنید.

در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی $\frac{\text{مشابه}}{\text{متفاوت}}$، ترکیب با مولکول‌های $\frac{\text{قطبی}}{\text{ناقطبی}}$، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

۲ـ جرم مولی گازهای نیتروژن (N_2) وکربن مونوکسید (CO) برابر است، بر این اساس:

آ) پیش‌بینی کنید مولکول‌های دو اتمی کدام گاز در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟ چرا؟

ب) کدام یک در شرایط یکسان آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟ توضیح دهید.

و امّا پاسخ

آ) ترکیب زیرا در میدان الکتریکی جهت گیری کرده است.

ب)NHCL زیرا قطبی است و هرچه نقطه جوش بالاتر باشد نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر است.

پ)در ترکیب های مولکولی با جرم مولی مشابه ترکیب با مولکول های قطبی نقطه جوش بالاتری دارد.

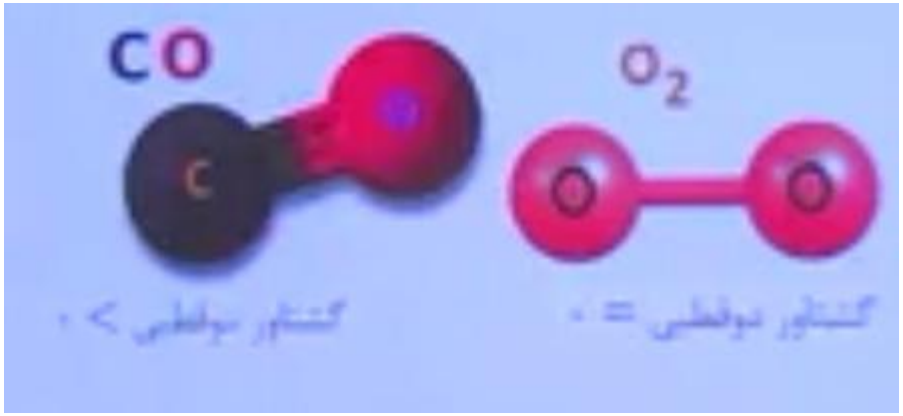
۲،الف) CO زیرا یک مولکول دو اتمی ناجور هسته است و قطبی میباشد.

ب) COهرچه نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر باشد گاز آسان تر مایع میشود و COیک مولکول قطبی است.

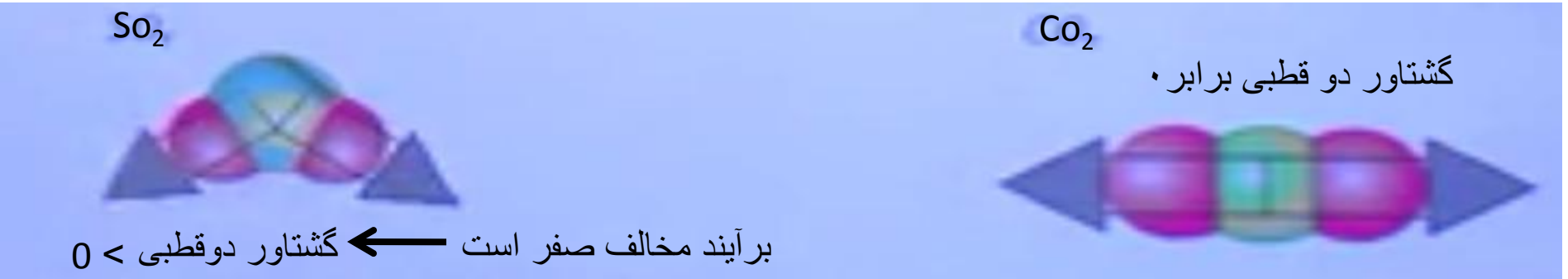
گشتاور دوقطبی

در بین دو اتم :

اگر دو اتم که با یکدیگر پیوند کوالانسی تشکیل داده اند یکسان باشند قدرت هر دو اتم برای جذب الکترون های پیوندی یکسان است اما اگر دو اتم یکسان نباشند قدرت جذب الکترون های پیوندی متفاوت خواهد بود بنابراین گشتاور دوقطبی بین آنها ایجاد می شود.



در مولکول های بیش از دو اتم

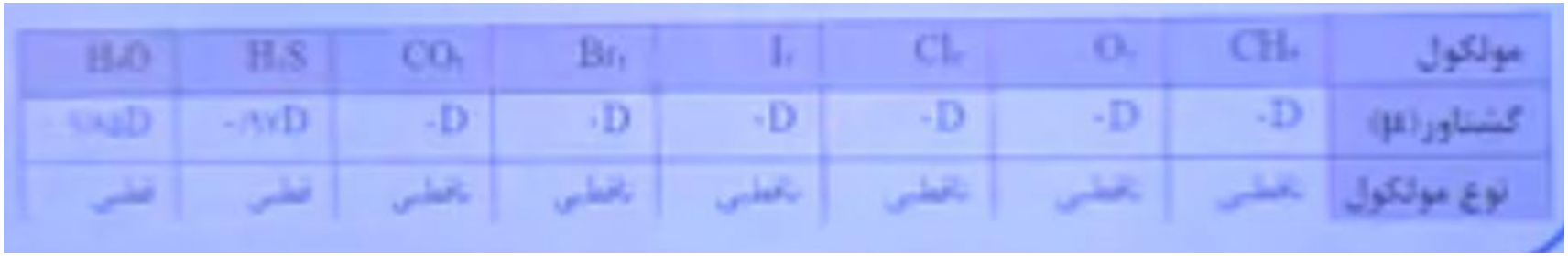


به طور کلی

الف) مولکول های نا قطبی و اغلب هیدروکربن ها دارای گشتاور دو قطبی **صفر** هستند.

ب) مولکول های با قطبیت بالا دارای گشتاور دو قطبی بزرگ و مولکول های با قطبیت پایین دارای گشتاور دو قطبی **کوچک** میباشد.

همچنین واحد گشتاور دو قطبی **دبای**(D) و با علامت (μ) نمایش داده میشود.

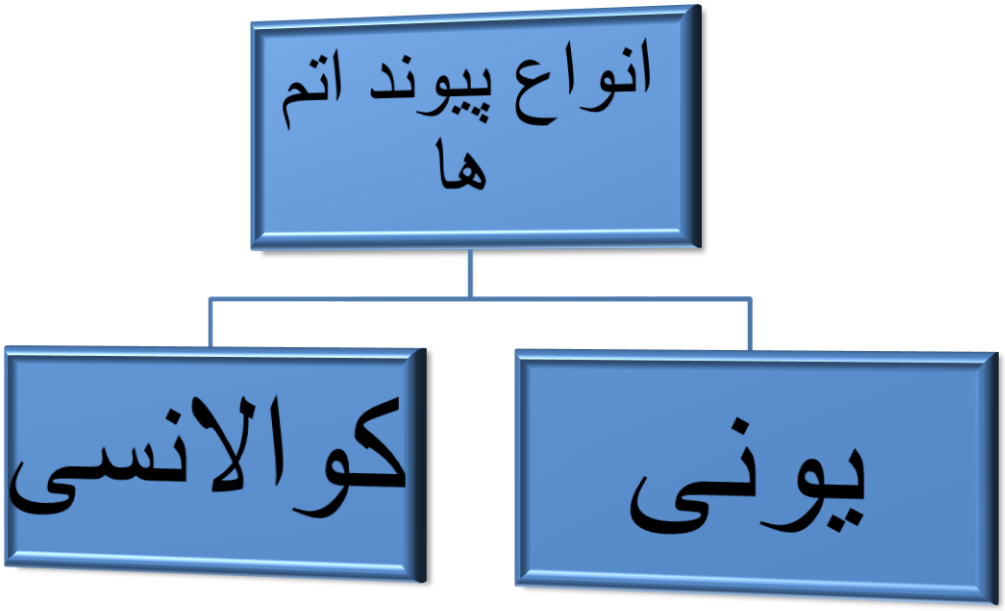


مولکول	CH_4	O_2	Cl_2	I_2	Br_2	CO_2	H_2S	H_2O
گشتاور(μ)	۰D	۰D	۰D	۰D	۰D	۰D	۰/۹۷D	۱/۸۵D
نوع مولکول	ناقطبی	ناقطبی	ناقطبی	ناقطبی	ناقطبی	ناقطبی	قطبی	قطبی

مثال :

به ترتیب از راست به چپ کدام مولکول قطبی و کدام مولکول دارای گشتاور دو قطبی صفر می باشد؟

$CS_2—O_2$ $CO_2—CH_4$ $CF_3CL—H_2S$ $HCN—H_2O$



انواع ترکیبات

ترکیب یونی : از انتقال الکترون بین اتم ها تشکیل میشود.

مولکولی : از اشتراک الکترون بین اتم ها ایجاد می شود.

نیروهای بین مولکولی

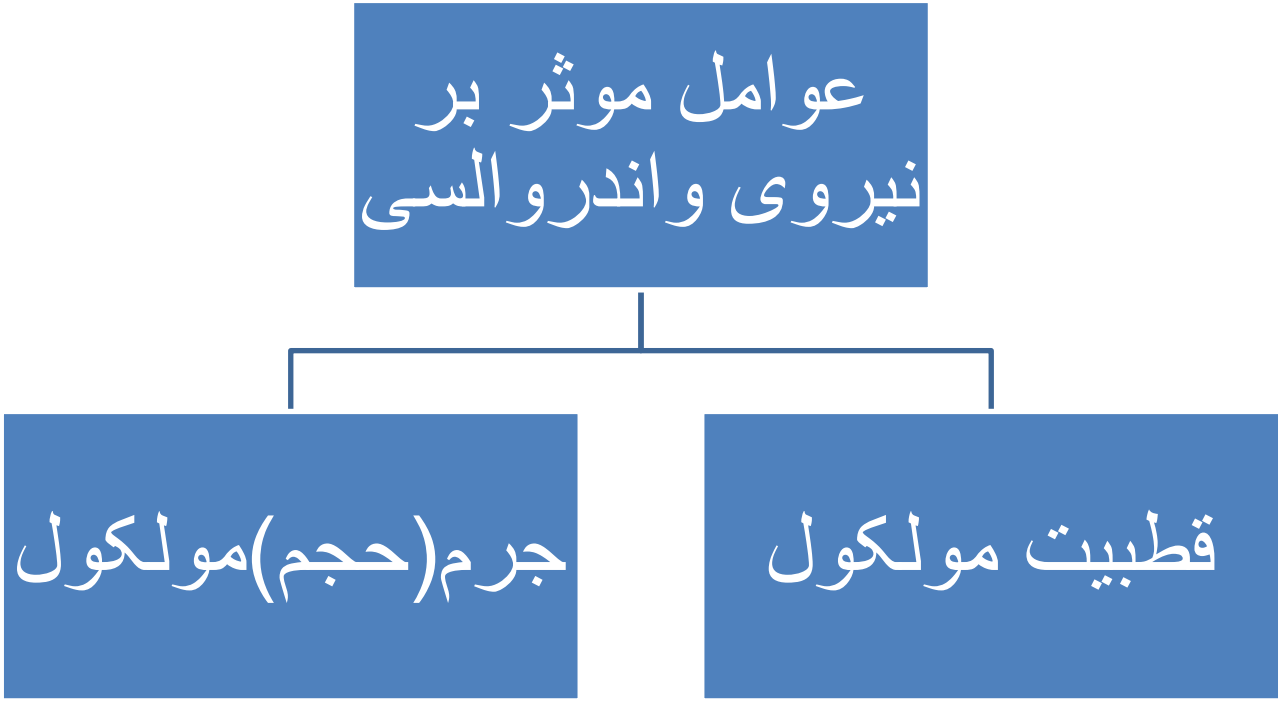
نیروهای بین مولکولی: به برهمکنش میان مولکول های سازنده یک ماده گویند مانند نیروهایی که ذره های سازنده گاز به یکدیگر وارد میکنند و یا نیروهایی که مولکول های مواد به حالت مایع یا جامد را در کنار یکدیگر نگه داشته است.

انواع نیروهای بین مولکولی

نیروهای واندروالسی: نیروهای جاذبه بین مولکول های قطبی و غیر قطبی

پیوند هیدروژنی: میان اتم های (فلوئور اکسیژن نیتروژن) در یک مولکول با هیدروژن در مولکول دیگر

مقایسه قدرت نیروی واندروالسی بین مولکولی



۱) یک مولکول قطبی و یک مولکول نا قطبی

نیروهای جاذبه بینمولکول های قطبی با جرمتقریبا برابر بسیار بسیار قوی تر از مولکول های نا قطبی است برای مثال نیروهای جاذبه بین مولکول های قطبی CO قوی تر از مولکول های نا قطبی N_2 می باشد.

۲) مولکولهای قطبی

الف) در بین مولکول های قطبی هرچه میزان قطبیت مولکول(گشتاور دو قطبی) بیشتر باشد نیروی جاذبه بین مولکولی بیشتر افزایش می یابد به عنوان مثال نیروی جاذبه بین مولکول های قطبی SO_2یا گشتاور دو قطبی 1.62 D بیشتر از نیروی جاذبه بین مولکولهای قطبی H_2S با گشتاور دو قطبی 0.98 D است.

ب) اگر که میزان قطبیت (گشتاور دو قطبی) داده نشده باشد هرکدام که جرم مولی بیشتری داشته باشد نیروی واندروالس قوی تری دارد مثال:

$$H_2S \quad < \quad H_2SE$$

۳) دو مولکول نا قطبی

در بین مولکول های نا قطبی هرچه اندازه (حجم) و یا جرم مولکول بیشتر باشد نیروی جاذبه بین مولکولی افزایش می یابد به عنوان مثال نیروی جاذبه بین مولکول هی نا قطبی و سنگین Br_2 بیش تر از نیروی بین مولکولی نا قطبی و سبک CL می باشد.

ماده / ویژگی	$Cl_۲$	$Br_۲$	$I_۲$
جرم مولی ($g\,mol^{-1}$)	۷۱	۱۶۰	۲۵۴

مثال

۱) نیروی بین مولکولی در کدام ترکیب قوی تر است؟

CCl_4 F_2 Cl_2 CH_4

۲) نیروی بین مولکولی در کدام ترکیب قوی تر است؟

F2 O2 N2 CO

۳) قدرت نیرو بین مولکولی در کدام ترکیب بیشتر است؟

N2 CH4 ASH3 PH3

برای تعیین قطبی یا ناقطبی بودن نیز این چنین عمل میکنیم:

پس از رسم ساختارلوییس مراحل زیر را دنبال میکنیم

قطبی

اگر اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد قطبی است

اگر اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی نداشته باشد اما اتم های جانبی نیز مشابه هم نباشند قطبی است

ناقطبی

اگر اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی نداشته باشد و اتم های جانبی نیز مشابه باشند آنگاه ناقطبی است.

نکته:

۱) مولکول های دو اتمی که هر دو اتم آنها یکسان باشد (جور هسته) ناقطبی است. O_2 و N_2

۲) مولکول های دو اتمی که هر دو اتم آنها یکسان نمیباشند (ناجور هسته) قطبی می باشند. HCl و HF

خسته نباشید

به امید موفقیت همه کسانیکه از این اسلاید ها استفاده خواهند کرد،ان شاءالله که مفید واقع بشه

ارادتمند همه شما عزیزان امید مرادی

کلاس دهم ریاضی سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷