

## مقدمهٔ مؤلف

سلام!

بی‌هیچ مقدمه‌ای میریم سراغ طرز استفاده از این کتاب!  
هنگام نگارش این کتاب سعی شد تا مطالب، اولاً جامع و ثانیاً  
(یا همون دوماً؛ آخه معلم‌های ادبیات میگن دوماً غلطه  
و باید بگید دوم اینکه. الان به جای ثانیاً، دوم اینکه  
بذاried، ببینید چقدر بی‌ریخت میشه!) بگذریم.  
چی داشتم می‌گفتم؟ آهان (!) اولاً سعی شد مطالب  
کتاب، جامع باشد، ثانیاً مطالب به صورت پله‌پله بیان  
شود و سوم اینکه در هر قسمت که حدس می‌زدیم  
دبیران گرامی به دلیل کمبود وقت فرصت پرداختن به  
جزئیات را ندارند، توضیحات مفصل آورده‌یم.

روش استفاده از این کتاب بسیار آسان است و نیازی به توضیح  
ندارد. کافی است آن را باز کنید و از ابتدا شروع به خواندن کنید.  
قول می‌دهم بی‌هیچ مشکلی به یک درک عمیق از شیمی بررسید؛  
البته نه به اندازهٔ یک استاد دانشگاه!



ترتیب مطالب این کتاب، کمی (تأکید می‌کنم که فقط کمی) با ترتیب مطالب کتاب درسی متفاوت است؛ ولی مهم نیست. در عوض مطالب را خیلی عمیق ترمی آموزید.

کلیه مطالب کتاب و کلیه سؤال‌ها بر پایه مطالب قبلی است. هر جا به مشکل برخوردید به چند صفحهٔ قبل برگردید؛ باشد که خداوند مشکلتان را حل کند.

### بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ این کتاب عبارت‌اند از:

نمایشگر سرفصل‌های اصلی کتاب که شامل تعدادی  هستند.  


بیانگر بخش‌های اصلی هر سرفصل که بنابر مفاهیم  مشترک، چند  در آنها قرار گرفته است.

هریک از اینها یک نکته از ۱۰۰ نکته اصلی کتاب است که در آن به آموزش همراه با مثال پرداخته‌ایم.  


در هر  چه خبر است؟

 **زیرنکته**

 **نکته‌تر** به عنوان زیرنکته مهم‌تر

 **مثال**



تعدادی پرسش چهارگزینه‌ای با چیدمان آسان به دشوار  
که در پاسخ‌نامه انتهای کتاب، پاسخ تشریحی آنها را آورده‌ایم.  
همین دیگر... شروع کنید.

### در سر اپای وجودت هنری نیست که نیست

اینم یهويي يادم افتاد. نصف مملكت بلد نیستند اين شاهکار  
حافظ را بخوانند. شرط می‌بندم که شما هم اشتباه کرده‌اید!  
با معلم ادبیات خود در مورد این شعر که البته نه، این شاهکار  
حافظ گفت و گو کنید. خب دیگه! جدی جدی بریم سراغ درس.  
از همکاران محترم، دانش‌آموزان عزیزو اولیای گرامی تقاضا  
دارم دیدگاه‌های ارزشمند خود را درباره این کتاب، به نشانی  
الکترونیکی گروه علوم [olum@mehromah.ir](mailto:olum@mehromah.ir) یا سامانه پیامکی  
ارسال کنند. ۳۰۰۰۷۲۱۲۰

مهندی هاشمی

بهار ۹۶، ایران، تهران، خونه خودمون





# فهرست

## فصل اول: مواد و نقش آنها در زندگی



۱۰	طبقه‌بندی مواد	
۱۴	جدول تناوبی عناصر	
۴۱	فلزها	
۵۱	واکنش‌پذیری	
۵۹	نافلزها	
۶۳	هیدروژن	
۶۶	کربن، نافلز گروه ۱۴	

۷۰	نیتروژن و فسفر، نافلزهای مهم گروه ۱۵	
۷۹	اکسیژن و گوگرد، مهم‌ترین نافلزهای گروه ۱۶	
۸۶	گروه‌های ۱۷ و ۱۸، مشهور‌ترین گروه‌های نافلزی	
۹۱	پلیمرها	

## فصل دوم: رفتار اتم‌ها با یکدیگر



۱۰۲	پیوندهای شیمیایی	
۱۰۵	پیوند یونی و مواد یونی	
۱۲۲	انواع مواد	
۱۲۷	پیوند کووالانسی	
۱۵۴	قانون پایستگی جرم	

## فصل سوم: به دنبال محیطی بهتر برای زندگی



۱۵۸	چرخه‌های طبیعی	
۱۷۳	طلای سیاه	

شیمی کربن



۱۸۷

هیدروکربن‌های مهی



۱۹۵

پلیمرهای مصنوعی



۲۱۱

پاسخنامه



۲۱۹

## فصل اول

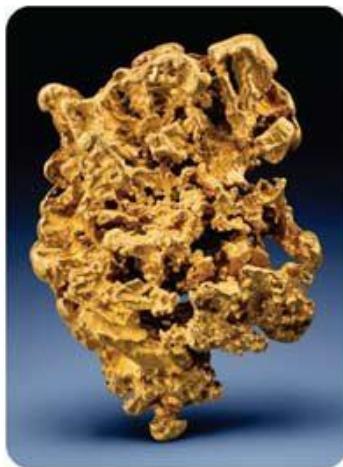
# مواد و نقش آنها در زندگی

علم شیمی شبیه جادوگری است. به راستی چه چیزی به جز جادو به ما این امکان را می‌دهد که از لجن کف جوی‌ها دارو تهیه کنیم؟! در این فصل کمی دانش شیمی می‌آموزیم؛ با ابزارهای اصلی شیمیدان‌ها، یعنی فلزات و نافلزات، آشنا می‌شویم و کاربرد هر یک را درک می‌کنیم.



## مواد خالص و ناخالص

۲



طلای خالص (عنصر)



طلای زینتی (محلول)

● **عنصر:** ماده‌ای که از اتم‌های یکسان تشکیل شده است؛ مانند مس ( $\text{Cu}$ ) و هیدروژن ( $\text{H}_2$ ).

● **ترکیب (مادة مركب):** ماده‌ای که از مولکول‌های یکسان تشکیل شده است، اما اتم‌های سازنده مولکول‌های آن یکسان نیستند؛ مانند آب ( $\text{H}_2\text{O}$ ) و نمک ( $\text{NaCl}$ ).

**مخلوط همگن ( محلول ) :** ماده‌ای است که از مولکول‌های مختلف تشکیل شده و مولکول‌ها به طور یکنواخت و منظم پخش شده‌اند؛ مانند آب و شکر.

**مخلوط ناهمگن :** شناخته شده‌ترین نوع مخلوط است که اجزای آن به طور غیریکنواخت و معمولاً تصادفی پخش شده‌اند؛ به طوری که در یک نقطه تجمع ماده  $x$  زیاد است و در نقطه‌ای دیگر تجمع ماده  $y$ . حالا چرا معمولاً؟ زیرا در برخی مخلوط‌های ناهمگن (مانند آب و روغن) اجزا به طور تصادفی پخش نشده‌اند.

**نکته‌تر:** مخلوط ناهمگن به دو دسته تقسیم می‌شود:

**۱ گلوبولینی:** ذرات بسیار ریزند و حتی ممکن است غیرقابل دیدن باشند؛ مانند سنگ‌های زینتی (به جز الماس).

**۲ معمولی:** ذرات درشت و قابل دیدن هستند؛ مانند خاکشیر.

### پرسش چهارگزینه‌ای

۳. از بین گزاره‌های زیر، چند گزاره درست است؟

الف) محلول نوعی مخلوط است.

ب) اگر مایعی بی‌رنگ را در جایی قرار دهیم تا بخار شود و بعد از بخار شدن چیزی از آن باقی نماند، آن ماده خالص بوده است.

پ) اگر اجزای یک ماده با چشم یا میکروسکوپ قابل مشاهده نباشد، آن ماده محلول است.

(۴) صفر

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۱۲. عدد اتمی عنصری که در گروه ۱۶ یا ۶ اصلی و تناوب ۵ باشد، کدام است؟

۲۸ (۴)      ۵۲ (۳)      ۳۳ (۲)      ۱۶ (۱)

۱۳. عدد اتمی عنصر زیر  $\text{Fe}$  چند است؟

۶۴ (۴)      ۶۹ (۳)      ۴۶ (۲)      ۴۴ (۱)

۱۴. کدام عنصر بیشترین شباهت را به عنصر  $\text{A}$  دارد؟

۲۱ E (۴)      ۴۹ D (۳)      ۳۰ C (۲)      ۳۲ B (۱)

## ۶ جدول تناوبی و آرایش الکترونی

تعداد مدارهای الکترونی یک اتم با شماره تناوب آن

اتم برابر است.

تعداد الکترون های مدار آخر یک اتم:

در عنصرهای اصلی = رقم یکان شماره گروه (به جز  $\text{He}$ )

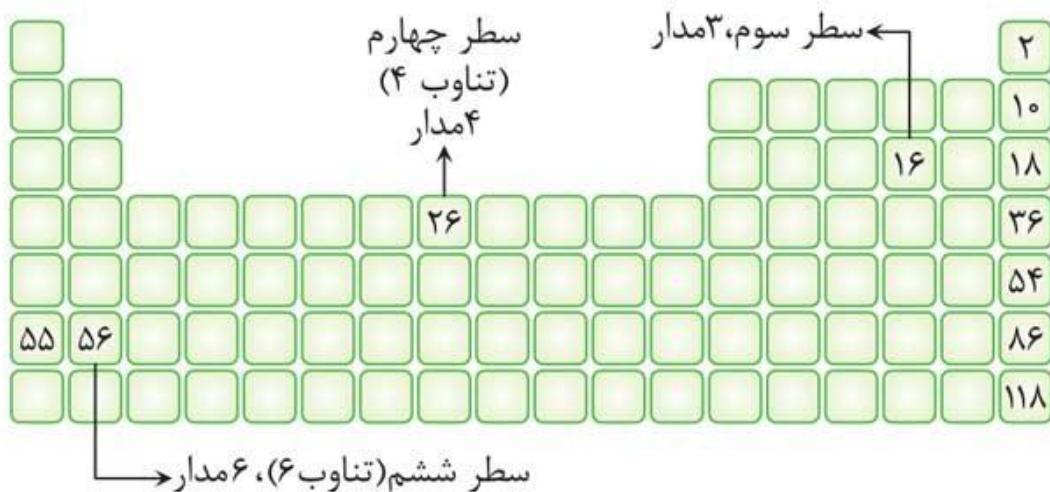
در عنصرهای فرعی = ۱ یا ۲

**نکته‌تر:** معمولاً مدار آخر یک اتم را مدار ظرفیت یا والانس می‌نامند.

**مثال:** تعیین کنید که هریک از عنصرهای  $\text{A}$ ،  $\text{B}$  و  $\text{C}$  چند مدار الکترونی دارد و در آخرين مدار چند الکترون دارد؟

**پاسخ:** ابتدا از روی عدد اتمی گازهای نجیب، محل هر عنصر را در

جدول تعیین می‌کنیم:



واما تعداد الکترون‌های مدار آخر:

A عنصری از گروه ۱۶ یا ۶ اصلی است؛ پس ۶ الکtron در مدار آخر خود دارد.

توجه کنید که عدد اتمی عنصر A، ۲ تا کمتر از گاز نجیب است، پس تعداد الکترون‌های مدار آخراین عنصر نیز ۲ تا کمتر از گاز نجیب است؛ یعنی ۶ الکtron در مدار آخر دارد.

B عنصر واسطه است؛ بنابراین ۱ یا ۲ الکtron در مدار آخر خود دارد.

C عنصر گروه دوم است؛ پس ۲ الکtron در مدار آخر خود دارد.

### پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱۵. عنصر  $S^{2-}$  در خانه چندم جدول قرار دارد؟

۱۷ (۲)

۱۶ (۱)

(۴) اطلاعات کافی نیست.

۱۸ (۳)

۱۶. عنصری ۵ مدار و در مدار آخر خود ۴ الکترون دارد. عدد اتمی آن چند است؟

- ۵۰ (۲)  
۶۶ (۴)

- ۳۲ (۱)  
۴۸ (۳)

بدون مراجعه به جدول تناوبی به پرسش‌های ۱۷ تا ۱۹ پاسخ دهید.

۱۷. عنصر سرب (Pb<sub>۸۲</sub>) چند مدار و در آخرین مدار خود چند الکترون دارد؟

- ۱) ۸ مدار، ۴ الکترون  
۲) ۶ مدار، ۴ الکترون  
۳) ۵ مدار، ۶ الکترون  
۴) ۶ مدار، ۶ الکترون

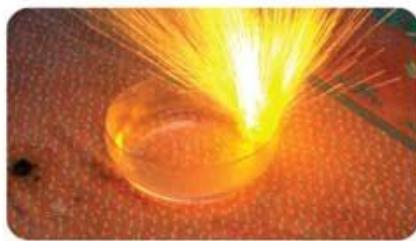
۱۸. اختلاف تعداد مدارهای اورانیم (U<sub>۹۲</sub>) با تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت برم (Br<sub>۳۵</sub>) چندتاست؟

- ۱) ۱۱  
۲) ۲ (۲)  
۳) ۳ (۲)  
۴) صفر

۱۹. در کدام گزینه تعداد الکترون‌های مدار آخر ۲ برابر تعداد مدارهای است؟

- ۱) A (۱)  
۲) B (۲)  
۳) C (۳)  
۴) همه گزینه‌ها

به جز Li که چگالی اش از نفت هم کمتر است، به همین دلیل در نوعی پارافین مایع نگهداری می شود. در جدول تناوبی، از بالا به پایین واکنش پذیری آنها زیاد می شود.



واکنش پتاسیم با آب

واکنش سدیم با آب

در جدول تناوبی، از بالا به پایین چگالی آنها زیاد می شود.

همگی فلزهایی نرم‌اند و از بالا به پایین نرم‌تر هم می‌شوند؛ برای مثال فلز پتاسیم تقریباً به سفتی پنیر است.

عدد اتمی آنها یکی بیشتر از گاز نجیب قبل از خود است؛ بنابراین ظرفیت آنها ۱ است و فقط می‌توانند یون  $+1$  تولید کنند.

**نکته‌تر:** اگرچه عنصر هیدروژن در بخش فلزها (گروه ۱) قرار گرفته است؛ اما نافلز است.

یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{K}^+$  در فعالیت‌های قلب و سلول‌های عصبی نقش مهمی دارند.



وقتی پتاسیم مُفت در اختیار داریم!

## پرسش چهارگزینه‌ای



۴۶. از بین گزاره‌های زیر، چند گزاره درست است؟

- الف) در فلزهای قلیایی بازیاد شدن شعاع اتمی، چگالی نیز زیاد می‌شود.
- ب) هرچه فلز قلیایی نرم‌تر باشد، سریع تروکنش می‌دهد.
- پ) فلزهای قلیایی قابل اتحاد در آب هستند.

(۱) یک      (۲) دو      (۳) سه      (۴) صفر

## فلزات گروه دوم: رتبه دوم در واکنش‌پذیری

۱۹



عنصرهای این گروه، فلز و قلیایی هستند و در خاکستر گیاهان و خاک با غچه می‌توان آنها را یافت.

حفظ آسان

بیا	Be بریلیم	فشفشه، کلروفیل →
مگس	Mg منیزیم	صف حلقه، مروارید، استخوان →
کثیف	Ca کلسیم	
سرتو	Sr استرانسیم	
بَبَ	Ba باریم	
رَم	Ra رادیم	پرتوزا و سمی →

۸) اتم‌های نافلزها کوچک هستند (شعاع اتمی آنها کم است).

۹) نافلزها تمایل به جذب الکترون دارند.

**نکته‌تر:** گازهای نجیب نافلزهایی هستند که تمایل به جذب الکترون ندارند.

۱۰) نافلزهای معمولاً در آخرین مدار خود بیش از ۳ الکترون دارند.

**توجه:** اگر اتمی بیش از ۳ الکترون در آخرین مدارش داشته باشد الزاماً نافلز نیست؛ مانند سرب.

**نکته‌تر:** فقط دو نافلز وجود دارد که کمتر از ۳ الکترون در آخرین مدار خود دارند؛ H و He.

### پرسش چهارگزینه‌ای

۶۵. کدام عنصر هم رسانای برق است و هم رسانای گرما؛ ولی چکش خوار نیست؟

۲۶ D (۴)

۲۶ C (۳)

۱۶ B (۲)

۱) A

### ۲۶ آلوتروپ‌ها و ایزوتوپ‌ها

همه فکرمی کنند که الماس، کربن خالص و زغال، کربن ناخالص است. البته اشتباه هم نمی‌کنند؛ اما اگر زغال را خالص کنیم، یعنی ناخالصی‌های آن را جدا کنیم، آیا به الماس تبدیل می‌شود؟

● به شکل های مختلف یک عنصر آلوتروپ می گویند؛ مانند الماس و گرافیت خالص (زغال خالص) که هر دو کربن خالص اند.

● علت تفاوت آلوتروپ ها، تفاوت در طرز به هم چسبیدن اتم های آنهاست؛ برای مثال در الماس هر کربن به چهار کربن دیگر و در گرافیت هر کربن به سه کربن دیگر متصل است.

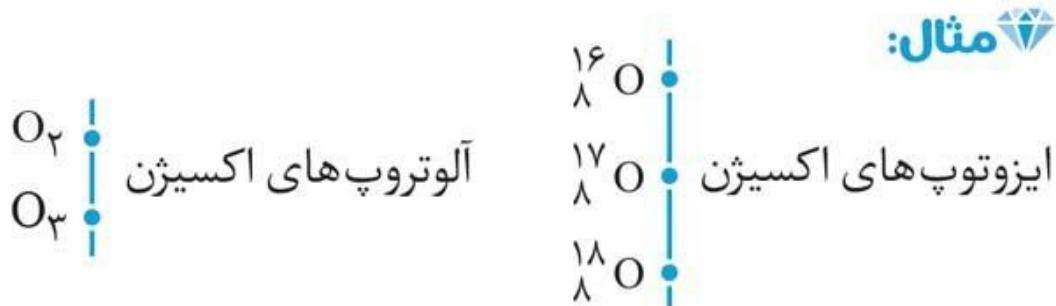
● مهم ترین عنصرهای آلوتروپ دار عبارت اند از:



● معادل فارسی آلوتروپ، دگرشکل است.

**توجه:** اشتباه نکنید! آلوتروپ و ایزوتوپ دو اصطلاح متفاوت اند.

● همان طور که گفته شد به مولکول های مختلف یک عنصر آلوتروپ می گویند که طرز به هم چسبیدن اتم هایشان با یکدیگر تفاوت دارد و به اتم های مختلف یک عنصر که تعداد نوترون هایشان با یکدیگر متفاوت است ایزوتوپ می گویند.

**مثال:**


**نکته‌تر:** وقتی صحبت از ایزوتوپ است به درون اتم نگاه می‌کنیم و به مولکولی که اتم در آن است کاری نداریم؛ اما در آلوتروپ‌ها می‌خواهیم بدانیم اتم موردنظر چگونه به سایر اتم‌های هم‌نوع خود (رفقای خود) چسبیده است؛ به عبارتی ایزوتوپ یک اصطلاح درون اتمی و آلوتروپ یک اصطلاح برون اتمی است.

معادل فارسی ایزوتوپ، هم‌مکان است.

### پرسش چهارگزینه‌ای

۶۶. از بین گزاره‌های زیر، چند گزاره درست است؟
- الف) علت تفاوت آلوتروپ‌هادر نحود به هم چسبیدن اتم‌های آنهاست.
- ب) تمام خواص فیزیکی آلوتروپ‌ها متفاوت است.
- پ) فقط خواص فیزیکی آلوتروپ‌ها با هم متفاوت است.
- (۱) یک  
 (۲) دو  
 (۳) سه  
 (۴) صفر

۱۰۲. شکر ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) براثر واکنش زیر به دست می‌آید:  
 $2C_6H_{12}O_6 \rightarrow$  شکر

کدام گزینه درباره آن درست است؟

(۱) شکر یک دیسکارید است.

(۲) شکر یک دیمر است.

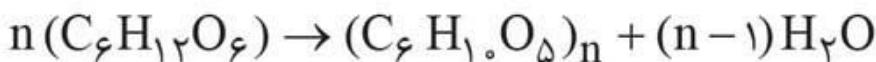
(۳) واکنش بالا ناقص نوشته شده است.

(۴) هر سه گزینه می‌توانند درست باشد.

### ۱۰۳ پلیمرهای طبیعی

پلی‌ساکاریدها از به هم پیوستن صدھا مولکول قند ساده (معمولًاً گلولز) ساخته شده‌اند:

گلیکوژن، سلولز یا نشاسته  $\rightarrow$  صدھا گلوکز

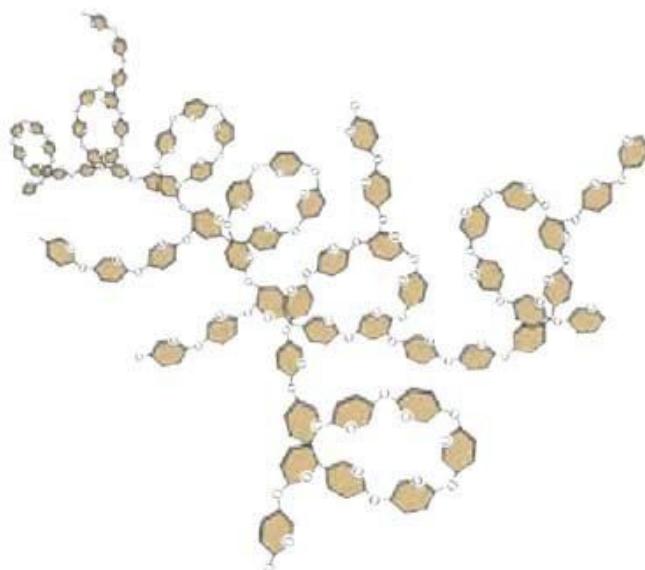
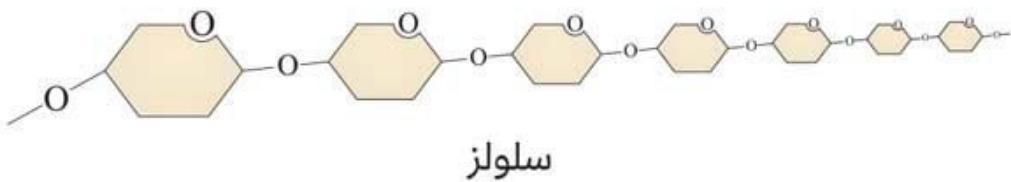


پس گلوکز، مونومر نشاسته، سلولز، گلیکوژن و... است.

**نکته‌تر:** وقتی سلول‌ها پلیمرسازی طبیعی انجام می‌دهند، به ازای  $n$  مونومر،  $1 - n$  مولکول آب ایجاد می‌شود؛ به همین دلیل در زیست‌شناسی و بیوشیمی به این نوع واکنش‌ها، واکنش سنتز آب‌دهی می‌گویند.

تفاوت نشاسته، سلولز، گلیکوژن و همچنین تفاوت نشاسته‌های مختلف با هم، در عدد  $n$  و طرز به هم متصل شدن گلوکزهاست.

سلولز ساختاری صاف و نشاسته ساختاری پُرپیچ و تاب دارد.



نشاسته

**نکته‌تر:** پنبه سلولز خالص است؛ اما سیب زمینی نشاسته خالص نیست.

گلوكز ساختاری شش ضلعی دارد، در یک رأس این شش ضلعی اکسیژن و بقیه رأس‌هایش کربن است.

اتصال گلوكزها به یکدیگراز طریق اتم O رخ می‌دهد.

پروتئین‌ها نوع دیگری از پلیمرهای طبیعی هستند. علاوه بر گوشت، تخم مرغ و شیر، بسیاری از مواد دیگر هم پروتئین دارند، مانند پشم، مو، ناخن جانوران و ابریشم؛ مدفعه هم حدود ۵۰٪ پروتئین دارد.

## پیوندهای شیمیایی



### ۴۶ انواع پیوندها

- اتم‌ها به صورت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند (البته به جزگازهای نجیب) که دلیل آن ناپایداری اتم‌های تک است. اتم‌ها باید به هم بچسبند تا پایدار شوند.
- به نیرویی که اتم‌های ایون‌هارا به هم متصل می‌کند پیوندمی‌گویند.
- دو نوع پیوند مهم داریم؛ پیوند یونی و پیوند کووالانسی.
- احتمالاً سه اصطلاح دیگر هم به گوشتان خورده است: پیوند داتیو، پیوند فلزی و پیوند هیدروژنی.
- پیوند یونی، پیوندی است بین یک عنصر فلزی و یک عنصر نافلزی.
- پیوند کووالانسی، پیوندی است بین دو عنصر نافلزی.

**نکته‌تر:** فلزها فقط پیوند یونی ایجاد می‌کنند؛ بنابراین اگر در فرمول ماده‌ای، عنصر فلزی دیدیم یعنی آن ماده، یک ماده یونی است. مانند:



**تذکر:** پیوند داتیو را کلابی خیال شوبد. این پیوند نوع خاصی از پیوند کووالانسی است که در سال یازدهم آن را خواهید خواند. و اما پیوند فلزی؛ به نیروی جاذبه بین اتم‌های یک فلز پیوند فلزی می‌گویند. این نیرو اتم‌های فلز را کنار هم نگه می‌دارد.



**توجه:** فلزها با هم واکنش نمی‌دهند، بلکه در هم حل می‌شوند و اتم‌های آنها یکدیگر را می‌ربایند.

**نکته‌تر:** خود فلزها پیوند فلزی دارند، ولی ترکیب‌های آنها پیوند یونی دارند؛ یعنی اگر فلز دچار تغییر شیمیایی شود به یون مثبت تبدیل می‌شود و پیوند یونی ایجاد می‌کند و دیگر پیوند فلزی نخواهد داشت.

پیوند هیدروژنی یک غلط رایج علمی است. پیوند، نیروی ربايش بین اتم‌های موادی مانند آب یا الكل است و نباید کلمه پیوند برای آن به کار رود؛ ولی از قدیم آن را به کار برده‌اند و هنوز هم به کار می‌برند.

### پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱۰۷. کدام عنصر با عنصر  $X_{17}$  واکنش نمی‌دهد؟

- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D (۵)

۱۰۸. به نیرویی که اتم‌های هیدروژن و اکسیژن را در مولکول آب به هم متصل می‌کند، ..... می‌گویند.

- (۱) پیوند یونی  
(۲) پیوند کوالانسی  
(۳) پیوند داتیو

۱۰۹. کدام عنصر با آهن واکنش نمی‌دهد؟

- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D (۵) گزینه‌های ۲ و ۴

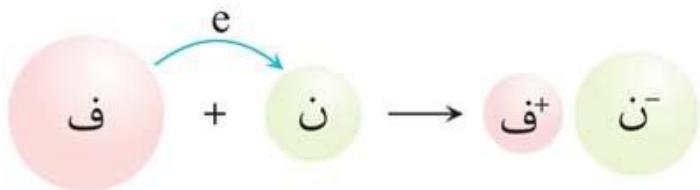
## پیوند یونی و مواد یونی



### طرز تشکیل پیوند یونی

۴۸

همه نکات پیوند یونی در شکل زیر وجود دارد:



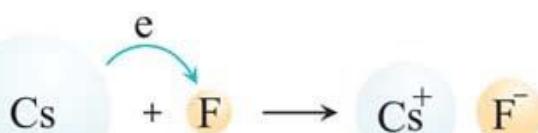
پیوند یونی بین یک اتم فلز و یک اتم نافلز رخ می‌دهد که در این پیوند اتم فلز به اتم نافلزالکترون می‌دهد.

**یادآوری:** اتم فلز از اتم نافلز بزرگ تراست.

وقتی اتم فلز به اتم نافلزالکترون می‌دهد، اتم فلز به یون مثبت (کاتیون) تبدیل و اندازه آن کوچکتر می‌شود.

وقتی اتم نافلزالکترون می‌گیرد به یون منفی (آنیون) تبدیل و اندازه آن بزرگتر می‌شود.

معمولًاً اندازه یون‌های منفی بزرگ‌تر از یون‌های مثبت است؛ مگر اینکه اتم فلز چنان بزرگ و اتم نافلز چنان کوچک باشد که هرچه یون فلز کوچک‌تر و یون نافلز بزرگ‌تر شود، باز هم اندازه یون نافلز کوچک‌تر از یون فلز باشد؛ مانند واکنش  $\text{Cs} + \text{F} \rightarrow \text{Cs}^+ \text{F}^-$



**نکته‌تر:** ماده بیونی از نظر بار الکتریکی خنثی است؛ زیرا مقدار بار + و - با هم برابر است. اصولاً اغلب مواد جهان بار ندارند؛ مانند خود ما، این کتاب، دونالد ترامپ، سلط زباله، نان بربی.

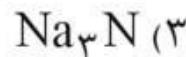
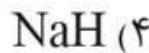
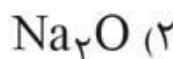
**توجه:** معمولاً واکنش بین فلزو نافلز بسیار شدید است.

### پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱۱۲. در واکنش بین فلز قلیایی روبيديم (Rb) و عنصر گوگرد از گروه ۱۶، چه رخدادی دهد؟

- (۱) روبيديم ۱ الکترون از دست می‌دهد و اندازه اش کاهش می‌یابد.
- (۲) گوگرد ۱ الکترون از روبيديم می‌گیرد و اندازه اش افزایش می‌یابد.
- (۳) گوگرد ۱ الکترون از دست می‌دهد و اندازه اش کاهش می‌یابد.
- (۴) ماده حاصل از واکنش، بار الکتریکی منفی دارد.

۱۱۳. در کدام گزینه اندازه بیون منفی بزرگ‌تر است؟  
 $(_1\text{H}, {}_7\text{N}, {}_8\text{O}, {}_9\text{F})$



۱۱۴. یک نمونه کلرید آهن داریم که شامل ۱۳۵ بیون کلرید و ۵۰ بیون آهن است. برخی بیون‌های آهن  $\text{Fe}^{2+}$  و برخی  $\text{Fe}^{3+}$  هستند. چند درصد از بیون‌های آهن بار +۲ دارند؟

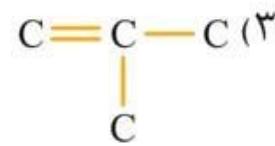
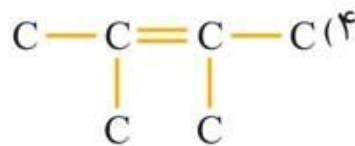
۳۰٪ (۲)

۲۰٪ (۱)

۴۵٪ (۴)

۵۰٪ (۳)

۲۳۷. واحد سازنده پلیمر زیر چیست؟

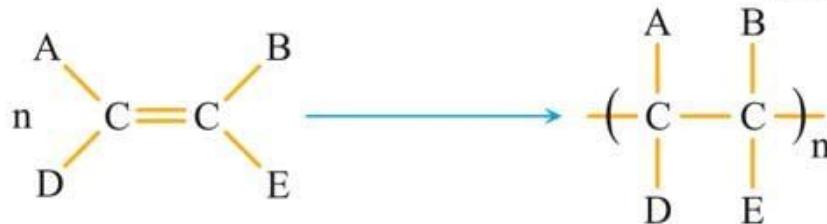


گزارش لحظه به لحظه از به وجود آمدن پلیمر  
(مخصوص عشاق شیمی!)

100

گفتیم که به طور کلی واکنش تولید پلیمر به صورت

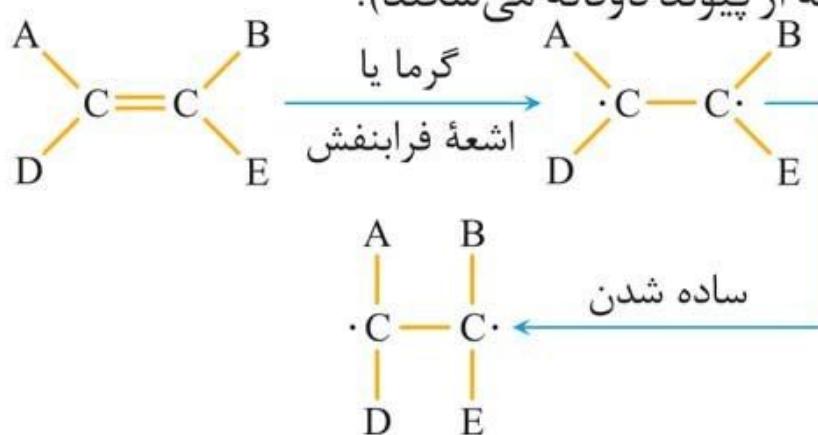
زیر است:



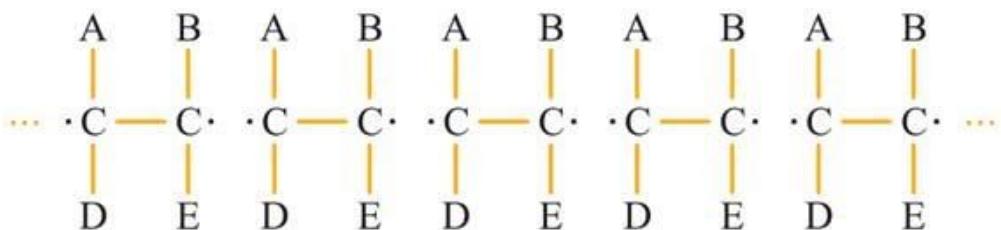
مراحل این واکنش به این صورت است که ابتدا به کمک گرما

یا اشعه فرابنفش یکی از دو پیوند دوگانه می‌شکند (به بیان

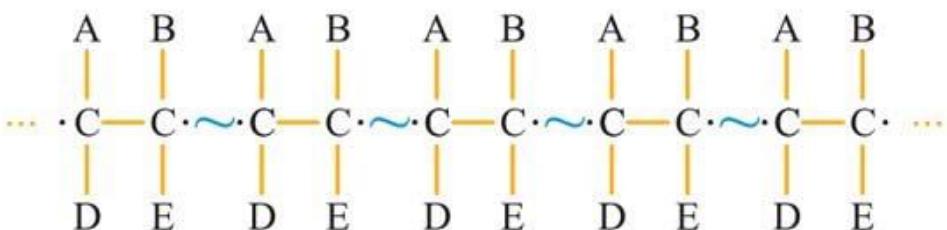
علمی یک مرتبه از پیوند دوگانه می‌شکند):



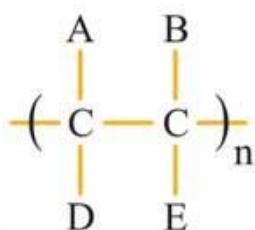
همان طور که می دانیم هر پیوند از دو الکترون تشکیل شده است. پس از اینکه پیوند می شکند، هر الکترون به جای اولیه خود بازمی گردد؛ یعنی مطابق شکل بالا هراتم کردن دارای ۱ الکترون می شود. اگر می شد مولکول ها و اتم ها را دید، در این لحظه میلیارد ها میلیارد رادیکال، داخل ظرف واکنش می دیدیم.



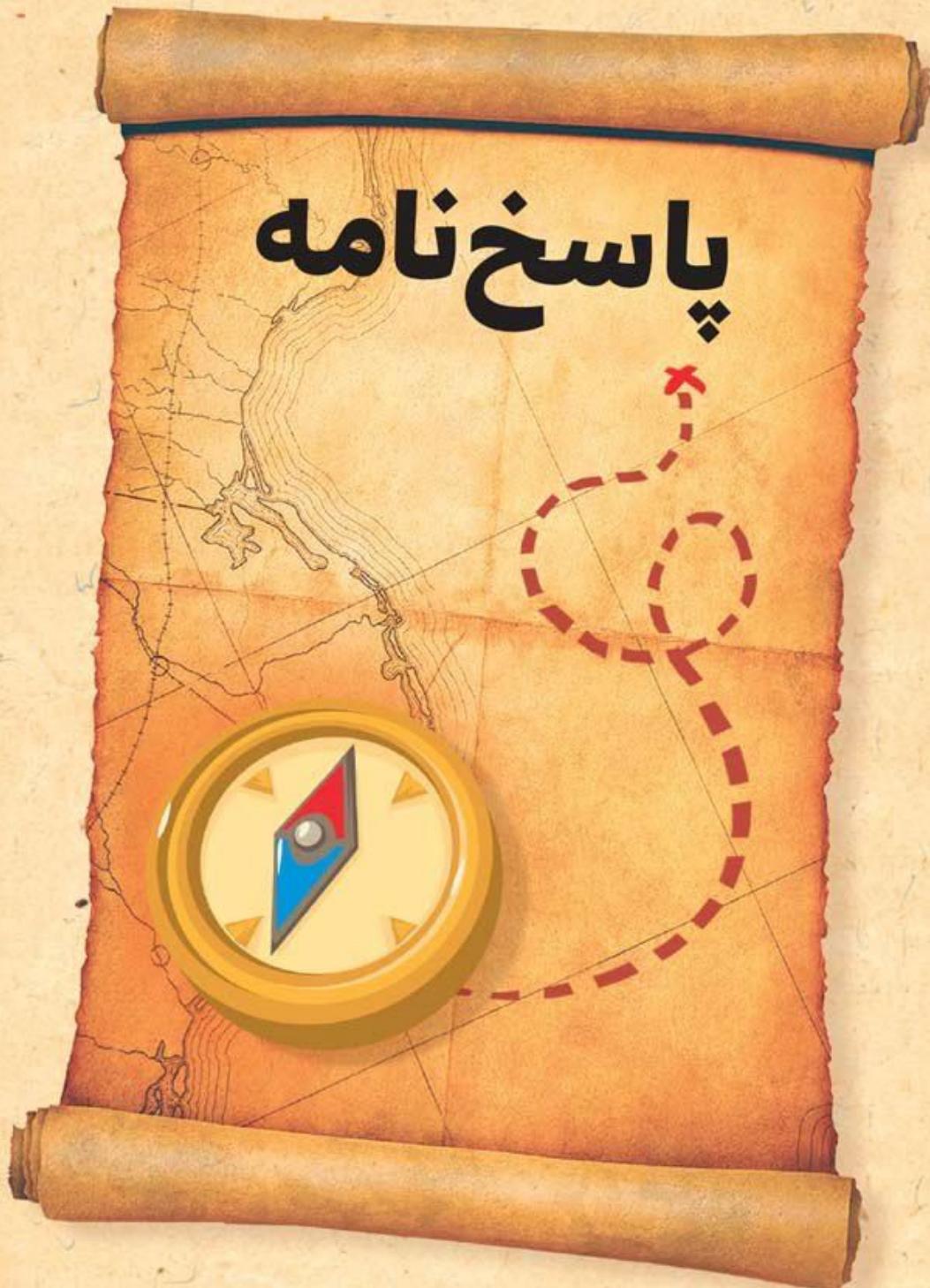
می دانیم که تک الکترون ها می توانند با هم واکنش دهند؛ پس رادیکال های به وجود آمده آماده واکنش اند، فقط چون گاز هستند کمی از هم دورند؛ پس با افزایش فشار باعث فشرده و نزدیک شدن رادیکال ها به یکدیگر می شویم و پیوند ها به سرعت تشکیل می شوند.



واضح است که چنین مولکول غول پیکری را نقاشی نمی کنیم، بلکه آن را به شکل زیر نمایش می دهیم:



# پاسخ‌نامه





۱. گزینه «۳» در مورد هیچ‌کدام از این جمله‌ها نمی‌توانیم با قطعیت نظر بدهیم؛ اما می‌دانیم که اغلب موادی که در طبیعت تجزیه نمی‌شوند، مصنوعی و اغلب موادی که در طبیعت تجزیه می‌شوند، طبیعی هستند. عبارت داده شده در گزینه ۳ خیلی غیرمنطقی است.

۲. گزینه «۲» اغلب اسباب بازی‌ها از جنس پلاستیک هستند.

### ۳. گزینه «۱» بررسی گزاره‌ها

از بین گزاره‌های داده شده، فقط گزاره (الف) درست است.

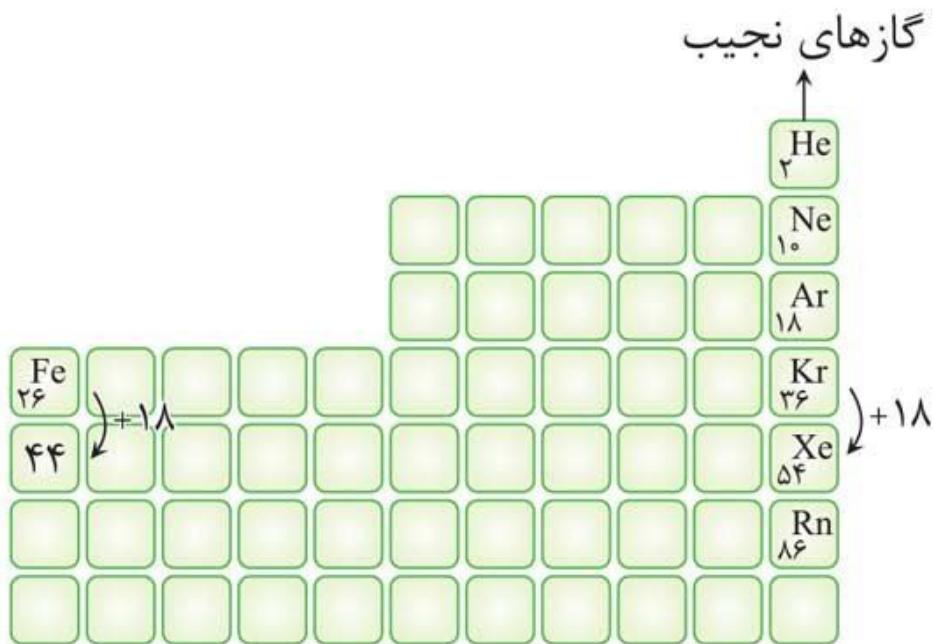
ب: این گزاره منطقی به نظر می‌رسد؛ اما توجه کنید که در عبارت‌های منطقی معمولاً کلمه‌ها یا شرایطی وجود دارد که آنها را نادرست می‌کند، بنابراین سعی کنید با یک مثال درستی یا نادرستی آنها را مشخص کنید. برای تشخیص نادرستی این عبارت، محلول آب و الکل مثال خوبی است، زیرا اگر در گوشه‌ای بماند تبخیر می‌شود و چیزی از آن باقی نمی‌ماند.

پ: نادرست است؛ زیرا ممکن است ماده داده شده یک مادهٔ خالص مانند آب باشد.

۴. گزینه «۳» معیار عنصر بودن یا نبودن، تجزیه‌ناپذیری است. در آن دوران امکان تجزیه کردن  $\text{CaO}$  وجود نداشت. دانشمندان پودر سفید شیری رنگی در اختیار داشتند که با هیچ آزمایشی نمی‌توانستند آن را به دو یا چند مادهٔ جدید تبدیل کنند؛ پس حدس زدند که این مادهٔ احتمالاً عنصر است.



**روش دوم:** اختلاف عدد اتمی گاز نجیب هم دوره آهن با گاز نجیب زیرین، ۱۸ است؛ بنابراین برای محاسبه عدد اتمی عنصر زیر آهن می توان ۱۸ واحد به عدد اتمی آهن (۲۶) اضافه کرد.



**۱۴. گزینه «۳»** عنصرهای زیر هم، بیشترین شباهت را به هم دارند. چون اختلاف عدد اتمی  $_{31}A$  با گاز نجیب هم دوره خود ۵ واحد است؛ باید به دنبال عنصری باشیم که عدد اتمی آن از عدد اتمی یک گاز نجیب ۵ واحد کمتر باشد.

**۱۵. گزینه «۱»** عنصرها در جدول تناوبی براساس تعداد پروتون ها مرتب شده اند و به باریون ربطی ندارد.



۱۱۵. گزینه «۲» فلزها هنگام واکنش به یون مثبت تبدیل می‌شوند و شعاع آنها کاهش می‌یابد. عنصرهای B و D نافلزنند ولی عنصر C فلز است.

۱۱۶. گزینه «۴» برای پاسخ به این پرسش به اطلاعات این فصل نیاز نیست. ظرفیت عنصر A، ۳ و ظرفیت عنصر B، ۱ است (کلیدهای ۱۱ و ۱۲).

۱۱۷. گزینه «۳» عنصرهای واسطه معمولاً به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

۱۱۸. گزینه «۲» عنصر Li می‌خواهد ۱ الکترون از دست بدهد و عنصر B می‌خواهد ۱ الکترون بگیرد، یعنی ظرفیت عنصر Li و B یکسان است؛ پس ماده LiB تشکیل می‌شود.

۱۱۹. گزینه «۴» در ماده NaCl این عدد ۶ است. عدد ۶ چنان منطقی است که بسیاری از افراد فکر می‌کنند در همه مواد یونی تعداد همسایه‌های یک یون ۶ تاست.

#### ۱۲۰. گزینه «۱» برسی گزاره‌ها

الف: نادرست است؛ زیرا فقط در موادی با فرمول  $XY$  تعداد یون‌های مثبت و منفی برابر است.

ب: درست است.

پ: نادرست است. هیچ ماده یونی از مولکول ساخته نشده است.

۱۲۱. گزینه «۴» آخرین نکته کلید ۵۰.



### ۱۲۷. گزینه «۱» بررسی گزاره‌ها

الف: نادرست است؛ زیرا دمای ذوب  $MgO$  از همه مواد یونی بیشتر است نه همه مواد جهان.  
ب: درست است.

پ: نادرست است؛ زیرا دمای ذوب این مواد از بقیه مواد یونی کمتر است، چون یون‌های آنها کمترین بار را دارند.

### ۱۲۸. گزینه «۳» بررسی گزینه‌ها

ابتدا حجم آب را در سه گزینه یکسان می‌کنیم:

گزینه ۱: ۲ میلیارد  $NaCl$  در ۱ لیتر آب

گزینه ۲: ۲ میلیارد  $NaCl$  در ۱ لیتر آب

گزینه ۳: ۲ میلیارد  $MgCl_2$  در ۱ لیتر آب

۲ میلیارد  $NaCl$  به ۴ میلیارد یون و ۲ میلیارد  $MgCl_2$  به ۶ میلیارد یون تبدیل می‌شود.

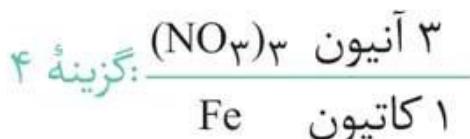
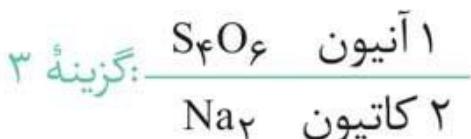
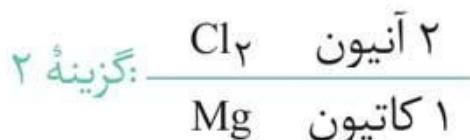
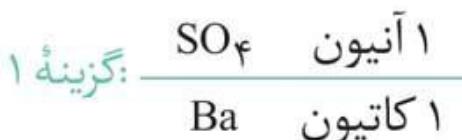
### ۱۲۹. گزینه «۲» بررسی گزینه‌ها

گزینه ۱:	$Na_2$	$SO_4$
	۲ یون	۱ یون
در مجموع ۳ یون		

گزینه ۲:	$K_3$	$S_2O_3$
	۳ یون	۱ یون
در مجموع ۴ یون		

گزینه ۳:	$(NH_4)_2$	$S_4O_6$
	۲ یون	۱ یون
در مجموع ۳ یون		

گزینه ۴:	$Mg$	$Cl_2$
	۱ یون	۲ یون
در مجموع ۳ یون		

**بررسی گزینه‌ها** ۱۳۰. گزینه «۴»

**بررسی گزینه‌ها** ۱۳۱. گزینه «۳»

گزینه ۱: ۳ یون  $\text{K}^+$  و ۱ یون  $\text{PO}_4^{3-}$  در مجموع ۴ یون

گزینه ۲: ۳ یون  $\text{Na}^+$  و ۱ یون  $\text{N}^{3-}$  در مجموع ۴ یون

گزینه ۳: ۳ یون  $\text{Mg}^{2+}$  و ۲ یون  $\text{N}^{3-}$  در مجموع ۵ یون

گزینه ۴: ۱ یون  $\text{Fe}^{3+}$  و ۳ یون  $\text{OH}^-$  در مجموع ۴ یون

۱۳۲. گزینه «۲» زیرا  $1000 \text{ MgCl}_2$  واحد به  $3000 \text{ یون}$  و  $1000 \text{ یون}$   $\text{NaCl}$  واحد به  $2000 \text{ یون}$  تبدیل می‌شود. شکر و الکل هم به همان صورت  $1000 \text{ مولکول}$  باقی می‌مانند.

۱۳۳. گزینه «۴» چون دمای جوش الکل از آب کمتر است، حل شدن آن در آب، روی دمای جوش آب اثری ندارد؛ یعنی خیلی قبل از اینکه آب به دمای جوش خود برسد الکل بخار شده و از طرف خارج می‌شود.

۱۳۴. گزینه «۴» ابتدا همه چیزرا در گزینه ۲، دو برابر می‌کنیم تا مقدار آب در هر چهار گزینه یکسان شود. اکنون می‌توانیم تعداد