



به نام پروردگار مهربان



مهرماه


9 786003 170049

شیم جامع کنکور

سال دوم، سوم و چهارم دبیرستان

شیمی ۲

شیمی ۳

شیمی ۴

محمد حسین انوشه

مقدمه مولف

مقدمه‌ای با عشق

به نام حق و با توکل به او

دوستان عزیز! من پیش از تألیف این کتاب، در تألیف، ویراستاری و نظارت علمی حدود ۲۰ کتاب شیمی نقش محوری داشته‌ام، ضمن اینکه همه‌ی این کتاب‌ها با کتاب‌های شیمی سال‌های مختلف دبیرستان یا کنکور در ارتباط بوده و همه کمک آموزشی هستند. هرکدام از این کتاب‌ها نیز هدف آموزشی خاصی دارند. برای مثال یا کتاب کار هستند، یا شامل سؤال‌های کنکورهای گذشته و پاسخ آن‌ها هستند و یا این که اساس آن‌ها ارائه‌ی درسنامه‌های آموزشی است و ...

اما این کتاب با سایر کتاب‌های من، یک تفاوت مهم دارد. عنوان این کتاب «**شیمی جامع کنکور**» است و به معنای واقعی کلمه هم جامع است. هر مبحث با درس مربوط به آن شروع شده و مطالب آن به طور کامل بیان می‌شود. پس از درسنامه، بخش تمرین اساسی قرار دارد تا هرگونه ضعف و مشکل در مبحث مورد نظر را برطرف کرده و شما را برای پاسخ دادن به تست‌ها آماده کند. پس از این مرحله، نوبت به سؤالات چهارگزینه‌ای می‌رسد. در ابتدا تست‌های کنکورهای سال‌های قبل و سپس «تست‌های تکمیلی» که تألیفی بوده و برای تکمیل توانمندی شما طراحی شده‌اند، قرار می‌گیرند. وقتی همه‌ی مباحث یک بخش را به همین روال پشت سر گذاشتید، به مجموعه‌ی آخر بخش خواهید رسید. این مجموعه شامل یک آزمون از عبارات متن کل بخش (آزمون عبارات) و یک آزمون که در برگرفته‌ی سؤالات آزمون‌های سنجش در کل آن بخش است. در مرحله‌ی آخر هم مجموعه تست‌های مفهومی و نسبتاً سنگین به نام «**هایپر تست**» ارائه شده است و در نهایت، پاسخ‌های تشریحی و کلیدی همه‌ی تست‌ها آمده است.

اگر منظور مرا به درستی درک کرده باشید، این کتاب به تنهایی برای آمادگی و موفقیت شما در درس شیمی کنکور کافی است. در ضمن، بدیهی است که شرط این آمادگی و توفیق، یادگیری درست همه‌ی قسمت‌های ارائه شده در کتاب است. البته این موضوع به معنای عدم کارآیی سایر کتاب‌ها از جمله تألیفات دیگر خودم نیست. من برخلاف بعضی از افراد هرگز شعار نمی‌دهم که به جای خواندن چندین کتاب، کتاب مرا چندین بار بخوانید! هر کتابی در جای خود می‌تواند مفید بوده و در توفیق شما نقش معینی داشته باشد. حرف من این است که این کتاب در یک جلد برای رفع تمام و کمال همه‌ی نیازهای شما برای کنکور شیمی طراحی و تألیف شده است.

یک ویژگی برجسته‌ی این کتاب که آن را از خیلی از کتاب‌های «**تجاری - آموزشی**» متمایز می‌کند، پرهیز از ارائه‌ی مطالب اضافی بی‌مورد در آن است. اگر بخواهم بدون تعارف در این زمینه صحبت کنم، در این کتاب، نه موارد نامربوط و حاشیه‌ای بعضی از کتاب‌ها دیده می‌شود و نه یک مورد مطلب اضافه بر نیاز دانش‌آموزان برای کسب امتیاز ۱۰۰٪ در درس شیمی کنکور ارائه شده است. شاید بیشتر دانش‌آموزان توان تشخیص اضافی و بی‌مورد بودن برخی مطالب را نداشته و حتی نسبت به این مطالب حاشیه‌ای، بی‌مورد و اضافی علاقمند شوند. اما من که یک عمر با شیمی و کنکور و دانش‌آموزان سروکار داشته‌ام، موفقیت همه‌ی دانش‌آموزان به اندازه‌ی موفقیت فرزندان خودم برایم اهمیت دارد و نمی‌توانم برای جلب کدایی نظر دانش‌آموزان، کتابم را به مطالب درست و نادرستی آلوده کنم که اضافی و غیر ضروری بوده یا به کتاب‌های درسی یک یا چند دوره قبل مربوط می‌شوند.

تألیف و آماده‌سازی این کتاب حدود دو سال و نیم به طول انجامید. برای رساندن کیفیت کتاب به حد مطلوب، چاره‌ای جز بی‌خوابی‌های شبانه و کار طاقت‌فرسا - اما عاشقانه - نبود و حتی ناچار شدم برای این کار، ورزش را نیز تقریباً کنار بگذارم. نتیجه‌ی طبیعی این روند، از طرفی خلق یک اثر خوب و به یاد ماندنی برای دانش‌آموزان و از طرف دیگر، آسیب جدی جسمانی برای نویسنده‌ی کتاب - نگارنده‌ی این سطور - بود. بگذارید از شما دانش‌آموزان عزیز و فرزندان دلبندم پنهان نکنم که روز یکم تیر ماه امسال (۱۳۹۲) تحت عمل جراحی قلب قرار گرفتم و حتی ویرایش آخرین بخش‌های این کتاب را هم چند روز قبل و بعد از عمل جراحی، در بیمارستان محب تهران انجام دادم، البته با سختی، ولی هنوز با همان عشق و علاقه ...

بر آستان جانان گر سر توان نهادن گل‌بانگ سربلندی بر آسمان توان زد

امیدوارم که این کتاب عصای دست دانش‌آموزان عزیز برای موفقیت در درس شیمی باشد. از شما دانش‌آموزان عزیز و فرزندان نازنین انتظار دارم که این کتاب را با عشق بخوانید، چه، سطر به سطر آن، با عشق نوشته شده است.

ساختار کتاب

هر بخش از کتاب به چند مبحث تقسیم شده و هر مبحث شامل چهار قسمت است:

- ۱ درسنامه‌ی جامع در ابتدای هر مبحث
- ۲ تمرین اساسی از مطالب اصلی و مهم آن مبحث
- ۳ تست‌های کنکورهای سراسری داخل و خارج کشور هشت‌سال اخیر
- ۴ تست‌های مکمل برای تکمیل تست‌های ارائه شده در کنکورهای سراسری

انتهای هر بخش از کتاب، شامل ۶ قسمت است:

- ۱ یک آزمون از عبارات «درست - نادرست» مربوط به متن کتاب درسی
- ۲ یک آزمون با استفاده از گزیده‌ای از تست‌های آزمون‌های سنجش دو سال اخیر
- ۳ یک مجموعه تست شامل تست‌های مفهومی ویژه و ابتکاری با سطح متوسط به بالا تحت عنوان «هایپر تست»
- ۴ پاسخ تشریحی تمرین‌های اساسی
- ۵ پاسخ تشریحی تست‌های کنکور و مکمل همراه با نکات آموزشی مهم
- ۶ پاسخ کلیدی تست‌های آزمون عبارات و آزمون سنجش و هایپر تست
- ۷ پس از پایان بخش‌های هر سه کتاب، چهار آزمون جامع شامل آخرین کنکورهای برگزار شده‌ی داخل و خارج کشور آمده است.

در انتهای کتاب موارد زیر به صورت دو ضمیمه‌ی ارزشمند ارائه شده‌اند:

- دایرةالمعارف کل ترکیب‌های ارائه شده در کتاب‌های درسی شیمی ۲ و ۳ و ۴
- کل واکنش‌های ارائه شده در کتاب‌های درسی شیمی ۲ و ۳ و ۴، همراه با نکات مرتبط با هر واکنش

ویژگی‌های درسنامه‌های کتاب

- ۱ در عین اختصار، کامل و جامع‌اند.
- ۲ مفهومی‌اند و برای آموزش و درک مفاهیم شیمی دبیرستان، مناسب می‌باشند.
- ۳ مطابقت دقیقی با آخرین چاپ کتاب‌های درسی شیمی و کنکورهای اخیر دارند و به عبارتی، کاملاً به روز می‌باشند.
- ۴ تمام سعی خود را کرده‌ام تا این درسنامه‌ها، سلیس و روان و نیز، خوش‌فرم و خوشگل باشند.
- ۵ از زیاده‌گویی‌های تجاری (!) و ارائه‌ی مطالب غیر ضروری که وقت و انرژی دانش‌آموزان را هدر می‌دهد، جداً خودداری شده است.

با سپاس از













- آقای دکتر میربلند، مشاور ارشد آموزش و هدایت تحصیلی، که با راهنمایی‌های بی‌نظیر خود، مرا در تنظیم ساختار کتاب صمیمانه یاری نمودند.
- همکاران ارجمندم آقایان مصطفی رستم‌آبادی، مرتضی رضایی‌زاده و سیدرضا عمادی که با نظرات با ارزش خود در ارتقای کیفیت آموزشی و ویرایش کتاب نقش مؤثری داشته‌اند.
- دانش‌آموزان خوب و گرانقدرم که در ویرایش و بازخوانی این کتاب صمیمانه به من کمک کردند و این در حالی بود که به شدت درگیر درس‌های دانشگاهی در رشته‌های سنگینی همچون پزشکی، مهندسی برق و... بودند: از جمله این مردان بزرگ آینده، قبل از همه، می‌خواهم به آقای محمدرضا ابراهیمی اشاره کنم که توانمندی او در زمینه‌ی ویراستاری و نظم و پیگیری و ادب‌شان مثال‌زدنی است. هم‌چنین لازم می‌دانم از زحمات با ارزش دانش‌آموزان عزیزم آقایان امیرحسین صفوی، بهنود وصالی، نوید مکتبی و سپند دلیری در نمونه‌خوانی و ویراستاری مؤثر کتاب قدردانی کنم. بی‌گمان آینده‌ی درخشانی پیش روی همه‌ی این عزیزان قرار دارد و من افتخار می‌کنم که معلم چنین مردان بزرگی بوده‌ام.
- مدیر با شخصیت و توانمند انتشارات مهروماه، آقای احمد اختیاری که برای آماده‌سازی این کتاب با بالاترین کیفیت، تمام توان خود را به کار گرفتند.
- سرکار خانم طاهرخانی که برای تنظیم کامپیوتری و صفحه‌آرایی این کتاب تلاش مضاعف نمودند.
- پسر عزیزم امیر انوشه و همسر مهریانش خانم زهرا حیدریان که در تمام مراحل کار، مرا یاری کرده‌اند.

دانش‌آموزان عزیز می‌توانند از طریق وبسایت انتشارات مهروماه یا از طریق سایت شخصی اینجانب، نظرات و پیشنهادات خود را در میان بگذارند:

www.mehromah.ir
www.anooshe.com

آدرس وبسایت انتشارات مهروماه:
آدرس سایت شخصی اینجانب:

فهرست

۷	بخش اول ساختار اتم		شیمه ۲
۶۵	بخش دوم خواص تناوبی عناصرها		
۱۰۵	بخش سوم ترکیب های یونی		
۱۲۵	بخش چهارم ترکیب های کووالانسی		
۱۸۱	بخش پنجم کربن و ترکیب های آلی		
۲۱۷	بخش اول واکنش های شیمیایی و استوکیومتری		شیمه ۳
۲۷۵	بخش دوم ترمودینامیک شیمیایی		
۳۲۳	بخش سوم محلول ها		
۳۷۳	بخش اول سینتیک شیمیایی		شیمه ۴
۴۳۱	بخش دوم تعادل شیمیایی		
۴۸۷	بخش سوم اسیدها و بازها		
۵۵۷	بخش چهارم الکتروشیمی		

۱	سؤال های کنکور خارج از کشور رشته های ریاضی و تجربی سال ۹۱	آزمون های جامع
۲	سؤال های کنکور سراسری رشته های ریاضی و تجربی سال ۹۲	

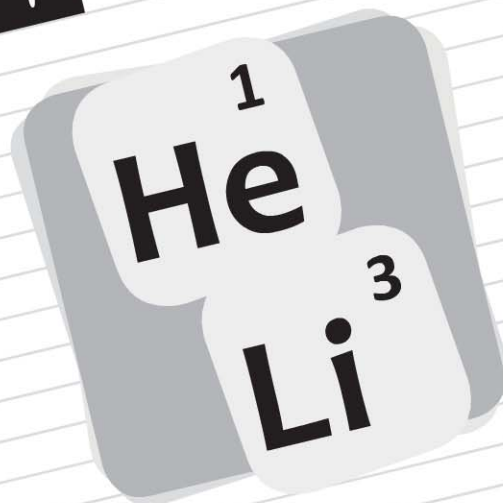
۱	ضمیمه ۱ واکنش های شیمیایی و نکات مربوط به آن ها	ضمیمه ها
۲	ضمیمه ۲ دایرة المعارف الفبایی ترکیب های شیمیایی کتاب درسی	

خواص تناوبی عنصرها

بخش

۲

شیمی سال دوم



✓ در پایان این بخش، حتماً باید نام و
نامد عناصر هم (حد اقل تا تناوب چهارم
جدول) را حفظ شده و شماره‌ی گروه
این عناصر را نیز بلد باشید.
✓ بیش از ۸۰ تست‌های ارائه شده
از این بخش در کنکور، مربوط به یکی از دو
مبحث «تعیین شماره‌ی دوره و گروه عناصر»
یا «تغییر ویژگی‌های عناصر در جدول تناوبی»
می‌باشند.

(آ) تاریخچه و مشخصات جدول تناوبی و ...
(ب) بررسی اجمالی گروه‌های جدول تناوبی
(پ) روند تغییر برخی ویژگی‌ها در جدول تناوبی عناصرها

آزمون عبارات
آزمون سنجش
هایپر تست

پاسخ تمرین‌های اساسی
پاسخ تشریحی تست‌های کنکور و مکمل
پاسخ کلیدی آزمون‌ها و هایپر تست

۶۶
۷۵
۸۳

۹۱
۹۲
۹۴
۹۶
۹۷
۱۰۴

تعداد تست در کنکورهای اخیر

سراسری ریاضی

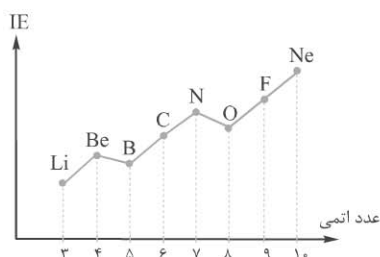
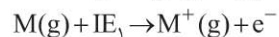
سراسری تجربی

۹۲	۹۱	۹۰	۸۹	۸۸	۸۷	۸۶
۲	۲	۳	۱	۲	۱	۲
۲	۲	۳	۳	۱	۲	۱

اگرچه از بالا به پایین، بار مؤثر هسته بر الکترون‌های بیرونی افزایش می‌یابد، ولی نیروی جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های بیرونی (F)، به دلیل افزایش شعاع اتمی، کمتر می‌شود و دلیل کمتر شدن الکترونگاتیوی و IE_1 از بالا به پایین نیز، کاهش مقدار F می‌باشد.

● انرژی نخستین یونش (IE_1)

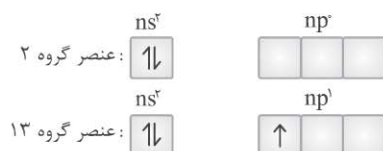
انرژی نخستین یونش یک عنصر، مقدار انرژی لازم برای جدا کردن یک مول الکترون از یک مول اتم‌های گازی شکل آن عنصر است که در نتیجه، یک مول یون $(1+)$ گازی آن حاصل می‌شود.



مقدار IE_1 در یک گروه از جدول تناوبی، از بالا به پایین کمتر می‌شود، زیرا با توجه به افزایش شعاع اتمی از بالا به پایین، جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های لایه‌ی بیرونی کمتر شده و جدا کردن الکترون آسان‌تر می‌شود.

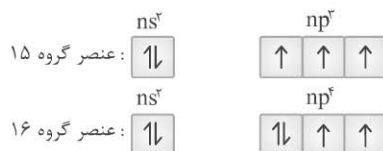
در نمودار شکل مقابل، تغییرات IE_1 برای عنصرهای تناوب دوم رسم شده است. مقدار IE_1 در یک تناوب از جدول تناوبی، به طور کلی از چپ به راست افزایش می‌یابد زیرا بار مؤثر هسته بیش‌تر شده و شعاع اتمی کمتر می‌شود. توجه شود که بعد از گروه‌های ۲ و ۱۵، مقدار IE_1 کمتر می‌شود.

دلیل کاهش مقدار IE_1 از عنصر گروه ۲ به عنصر گروه ۱۳: به آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت این دو عنصر توجه کنید:



در اتم گروه‌های ۲ و ۳، به ترتیب، نخستین الکترون از زیرلایه‌های ns و np جدا می‌شود و می‌دانیم که np نسبت به ns تراز انرژی بالاتری دارد و جدا شدن الکترون از آن، آسان‌تر است. در ضمن، تقارن الکترونی عنصر گروه ۲ هم بیش‌تر است و آن نیز در سخت‌تر جدا شدن الکترون از اتم آن، بی‌تأثیر نیست.

دلیل کاهش مقدار IE_1 از عنصر گروه ۱۵ به عنصر گروه ۱۶: به آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت این دو عنصر توجه کنید:



نیمه‌پر بودن زیر لایه‌ی np در لایه‌ی ظرفیت عنصر گروه ۱۵، پایداری نسبی قابل توجهی به اتم آن بخشیده و موجب سخت‌تر جدا شدن الکترون از آن می‌شود.

● الکترونگاتیوی

الکترونگاتیوی یک اتم، نمایان‌گر میزان توانایی نسبی آن اتم برای جذب الکترون‌های پیوندی به سمت هسته‌ی خود است.

الکترونگاتیوی یک عنصر با میزان جاذبه‌ی هسته‌ی آن بر الکترون‌های لایه‌ی بیرونی تناسب مستقیم دارد.

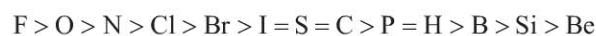
الکترونگاتیوی فلزات (الکترونگاتیوترین عنصر)، برابر ۴ فرض شده و الکترونگاتیوی سایر عناصر، در مقایسه با آن محاسبه شده است.

برای گازهای نجیب که به تعداد کافی ترکیب شیمیایی از آن‌ها شناخته نشده است، الکترونگاتیوی محاسبه نشده است.

در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین، الکترونگاتیوی عناصر کمتر می‌شود.

در یک تناوب از چپ به راست، الکترونگاتیوی عناصر افزایش می‌یابد.

بهتر است ترتیب زیر در مورد مقایسه‌ی الکترونگاتیوی چند عنصر مهم را حفظ باشید:



● خصلت فلزی و خصلت نافلزی

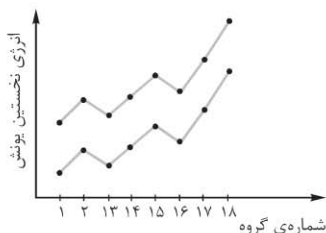
به تمایل عنصر برای از دست دادن الکترون، خصلت فلزی عنصر و به تمایل عنصر برای جذب الکترون، خصلت نافلزی عنصر گفته می‌شود.

در یک تناوب از جدول تناوبی خصلت فلزی از چپ به راست در عنصرهای فلزی آن تناوب کمتر می‌شود. زیرا از چپ به راست در یک تناوب، جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های بیرونی بیش‌تر شده و جدا شدن الکترون دشوارتر می‌شود.

در یک گروه از جدول تناوبی، خصلت فلزی در عنصرهای فلزی از بالا به پایین بیش‌تر می‌شود و دلیل آن، کمتر شدن جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های لایه‌ی بیرونی است.

در یک تناوب از جدول تناوبی، خصلت نافلزی از چپ به راست در عنصرهای نافلزی آن تناوب بیش‌تر می‌شود.

در یک گروه از جدول تناوبی، خصلت نافلزی از بالا به پایین در عنصرهای نافلزی آن گروه کمتر می‌شود.





تست‌های مکمل روند تغییر برخی ویژگی‌ها در جدول تناوبی عناصرها



۱۳۵ شکل‌های زیر به ترتیب، از راست به چپ، مربوط به واکنش کدام فلزها با آب است؟

- (۱) سدیم، منیزیم و آلومینیم
- (۲) لیتیم، سدیم و پتاسیم
- (۳) آلومینیم، منیزیم و سدیم
- (۴) پتاسیم، سدیم و لیتیم

۱۳۶ کدام گزینه درست نیست؟

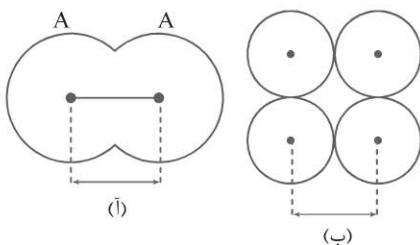
- (۱) هر چه خاصیت فلزی بیش‌تر باشد تشکیل کاتیون راحت‌تر بوده و فعالیت شیمیایی بیش‌تر است.
- (۲) هر چه خاصیت نافلزی بیش‌تر باشد تشکیل آنیون راحت‌تر بوده و فعالیت شیمیایی بیش‌تر است.
- (۳) خاصیت فلزی و فعالیت شیمیایی سزیم کم‌تر از پتاسیم و سدیم می‌باشد.
- (۴) مقایسه خاصیت نافلزی و فعالیت شیمیایی هالوژن‌ها به صورت $F_2 < Cl_2 < Br_2 < I_2$ می‌باشد.

۱۳۷ اندازه‌گیری ابعاد اتم‌ها به دلیل دشوار است و به دلیل شعاع اتمی تعیین شده برای عناصرها در جدول‌های گوناگون با هم است.

- (۱) نامشخص و متغیر بودن مرز حرکت الکترون‌ها - تنوع روش‌های محاسبه - متفاوت
- (۲) بی‌نهایت کوچک بودن ابعاد اتم‌ها - نامشخص بودن مرزهای الکترونی - متفاوت
- (۳) نامشخص و متغیر بودن مرز حرکت الکترون‌ها - قراردادهای استاندارد شده - برابر
- (۴) بی‌نهایت کوچک بودن ابعاد اتم‌ها - نبودن روش‌های متنوع محاسبه - برابر

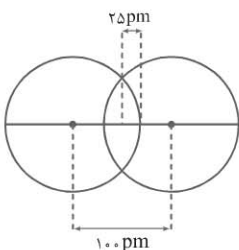
۱۳۸ به در شعاع کووالانسی و به در شعاع وان‌دروالسی می‌گویند.

- (۱) فاصله‌ی بین هسته‌ای دو اتم مشابه - یک مولکول دواتمی - نصف فاصله‌ی بین هسته‌ای دو اتم مشابه - بلور یک عنصر
- (۲) نصف فاصله‌ی بین هسته‌ای دو اتم مشابه - یک مولکول دواتمی - نصف فاصله‌ی بین هسته‌ای دو اتم مشابه - بلور یک عنصر
- (۳) فاصله‌ی بین هسته‌ای دو اتم مشابه - بلور یک عنصر - نصف فاصله‌ی بین هسته‌ای دو اتم مشابه - یک مولکول دو اتمی
- (۴) نصف فاصله‌ی بین هسته‌ای دو اتم مشابه - بلور یک عنصر - فاصله‌ی بین هسته‌ای دو اتم مشابه - یک مولکول دو اتمی



۱۳۹ اندازه‌های مشخص شده در شکل‌های (آ) و (ب) به ترتیب چه چیز را نشان می‌دهند؟

- (۱) شعاع کووالانسی - شعاع وان‌دروالسی
- (۲) شعاع وان‌دروالسی - شعاع کووالانسی
- (۳) طول پیوند کووالانسی - دو برابر شعاع وان‌دروالسی
- (۴) دو برابر شعاع وان‌دروالسی - طول پیوند کووالانسی



۱۴۰ با توجه به شکل مقابل کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) طول پیوند کووالانسی ۲۰۰ pm است.
- (۲) شعاع کووالانسی اتم برابر ۱۰۰ pm است.
- (۳) هرگاه دو اتم B با هم مماس باشند، فاصله‌ی هسته‌ای آن‌ها ۱۵۰ پیکومتر است.
- (۴) شعاع وان‌دروالسی اتم برابر ۱۲۵ پیکومتر است.

۱۴۱ اثر پوششی الکترون‌های درونی سبب می‌شود که

- (۱) هسته بر الکترون‌های لایه‌ی بیرونی، نیروی جاذبه‌ی بیش‌تری اعمال کند.
- (۲) الکترون‌های لایه‌ی بیرونی، تحرک بیش‌تری نسبت به الکترون‌های درونی داشته باشند.
- (۳) با افزایش عدد اتمی در یک گروه، شعاع اتمی عناصرها کاهش یابد.
- (۴) با افزایش عدد اتمی در یک تناوب، بار مؤثر هسته بر الکترون‌های لایه‌ی بیرونی، کاهش یابد.

۱۴۲ منظور از بار مؤثر هسته چیست؟

- (۱) بار الکتریکی مثبت به اندازه‌ی عدد جرمی منهای تعداد الکترون‌های لایه‌ی درونی
- (۲) بار الکتریکی مثبت وارد شده از طرف هسته بر الکترون‌های لایه‌های درونی
- (۳) بار الکتریکی مثبت وارد شده از طرف هسته بر الکترون‌های لایه‌های بیرونی
- (۴) تفاوت بار الکتریکی مثبت وارد شده بر الکترون‌های لایه‌های درونی و بیرونی



آزمون عبارات

درستی یا نادرستی هر یک از موارد زیر را مشخص کنید: (۲۰ مورد نادرست است)

عبارات	درست	نادرست
۱. در جدول تناوبی امروزی عنصرها، تعداد عنصرهای اصلی در دوره‌های ۱ و ۷، برابر است.		
۲. در جدول تناوبی امروزی عنصرها، گروه ۳ بیش‌ترین تعداد عنصر را در بر می‌گیرد.		
۳. هر یک از خانه‌های شماره‌ی ۵۷ و ۸۹ جدول تناوبی، ۱۴ عنصر را در خود جای می‌دهند.		
۴. در جدول تناوبی امروزی عنصرها، عنصرهای واسطه شامل گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول می‌شوند.		
۵. در جدول تناوبی امروزی عنصرها، عنصرهای دسته‌ی s، همگی فلز و عنصرهای دسته p، همگی نافلز می‌باشند.		
۶. در تناوب چهارم جدول تناوبی، فقط یک عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی آن به $4s^1$ ختم می‌شود.		
۷. در لایه‌ی چهارم آخرین عنصر تناوب چهارم، ۱۸ الکترون وجود دارد.		
۸. در تناوب چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارد که تراز ۳d در اتم آن‌ها، نیمه‌پر است.		
۹. در تناوب چهارم جدول تناوبی، ۴ عنصر وجود دارد که اتم آن‌ها زیرلایه‌ی نیمه‌پر دارد.		
۱۰. در تناوب چهارم جدول تناوبی، ۴ عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایه‌ی اتم آن‌ها نیمه‌پر است.		
۱۱. در اتم ۷ عنصر از تناوب چهارم، لایه‌ی الکترونی سوم پر است.		
۱۲. فلزهای قلیایی با آب سرد به آرامی واکنش می‌دهند.		
۱۳. فلزهای قلیایی، زیر نفت نگهداری می‌شوند.		
۱۴. با افزایش عدد اتمی فلزهای قلیایی، چگالی و شعاع اتمی و شعاع یونی آن‌ها افزایش می‌یابد.		
۱۵. سیلیسیم که یک شبه فلز است، هم درخشان است و هم شکننده.		
۱۶. لیتیم سبک‌ترین عنصر قلیایی است و واکنش‌پذیری آن، بیش‌تر از سایر فلزهای قلیایی است.		
۱۷. فلزهای قلیایی خاکی در مقایسه با فلزهای قلیایی، نرم‌تر و دارای چگالی و استحکام کم‌تر می‌باشند.		
۱۸. اتم فلزهای قلیایی خاکی با از دست دادن دو الکترون، به آرایش گاز نجیب هم دوره‌ی خود می‌رسد.		
۱۹. انرژی دومین یونش فلزهای قلیایی خاکی در مقایسه با فلز قلیایی مجاورشان، بیش‌تر است.		
۲۰. عنصرهای واسطه (به جز جیوه)، در مقایسه با فلزهای گروه‌های اول و دوم، سخت‌تر و چگال‌تر و دیرذوب‌تر هستند.		
۲۱. در اوربیتال s لایه‌ی ظرفیت اتم فلزهای واسطه‌ی تناوب چهارم، دو الکترون وجود دارد.		
۲۲. همه‌ی عنصرهای گروه‌های سوم تا دوازدهم جدول تناوبی، فلز می‌باشند.		
۲۳. لانتانیدها، برخلاف سایر فلزها، براق نیستند و واکنش‌پذیری شیمیایی کمی دارند.		
۲۴. تاکنون، هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از عنصرهای هلیوم، نئون، آرگون و کریپتون شناخته نشده است.		
۲۵. هیدروکربن‌ها فراوان‌ترین ترکیب هیدروژن‌دار به شمار می‌روند.		
۲۶. همه‌ی عناصر فلزی، با از دست دادن یک یا دو یا حداکثر سه الکترون، به آرایش گاز نجیب تناوب قبلی می‌رسند.		
۲۷. در میان کل عناصر جدول تناوبی، فلزبور بیش‌ترین و لیتیم کم‌ترین مقدار الکترونگاتیوی را دارند.		
۲۸. شعاع اتمی کلر بیش‌تر از شعاع کووالانسی آن است.		
۲۹. انرژی نخستین یونش، مقدار انرژی مورد نیاز برای جدا کردن یک مول الکترون از یک مول اتم گازی شکل و ایجاد یک مول یون منفی است.		
۳۰. شعاع اتمی نیتروژن، نصف طول پیوند N_2 است.		



Hyper Test

هایپر تست

- ۱ در رابطه با جدول تنظیم شده توسط مندلیف کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) برخی از خانه‌های جدول تنظیم شده توسط مندلیف خالی گذاشته شده بود.
 (۲) مندلیف در برخی موارد، عنصر سنگین‌تر را در جدول خود، قبل از عنصر سبک‌تر قرار داده بود.
 (۳) مهم‌ترین معیار مندلیف در تنظیم جدول خود، تعداد الکترون‌ها در لایه‌ی ظرفیت عنصرها بود.
 (۴) خواص پیش‌بینی شده توسط مندلیف برای عنصرهای ناشناخته، با خواص واقعی این عنصرها مطابقت قابل ملاحظه‌ای داشت.
- ۲ کدام گزینه درباره‌ی عنصری که مندلیف آن را اکاسیلیسیم نامید، درست نیست؟
 (۱) پس از کشف شدن، ژرمانیم نامیده شد.
 (۲) مندلیف فرمول اکسید آن را EsO_2 در نظر گرفت.
 (۳) مندلیف دمای ذوب آن را، دمای بالایی پیش‌بینی کرد.
 (۴) بعد از کشف آن، معلوم شد که هر اتم آن با دو اتم کلر ترکیب می‌شود.
- ۳ عدد اتمی عنصری از تناوب چهارم که دارای یک زیرلایه‌ی نیمه‌پر بوده و آخرین زیرلایه‌ی آن، به طور کامل پر شده است، چقدر است و عدد اتمی عنصر هم‌گروه آن در تناوب بعدی جدول، چقدر می‌باشد؟
 (۱) ۴۷، ۲۹ (۲) ۴۶، ۲۹ (۳) ۴۱، ۲۵ (۴) ۴۳، ۲۵
- ۴ در اتم عنصر واقع در دوره‌ی ۶ و گروه ۱۶ چند الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ و $l = 1$ وجود دارد؟
 (۱) ۱۸ (۲) ۱۶ (۳) ۱۵ (۴) ۱۴
- ۵ در مورد عنصری از تناوب چهارم جدول تناوبی که ۱۶ الکترون با $m_s = -\frac{1}{2}$ در اتم آن وجود دارد، کدام گزینه درست است؟
 (۱) با عنصر ^{49}X هم‌گروه است.
 (۲) ۱۶ الکترون با $m_l = 0$ در اتم آن، وجود دارد.
 (۳) از عناصر شبه‌فلزی است.
 (۴) تعداد اوربیتال پر و نیمه‌پر در آخرین لایه‌ی الکترونی آن، برابر است.
- ۶ در اتم عنصری از تناوب چهارم، ۴ الکترون با $n = 4$ و $m_s = -\frac{1}{2}$ وجود دارد. چند الکترون با $m_l = -1$ در اتم این عنصر وجود دارد؟
 (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۰
- ۷ در آرایش الکترونی عنصر X، تعداد الکترون در لایه‌ی چهارم، $\frac{1}{5}$ تعداد الکترون در لایه‌ی سوم است. عدد اتمی عنصری که در جدول تناوبی، در خانه‌ی پایینی عنصر X قرار دارد، کدام است؟
 (۱) ۴۰ (۲) ۴۲ (۳) ۵۰ (۴) ۵۲
- ۸ آرایش الکترونی یون X^{2+} به $6s^2$ ختم می‌شود. عدد اتمی عنصری که در جدول تناوبی، در خانه‌ی بالایی عنصر X قرار دارد، کدام است؟
 (۱) ۵۰ (۲) ۵۲ (۳) ۴۰ (۴) ۴۲
- ۹ در اتم عنصری دو الکترون با $n = 6$ و $l = 1$ و $m_s = -\frac{1}{2}$ وجود دارد. عدد اتمی عنصری که در جدول تناوبی، در خانه‌ی بالایی مربوط به این عنصر قرار دارد، کدام است؟
 (۱) ۵۳ (۲) ۵۱ (۳) ۶۷ (۴) ۵۵
- ۱۰ آرایش الکترونی یون X^{3+} به $3d^{10}$ ختم می‌شود. عدد اتمی عنصر واقع در خانه‌ی پایینی این عنصر در جدول تناوبی کدام است؟
 (۱) ۵۱ (۲) ۴۹ (۳) ۴۷ (۴) ۵۵
- ۱۱ X و Y دو عنصر از تناوب چهارم هستند که تعداد اوربیتال پر و نیمه‌پر در آخرین لایه‌ی الکترونی آن‌ها برابر است. در جدول تناوبی، چند عنصر میان X و Y قرار دارند؟
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۱۲ در چه تعداد از عنصرهای تناوب چهارم، آرایش الکترونی به یک زیرلایه‌ی پر ختم می‌شود؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۱۲
- ۱۳ چند عنصر در تناوب چهارم جدول وجود دارد که در لایه‌ی ظرفیت آن، تعداد اوربیتال پر و نیمه‌پر، برابر هم باشد؟
 (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۴
- ۱۴ عدد اتمی عنصری از تناوب چهارم جدول تناوبی که در اتم آن، دو زیرلایه‌ی نیمه‌پر وجود دارد، چقدر است؟
 (۱) ۳۳ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۹
- ۱۵ چند عنصر در تناوب چهارم جدول وجود دارد که در اتم آن، تعداد الکترون با $m_l = -1$ برابر با تعداد الکترون با $m_l = +1$ باشد؟
 (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۵۴. گزینه «۲» هلیوم، بیش‌ترین انرژی نخستین یونش و سزیم کم‌ترین انرژی نخستین یونش را داراست.

۱۵۵. گزینه «۱» در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست با کاهش شعاع اتمی انرژی نخستین یونش افزایش می‌یابد به جز در دو مورد که کاهش می‌یابد.

$$\frac{\text{گروه ۱۲}}{IE_1} > \frac{\text{گروه ۱۳}}{IE_1} \quad \frac{\text{گروه ۱۵}}{IE_1} > \frac{\text{گروه ۱۶}}{IE_1}$$

۱۵۶. گزینه «۱» X_{51} در گروه ۱۵ قرار دارد. با توجه به کاهش شدید مقدار IE_1 از D به E، D در گروه ۱۸ قرار دارد. پس A به گروه ۱۵ تعلق دارد.

۱۵۷. گزینه «۴» در هر دوره از جدول تناوبی، فلز قلیایی موجود در آن دوره، دارای بیش‌ترین IE_2 و کم‌ترین IE_1 است.

۱۵۸. گزینه «۴»

وجود ۳ جهش \Leftarrow دوره‌ی چهارم
جهش اول در $IE_3 \Leftarrow$ گروه ۲

۱۵۹. گزینه «۳»

$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^6$	$4s^2$
IE_{19}	IE_{17}	IE_{11}	IE_9	IE_7	IE_1
و	و	و	و	و	
IE_{20}	IE_{18}	IE_{16}	IE_{10}	IE_8	IE_2

با IE_{11} از آرایش $2p^6$ و با IE_{12} از آرایش $2p^5$ الکترون برداشته می‌شود.

۱۶۰. گزینه «۲»

$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^6$	$4s^2$
				IE_7 و IE_8	
				IE_8 تا IE_9	

با IE_3 از آرایش $3p^6$

با IE_4 از آرایش $3p^5$

با IE_5 از آرایش $3p^4$

با IE_6 از آرایش $3p^3$ الکترون برداشته می‌شود.

۱۶۱. گزینه «۳»

E گاز نجیب است. شگّی در آن نیست!

E نمی‌تواند گاز نجیب دوره‌ی ۱ (یعنی He) باشد. زیرا قبل از هلیوم، یک عنصر بیش‌تر وجود ندارد.

E نمی‌تواند گاز نجیب دوره‌ی ۳ باشد. زیرا سومین عنصر پس از آن، عنصر واسطه است، نه عنصر اصلی.

پس E قطعاً گاز نجیب دوره‌ی ۲ یعنی Ne_{10} است. پس I عنصر شماره ۱۴ است.

$$I_{14}: [Ne] 3s^2 3p^2 \Rightarrow I = 1 = 6 + 2 = 8 \text{ تعداد الکترون}$$

۱۶۲. گزینه «۴»

۱۶۳. گزینه «۴» X از گروه ۱۳ (در دوره‌ی ۲) و Y از گروه ۱۵ (در دوره‌ی ۳) است.

B و Y هر دو به گروه ۱۵ تعلق دارند. اما Y یک دوره بعد از B قرار دارد. پس IE_1 عنصر Y کم‌تر از عنصر B است.

۱۶۴. گزینه «۲» در جدول تناوبی، الکترونگاتیوی عنصرهای واقع در بالا و سمت راست جدول بیش‌تر است.

C نسبت به B در قسمت بالاتر و سمت راست قرار گرفته است. پس الکترونگاتیوی بیش‌تری دارد.

۱۶۵. گزینه «۴»

۱۳۵. گزینه «۲» شکل‌های یاد شده مقایسه‌ی واکنش پذیری سه فلز قلیایی با آب را نشان می‌دهد.

۱۳۶. گزینه «۳» خواص فلزی و فعالیت شیمیایی فلزهای قلیایی به صورت $Rb < K < Na < Li$ می‌باشد.

۱۳۷. گزینه «۱» می‌توان تصور کرد که تا چه اندازه، اندازه‌گیری ابعاد اتم‌ها دشوار است، زیرا مرزهای یک توده‌ی ابر مانند، نامشخص و متغیر است. اندازه‌ی یک اتم به وسیله‌ی شعاع آن تعیین می‌شود و به دلیل تنوع روش‌های محاسبه شعاع اتمی جدول‌های گوناگون با هم متفاوت است.

۱۳۸. گزینه «۲» به نصف فاصله‌ی بین هسته‌ای دو اتم مشابه در یک مولکول دو اتمی، شعاع اتمی (r_c) می‌گویند.

۱۳۹. گزینه «۳» شکل ۶ صفحه‌ی ۴۷ کتاب درسی

۱۴۰. گزینه «۳» طول پیوند کووالانسی برابر 100 pm و شعاع اتمی کووالانسی برابر 50 پیکومتر است. همچنین قطعه کوچک نشان داده در شکل (25 pm) همان اختلاف شعاع کووالانسی و شعاع وان‌دروالسی را بیان می‌کند. بنابراین شعاع وان‌دروالسی این اتم برابر 75 پیکومتر و طول پیوند و اندروالسی آن 150 پیکومتر است.

۱۴۱. گزینه «۲»

۱۴۲. گزینه «۳» به بار مثبتی که یک الکترون در فاصله‌ی معینی از هسته احساس می‌کند بار موثر هسته برای آن الکترون می‌گویند.

۱۴۳. گزینه «۲» دلیل دیگر برای افزایش شعاع اتمی این است که با افزایش عدد اتمی در یک گروه تعداد اوربیتال‌های پر شده بین هسته و لایه‌ی الکترونی بیرونی (لایه ظرفیت) اتم افزایش می‌یابد. وجود الکترون‌ها در اوربیتال‌های درونی، از تأثیر نیروی جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های موجود در لایه‌ی بیرونی می‌کاهند و در نتیجه افزایش فاصله‌ی الکترون‌های بیرونی از هسته یا به عبارت دیگر افزایش شعاع اتمی را سبب می‌شود. به این پدیده اثر پوششی الکترون‌های درونی گفته می‌شود.

۱۴۴. گزینه «۴» صفحه‌ی ۴۸ کتاب درسی پاراگراف اول

۱۴۵. گزینه «۴» در هر تناوب تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است و فقط تعداد پروتون‌ها افزایش می‌یابد.

۱۴۶. گزینه «۳» در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین تأثیر جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های ظرفیتی کم می‌شود ولی بقیه موارد افزایش می‌یابد.

۱۴۷. گزینه «۳» میزان تمایل نسبی یک اتم برای کشیدن الکترون‌های یک پیوند به سمت هسته‌ی خود را الکترونگاتیوی آن اتم گویند.

۱۴۸. گزینه «۲» فلوئور الکترونگاتیو‌ترین عنصر و سزیم دارای کم‌ترین مقدار الکترونگاتیوی است.

۱۴۹. گزینه «۲» برای گازهای نجیب الکترونگاتیوی در نظر نمی‌گیرند. زیرا این عناصر ترکیب‌های شیمیایی زیادی تشکیل نمی‌دهند.

۱۵۰. گزینه «۴» در نمودار تغییرات الکترونگاتیوی، نقاط ماکزیمم مربوط به هالوژن‌ها و نقاط مینیمم مربوط به فلزهای قلیایی است.

۱۵۱. گزینه «۳»

۱۵۲. گزینه «۱»

۱۵۳. گزینه «۴» شعاع اتمی گالیم به طول غیر عادی از شعاع اتمی آلومینیم کوچک‌تر است علت این امر را به کم بودن اثر پوششی اوربیتال‌های $3d$ نسبت می‌دهند.

ضمیمه‌ها



ضمیمه ۱

واکنش‌های شیمیایی و نکات مربوط به آن‌ها

ضمیمه ۲

دایرة المعارف الفبایی ترکیب‌های شیمیایی کتاب درسی



<p>+ تجزیه‌ی آن در اثر حرارت، به آزمایش کوه آتشفشان معروف است.</p> <p>+ آمونیم دی کرومات به رنگ نارنجی بوده و ترکیبی محلول در آب است و کروم (III) اکسید (Cr_2O_3) حاصل از تجزیه‌ی آن، به رنگ سبز بوده و در آب، نامحلول است.</p> <p>$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$</p> <p>(شیمی ۳، بخش ۱)</p>	<p>آمونیم دی کرومات</p> <p>$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$</p>
<p>+ NH_4^+ و Cl^- آنیون</p> <p>+ در یون آمونیم، بار مثبت به اتم خاصی تعلق نداشته و به کل اتم‌ها متعلق است.</p> <p>+ یکی از چهار پیوند کووالانسی موجود در یون آمونیم، از نوع داتیو است. اما این چهار پیوند کووالانسی، از هر لحاظ مثل هم بوده و غیرقابل تمایزند.</p> <p>(شیمی ۲، بخش ۴ / شیمی ۳، بخش ۱)</p>	<p>آمونیم کلرید</p> <p>NH_4Cl</p>
<p>به «گلیسین» رجوع شود.</p>	<p>آمینو اتانویک اسید</p>
<p>به «کلسیم اکسید» رجوع شود.</p>	<p>آهک</p>
<p>+ ورقه‌ی آهنی با روکشی از جنس فلز روی (Zn)</p> <p>+ آهن در آن تحت حفاظت کاتدی قرار دارد.</p> <p>(شیمی پیش، بخش ۴)</p>	<p>آهن سفید</p> <p>(نام دیگر: آهن گالوانیزه)</p>
<p>+ ترکیب یونی محلول در آب</p> <p>+ کاتالیزگر واکنش تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید</p> <p>(شیمی ۳، بخش ۳ / شیمی پیش، بخش ۱)</p>	<p>آهن (II) سولفات</p> <p>FeSO_4</p>
<p>+ در کیسه‌های هوای خودرو با سدیم حاصل از واکنش مولد گاز واکنش داده و ضمن از بین بردن فلز فعال سدیم، موجب تولید گرما می‌شود تا با افزایش دما، کیسه‌ی هوا انبساط یافته و سریع‌تر شکل بگیرد.</p> <p>(شیمی ۳، بخش ۱)</p>	<p>آهن (III) اکسید</p> <p>Fe_2O_3</p>
<p>+ آمین نوع اول</p> <p>+ قدرت بازی آن، بیشتر از متیل آمین و کم‌تر از دی‌متیل آمین است.</p> <p>(شیمی پیش، بخش ۳)</p>	<p>اتیل آمین</p> <p>$\text{C}_2\text{H}_5-\text{NH}_2$</p>
<p>به «اتن» رجوع شود.</p>	<p>اتیلن</p>
<p>+ الکل دو عاملی</p> <p>+ کاربرد به عنوان ضدیخ و ضدجوش</p> <p>(شیمی ۳، بخش ۱ / شیمی ۳، بخش ۳)</p>	<p>۱، ۲- اتیلن گلیکول</p> <p>$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$</p> <p>نام دیگر: اتان دی ال</p> <p> $\begin{array}{cc} \text{OH} & \text{OH} \\ & \\ \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 \end{array}$ </p>
<p>+ اولین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها</p> <p>+ استفاده در جوشکاری به خاطر داشتن بالاترین دمای شعله‌ی سوختن میان هیدروکربن‌ها</p> <p>+ تهیه از اثر آب بر کلسیم کاربید توسط وولر</p> <p>(چراغ کاربیدی) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$ نور</p> <p>+ شکل هندسی: خطی</p> <p>+ مولکولی ناقطبی با زاویه‌ی پیوندی 180°</p> <p>(شیمی ۲، بخش ۵ و ۴ / شیمی ۳، بخش ۲)</p>	<p>اتین</p> <p>C_2H_2</p> <p>نام دیگر: استیلن</p> <p>$\text{H}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{H}$</p>
<p>+ دومین عضو خانواده‌ی آلدهیدها</p> <p>+ تبدیل آن به اتانویک اسید در اثر اکسایش توسط اکسندها</p> <p>+ از اکسایش اتانول حاصل می‌شود.</p> <p>(شیمی ۲، بخش ۵ / شیمی پیش، بخش ۴)</p>	<p>استالدهید</p> <p>نام دیگر: اتانال</p> <p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{H} \end{array}$ </p>

انتشارات مهرماه

۰۲۱-۶۶۴۰۸۴۰۰

www.mehromah.ir

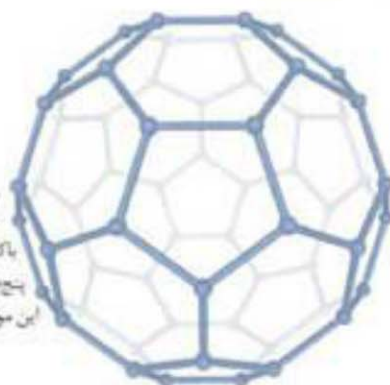
۳۰۰۰۷۲۱۲۰



Buckyball

باکمی-سال (C₆₀) آرایش شش ضلعی‌ها و
پنج ضلعی‌های متشکل از اندامهای کربن در
این مولکول، شبه توپ فوتبال است.

فصل ۲، مجموعه ۱



مهمترین مواردی که در این کتاب می‌بینید عبارتند از:

- ✓ در سندهایی کامل و در عین حال، غاری از مطالب اضافی و زیاده‌گویی.
- ✓ مجموعه پرسش‌های مفهومی و بنیادی تحت عنوان «تمرین اساسی» پیش از شروع تست‌های هر مبحث، تا «اول موخته‌های خود را تثبیت و تکمیل کنید، سپس تست بزنید».
- ✓ مجموعه‌ای طبقه‌بندی شده‌ی تکنیک‌های سرسری اخیر و تست‌های تالیفی تکمیلی به همراه پاسخ‌نامه‌ی کاملاً تشریحی.
- ✓ مجموعه تست‌هایی با عنوان «هایلر تست» در انتهای هر بخش از کتاب. ناظر این تست‌ها را هیچ‌جا پیدا نمی‌کنید. فقط باید این سوالات را حل کنید تا معنای واقعی هایلر تست را درک کنید.
- ✓ «آزمون عبارات» از متن کتاب درسی که در انتهای هر بخش ارائه شده و منحصر به فرد است.