

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



کتاب آخر

شیمی کنکور

دوم، سوم و چهارم

مرور و جمع بندی شیمی کنکور در ۲۴ ساعت

رتبه‌ی نخست برترین روش‌های
تدریس شیمی کشور

سعید مرادی‌پور



مهروماه

سرشناسه: مرادپور، سعید/عنوان و پدیدآور: کتاب آخر
شیمی کنکور (دوم، سوم و چهارم دبیرستان) مرور و
جمع‌بندی شیمی کنکور در ۲۴ ساعت / سعید مرادپور.
مشخصات نشر: تهران: مهرماه، ۱۳۹۲/ مشخصات ظاهری:
مصور، جدول، نمودار/ شابک: ۴-۰۶-۵۷۹۹-۹۷۸-۶۰۰-۰
وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا/عنوان دیگر: مرور و
جمع‌بندی شیمی کنکور در ۲۴ ساعت/ موضوع:
شیمی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (متوسطه)/
موضوع: شیمی - راهنمای آموزشی (متوسطه)/
موضوع: دانشگاه‌ها و مدارس عالی - ایران - آزمون‌ها/
رده‌بندی کنگره: ۱۲۸۹ ک ۲۳۵۴ م/ ۲۳۵۳/ LB
رده‌بندی دیوئی: ۱۶۶۴/ ۳۷۸/ شماره کتابخانه ملی: ۳۰۱۰۵۵۶



ویرایش
جدید

انتشارات مهرماه

مؤلف سعید مرادپور
ویراستاران علمی: پروین ابراهیمی
احمدعلی آزادبخت، محمد آزادبخت،
هادی رستمی، مهرداد باستانی
ویراستاران ادبی: فاطمه غنی‌باغ‌زینی
چاپ هفدهم ۱۳۹۳
تیراژ ۵۰۰۰ نسخه
شابک ۴-۰۶-۵۷۹۹-۹۷۸-۶۰۰-۰

قیمت ۱۰۰۰۰ تومان

مدیر هنری محسن فرهادی
صفحه‌آرا سمیه طاهرخانی
طراحی و آماده‌سازی برای چاپ: واحد تولید انتشارات
© کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به
انتشارات مهرماه‌نو می‌باشد. هرگونه برداشت از مطالب این
کتاب بدون مجوز کتبی از ناشر، ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد

نشانی: انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین،
کوچه‌ی مینا، پلاک ۳۷

دفتر مرکزی ۶۶۴۰۸۴۰۰
واحد فروش ۶۶۴۰۸۴۰۳
فروشگاه تلفنی و اینترنتی ۶۶۴۷۹۳۱۱
واحد روابط عمومی ۶۶۹۶۸۵۸۹
پیامک ۳۰۰۰۷۲۱۲۰
www.mehromah.ir



انتشارات مهرماه

فهرست

شیمی سال دوم

ساختار اتم

۱۱



ترکیب‌های یونی

۵۱



کربن و ترکیب‌های آلی

۸۳



خواص تناوبی عناصرها

۳۳



ترکیب‌های کووالانسی

۶۱



شیمی سال سوم

واکنش‌های شیمیایی و

استوکیومتری

۱۰۷



محلول‌ها

۱۶۷



ترمودینامیک شیمیایی

۱۴۱



شیمی سال چهارم

سینتیک شیمیایی

۱۹۷



اسید و باز

۲۴۳



تعادل شیمیایی

۲۱۹



الکتروشیمی

۲۷۵



پیوست‌ها

۳۰۳



آخرین خبرها

میزان مطابقت کتاب آخر شیمی کنکور با کنکورهای سراسری سال‌های اخیر

کتاب آخر براساس تجربه‌های آموزشی بیست و چند ساله و ده‌ها سال تدریس در کلاس‌های کنکور، توسط دارنده‌ی رتبه‌ی اول برترین روش‌های تدریس شیمی کشور، جناب آقای مرادپور به رشته‌ی تألیف درآمده است. از این رو بدیهی است که مطالب و تست‌های این کتاب با سؤال‌های کنکور سراسری مطابقت بسیار بالایی داشته باشد. از طرفی دیگر ویرایش‌ها و به‌روزرسانی‌های پی‌درپی این کتاب، مزید بر علت تطابق آن با کنکور سراسری شده است. اگر به پیوست‌های «۴» و «۵» کتاب مراجعه نمایید، میزان مطابقت این کتاب را با تست‌های کنکور سراسری به شکل مستند شده‌ای، با آخرین کنکورهای سراسری ملاحظه خواهید نمود. جدول زیر، آمار مختصری را در رابطه با میزان مطابقت کتاب با رشته‌های مختلف کنکور ارائه نموده است. با مراجعه به چاپ‌های قبلی کتاب، اسناد آماری این جدول قابل استخراج است:

سال کنکور						میزان مطابقت مستند شده	با کنکورهای سراسری
۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹		
پیش‌گویی: ٪۸۵ تا ٪۹۵	٪۹۰	٪۹۰	٪۹۵	٪۸۵	٪۹۰	گروه آزمایشی علوم تجربی	
پیش‌گویی: ٪۸۵ تا ٪۹۵	٪۹۰	٪۹۲	٪۹۰	٪۸۸	٪۸۵	گروه آزمایشی ریاضی و فیزیک	

یادآوری: اولین چاپ کتاب حاضر در اردیبهشت ۸۹ (قبل از کنکور ۸۹) تألیف و منتشر گردیده است.



این اثر را تقدیم می‌کنم به
فرزندان دلبندم: نیوشا و
دوقولوهایم: محمد سبحان و
محمد صدرا

مقدمه

خداوند را شاکرم که فرصتی مهیا نمود تا بتوانم تجارب آموزشی بیست و چندساله‌ی خود را در اختیار طیف وسیعی از هم‌وطنان عزیزم قرار دهم. بدون شک یکی از دغدغه‌های داوطلبین کنکور در هفته‌های منتهی به آزمون کنکور، مرور و جمع‌بندی سریع و کامل مطالب درسی در آن روزها می‌باشد. مروری کامل و مفید که بتواند در حداقل زمان ممکن، تمام نکات اصلی و مهم شیمی را برای آمادگی بیشتر در اختیار داوطلب کنکور قرار دهد.

کتاب حاضر با هدف رفع دغدغه‌ی مذکور، تدوین شده است؛ به‌طوری که برای داوطلبین کنکور سراسری فرصتی مغتنم ایجاد کرده است تا این آینده‌سازان عزیز در هفته‌ها یا روزهای نزدیک به آزمون کنکور، بتوانند ضمن مرور و جمع‌بندی مطالب مهم درسی، آمادگی و حس اعتماد به نفس خود را بالا برده و امیدوارانه برای شرکت در جلسه‌ی آزمون حاضر شوند. علاوه بر تلاش مؤلف برای دستیابی به هدف فوق، ویژگی‌های منحصر به فرد دیگری، این کتاب را به‌عنوان یک منبع علمی معتبر و ارزشمند، برای آمادگی بهتر شرکت‌کنندگان در کنکورهای سراسری و همچنین استفاده از آن به‌عنوان یک منبع آموزشی برای تدریس شیمی، معرفی می‌کند که در ادامه به شرح گذرای بر این ویژگی‌ها پرداخته می‌شود.

مخاطبین کتاب

کتاب حاضر، دو دسته‌ی فعال از جمعیت آموزشی کشور را مورد هدف خود قرار می‌دهد: **دسته‌ی اول**، داوطلبین شرکت‌کننده در کنکورهای سراسری می‌باشند. این گروه به دو طریق می‌توانند از کتاب، به‌طور مفید استفاده نمایند: اول این‌که؛ در طول سال تحصیلی، می‌توانند برای یادگیری بهتر و درک عمیق‌تر مطالب درسی و آشنایی بیشتر با شیوه‌ی طراحی سؤالات کنکور با انتخاب روش مطلوب‌تر مطالعه، از آن استفاده کنند. دوم این‌که؛ در دوران جمع‌بندی هفته‌های منتهی به تاریخ آزمون، به منظور مرور و تثبیت بیشتر مطالب درسی مورد مطالعه و ارتقاء حس اعتماد به نفس خویش، از آن استفاده نمایند.

دسته‌ی دوم از گروه مخاطبین کتاب، اساتید و مدرسین محترم کلاس‌های شیمی کنکوری می‌باشند که در صورت نیاز؛ می‌توانند به‌عنوان یک طرح درس نسبتاً کامل و منبعی معتبر از سؤالات پرتکرار کنکور، در کلاس‌های خود، برای آموزش هدفمندتر شیمی، آن را در اختیار داشته باشند.

محتوای کتاب

در این کتاب سعی شده است تمام مطالب و محتوای کتاب‌های شیمی پایه‌های دوم، سوم و پیش‌دانشگاهی، به‌گونه‌ای طراحی شود که داوطلبین گرامی بتوانند در مدت ۲۴ ساعت مفید، تمام مطالب مهم شیمی را مرور نمایند. کتاب از ۱۳ فصل، بر مبنای ترتیب ارائه‌شده در کتاب‌های درسی و چند پیوست مجزا به شرح زیر، تشکیل شده است.

نمودار نمای کلی فصل: در ابتدای هر فصل، یک نمودار درختی ترسیم شده است که شامل قسمت‌های زیر می‌باشد:

(آ) عناوین فصل: این بخش نمای کلی مطالب موجود در هر فصل را نشان می‌دهد که به منظور تقویت هرم شناختی و سازماندهی مطالب علمی در ذهن داوطلب، طراحی شده است. هر نمودار ترتیب ارائه‌ی مطالب در آن فصل را نیز مشخص می‌کند.

(ب) طبقه‌بندی تست‌های کنکور: این قسمت به داوطلب نشان می‌دهد که از مطالب هر فصل چه نوع سؤالاتی در کنکور سراسری طراحی می‌شود. در انتهای هر فصل، نمونه‌هایی از سؤالات پرتکرار کنکور سراسری متناسب با این طبقه‌بندی نیز ارائه شده است.

(پ) تعداد سؤالات مطرح شده در کنکور: این قسمت در واقع میزان اهمیت هر فصل و سهمیه‌ی آن فصل در کنکور سراسری را با اعلام تعداد سؤالات مطرح شده در کنکور سراسری نشان می‌دهد.

متن کتاب: در متن اصلی کتاب که از صفحه‌ی دوم هر فصل آغاز می‌شود، سعی مؤلف بر این بوده است که تمامی مطالب و نکات مهم کتاب‌های درسی که احتمال مطرح شدن در کنکور را دارا هستند، گزینش شده و به بیانی ساده، روان و خلاصه شده به ترتیب خاصی از آسان به سخت (به‌صورت پلکانی) گنجانده شود. به جرأت می‌توان اظهار نظر نمود که حداقل ۸۰ درصد سؤالات کنکور از این نکات و مطالب گزینش شده، مطرح خواهد شد.

به منظور صرفه‌جویی در مدت زمان مطالعه، مرور و یادآوری سریع‌تر، برخی مطالب مرتبط با هم، در قالب یک سری جدول‌های مقایسه‌ای ارائه شده‌اند. همچنین نمودارهای مهم هر فصل، تصاویر، دستگاه‌های تحقیقاتی، شکل‌ها و فرمول‌های مهم کتاب‌های درسی در جای مناسب خود و در لابه‌لای مبحث‌های مربوطه قرار داده شده‌اند.

نمونه‌ی سؤال‌های پرتکرار کنکورهای سراسری

در پایان هر فصل، نمونه‌هایی متنوع از سؤالات پرتکرار ده سال اخیر کنکور سراسری به‌همراه پاسخ‌نامه‌های کلیدی و تشریحی انتخاب و جمع‌آوری شده است. انتخاب گزینشی این سؤال‌ها که زمان نسبتاً زیادی از نگارش کتاب را به خود اختصاص داده‌اند، با نهایت دقت و بر مبنای پرتکرار بودن آن‌ها و احتمال طرح آن‌ها در کنکور آینده، از میان سؤالات کنکور سراسری داخل و خارج کشور رشته‌های تجربی و ریاضی انجام شده است. لازم به‌ذکر است که سؤالات خارج از کشور نیز توسط سازمان سنجش طراحی شده و همان‌طور که تجربه نشان داده است، برخی از آن‌ها با احتمال زیاد، در سال‌های بعد، در داخل کشور نیز طرح می‌شوند.

همچنین در میان نمونه سؤالات آخر هر فصل، ممکن است برخی سؤال‌های دانشگاه آزاد و

سؤالاتی تألیفی از مؤلف نیز مشاهده شود. در مواردی که در کنکور سراسری هنوز از مبحث خاصی سؤالی مطرح نشده و احتمال طرح در کنکور آینده را دارد و یا عین سؤال کنکور در اختیار نبوده است برخی سؤال‌های مؤلف با عنوان تألیفی، در کتاب دیده می‌شود.

پیوست‌های کتاب

در انتهای کتاب، پنج پیوست مجزا، نظر به اهمیت ویژه‌ی آن‌ها و به این دلیل که مربوط به فصل خاصی از یک پایه‌ی تحصیلی نمی‌باشند، ارائه شده است. مرور یک‌جای این پیوست‌ها، به یادگیری بهتر و یادآوری سریع‌تر دانش‌آموزان کمک می‌کند. این پیوست‌ها عبارتند از:

پیوست ۱: تصاویر مهم‌ترین ابزارهای آزمایشگاهی شیمی و کاربردهای معمول آن‌ها تحت عنوان «در آزمایشگاه شیمی» در پیوست ۱ آمده است.

پیوست ۲: در هر کنکور، تعداد قابل توجهی از سؤال‌های شیمی به ویژه مسأله‌های عددی وجود دارند که بدون داشتن معادله‌ی واکنش، قابل پاسخ‌گویی نیستند. برای پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها، داوطلبین باید معادله‌ی واکنش مربوطه را داشته باشند. پیوست ۲ شامل حدود ۷۰ معادله‌ی شیمیایی مهم است که این نیاز داوطلبین گرامی را برطرف می‌کند.

پیوست ۳: در این پیوست، یک آزمون جامع استاندارد (خودسنجی) به همراه پاسخ‌نامه‌ی کلیدی و تشریحی، برای تعیین میزان آمادگی داوطلب در نظر گرفته شده است. سؤالات این آزمون همگی از کنکورهای سراسری سال‌های اخیر به شکلی هدفمند و بدون تکرار در متن این کتاب، انتخاب شده‌اند.

پیوست ۴ و ۵: در این پیوست‌ها؛ سؤال‌های شیمی کنکور سراسری سال‌های اخیر با پاسخ تشریحی آمده است. در ضمن میزان مطابقت این کنکور‌ها با محتوای کتاب حاضر به طور مستند بررسی شده است.

توصیه‌هایی برای شما داوطلبین کنکور

داوطلب گرامی؛ برای بهره‌گیری مناسب‌تر از زحمات‌های خود، کسب نتیجه‌ی بهتر در کنکور و به منظور استفاده‌ی مناسب‌تر از این کتاب به توصیه‌های زیر توجه نمایید:

۱ شک نداشته باشید حداقل ۸۰ درصد سؤالات کنکور از مطالب و نکات موجود در این کتاب طرح خواهند شد. با اطمینان کامل، سعی کنید به تمام مطالب ارائه شده در کتاب، توجه ویژه داشته باشید.

۲ در این کتاب حدود ۴۰۰ تست متنوع وجود دارند که بدون شک در کنکورهای آینده، طرح برخی از این تست‌ها و یا مشابه آن‌ها تکرار خواهد شد. توصیه‌ی مؤلف این است که از هیچ تستی به‌طور گذرا و بدون مطالعه‌ی آن و پاسخ مربوطه، عبور نکنید.

۳ کتاب حاضر را در طول سال و همگام با کتاب‌های درسی و نیز حداقل دو هفته مانده به کنکور و در زمانی از دوران جمع‌بندی مطالعه کنید که فرصت بررسی تمام تست‌های آن را داشته باشید.

۴ پیوست‌های انتهایی کتاب را مطالعه و معادله‌های ارائه شده در پیوست ۳ را حفظ کنید.

۵ حدود ۶۵ تا ۷۰ درصد تست‌های شیمی در کنکور سراسری از مباحث کیفی و بدون محاسبات ریاضی مطرح می‌شوند که به مدت زمان چندان زیادی برای پاسخ‌گویی نیاز ندارند.

بهتر است ابتدا این سؤال‌ها را پاسخ داده و سپس به حل مسأله‌های عددی بپردازید تا زمان شما با محاسبات احتمالاً طولانی ریاضی، از دست نرود.

از چاپ دوم این کتاب به بعد و در پیوست ۴ و ۵، سؤالات شیمی برخی آزمون‌های سراسری تجربی و ریاضی که بعد از انتشار کتاب، برگزار گردیده‌اند را به صورت مستند با محتوای کتاب، تطبیق داده‌ایم. از شما مخاطب محترم نیز تقاضا می‌شود؛ در صورت امکان، تست‌ها و مطالب ارائه شده در این کتاب را بعد از آزمون آینده، با سؤال‌های کنکور مقایسه نمایید تا ضمن پی بردن به میزان اعتبار کتاب، آن را به دوستان خود معرفی نمایید.

و اما در پایان...

در پایان این مقدمه؛ بر خود وظیفه می‌دانم از مدیریت و پرسنل محترم انتشارات مهر و ماه‌نو به ویژه از آقایان احمد اختیاری و عباس گودرزی و هم‌چنین از مدیر هنری مجموعه مهندس فرهنگی، گروه صفحه‌آرایی و تایپ به ویژه خانم سمیه طاهرخانی که زحمات بی‌وقفه‌ی ایشان باعث به ثمر رسیدن هر چه زودتر این اثر در چاپ اخیر بوده است و هم‌چنین از استاد عزیزم آقای محمد آزادبخت و از همکاران ارجمندم خانم پروین ابراهیمی و آقایان احمدعلی آزادبخت، هادی رستمی، کیانوش رستمی و پرینا گل‌محمدی که در ویرایش این اثر، بنده را یاری دادند و از آقای مهرداد باستانی و عارف زنگی که با دقت بالا کتاب را مورد مطالعه قرار دادند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم.

از همه‌ی صاحب‌نظران، اساتید و خوانندگان کتاب، صمیمانه درخواست دارم هر نوع کاستی موجود در کتاب را به ما گوشزد کنند و پیشنهادها و نظرات ارزنده‌ی خود را به نشانی الکترونیکی saeed_moradpoor@yahoo.com ارسال یا به شماره‌ی ۳۰۰۷۲۱۲۰ پیامک نمایند.

سعید مرادپور



لوحة تقدیر از مولف به‌عنوان
رتبه‌ی نخست برترین روش‌های
تدریس شیمی کشور

بودجه‌بندی سؤالات کنکور سراسری

(تعداد تست‌های کنکور بر اساس فصل‌های کتاب‌های درسی)

تعداد سؤال در کنکور سراسری	عنوان	
۱۱ تا ۱۲ سؤال	شیمی سال دوم	
۳ تا ۴ سؤال	فصل اول: ساختار اتم	
۱ تا ۲ سؤال	فصل دوم: خواص تناوبی عناصرها	
۱ تا ۲ سؤال	فصل سوم: ترکیب‌های یونی	
۳ تا ۴ سؤال	فصل چهارم: ترکیب‌های کووالانسی	
۱ تا ۲ سؤال	فصل پنجم: کربن و ترکیب‌های آلی	
۰ تا ۱ سؤال	فصل ششم: نام و کاربرد ابزارهای آزمایشگاهی	
۱۲ سؤال	شیمی سال سوم	
۴ سؤال	فصل اول: واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری	
۴ سؤال	فصل دوم: ترمودینامیک شیمیایی	
۴ سؤال	فصل سوم: محلول‌ها	
۱۲ سؤال	شیمی پیش‌دانشگاهی (۱) و (۲)	
۲ تا ۳ سؤال	فصل اول: سینتیک شیمیایی	
۳ تا ۴ سؤال	فصل دوم: تعادل شیمیایی	
۳ تا ۴ سؤال	فصل سوم: اسید و باز	
۲ تا ۳ سؤال	فصل چهارم: الکتروشیمی	
۳۵ سؤال	جمع کل سؤالات شیمی در کنکور سراسری	
۱۰ تا ۱۲ مسأله	میانگین تعداد مسأله‌های عددی در کنکور سراسری	
۶ تا ۸ مسأله	مسائل عددی از سال سوم	
۳ تا ۴ مسأله	مسائل عددی از دوره‌ی پیش‌دانشگاهی	
۰ تا ۱ مسأله	مسائل عددی از سال دوم (جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌ها و محاسبه‌ی آب تبلور)	

از همین مولف منتشر شد





ساختار اتم

تعداد تست در
کنکور سراسری

۳ تا ۴

عناوین فصل



- تاریخچه کشف ساختار اتم و مدل‌های اتمی
- طیف نشری خطی
- پدیده‌ی ایزوتوپی
- مدل کوانتومی اتم
- آرایش الکترونی
- نمونه سؤالات پرتکرار کنکورهای سراسری

طبقه‌بندی تست‌های کنکور



- نوع ۱ تاریخچه‌ی کشف اتم و مدل‌های اتمی دانشمندان
- نوع ۲ محاسبه‌ی جرم اتمی میانگین عناصرها
- نوع ۳ ویژگی‌های پرتوهای کاتدی، آلفا، بتا و گاما
- نوع ۴ اعداد کوانتومی و مدل کوانتومی اتم
- نوع ۵ آرایش الکترونی و اعداد کوانتومی



تاریخچه‌ی کشف ساختار اتم و مدل‌های اتمی

ساختار اتم

- ✓ مطالعه روی عنصرها دارای قدمت ۲۵۰۰ ساله است.
- ✓ تالس؛ آب را و ارسطو؛ آب، هوا، خاک و آتش (عنصرهای چهارگانه) را سازنده‌ی جهان و کاینات تصور می‌کردند.
- ✓ رابرت بویل در کتاب «شیمی‌دان شکاک» ضمن معرفی «عنصر» به عنوان ماده‌ی غیر قابل تجزیه، شیمی را علمی تجربی نامید و از دانشمندان خواست علاوه‌بر مشاهده، اندیشه و نتیجه‌گیری که ابزارهای یونانیان برای مطالعه‌ی طبیعت بود، به پژوهش‌های عملی نیز اقدام ورزند.
- ✓ دالتون مدل اتمی «کره‌ی توپر» را برای اتم که غیر قابل تجزیه بود، در نظر گرفت و مدل اتمی دالتون را ارائه نمود.

قسمت‌های مختلف نظریه‌ی اتمی دالتون و مطابقت آن‌ها با علم امروزی

- ۱ ماده از ذره‌های غیر قابل تجزیه به نام اتم ساخته شده است. (با علم امروزی مغایرت دارد چون اتم به الکترون، پروتون و ... تجزیه می‌شود).
- ۲ همه‌ی اتم‌های یک عنصر، مشابه هم هستند. (با علم امروزی مغایرت دارد چون ایزوتوپ‌های یک عنصر همه مثل هم نیستند).
- ۳ عنصرهای مختلف، جرم و خواص شیمیایی متفاوتی دارند. (درست است).
- ۴ اتم‌ها نه از بین می‌روند و نه به وجود می‌آیند. (در واکنش‌های شیمیایی درست است اما در واکنش‌های هسته‌ای اتم‌ها از بین می‌روند).
- ۵ اتم‌های عنصرهای مختلف به هم متصل شده، مولکول‌ها و ترکیب‌ها را به وجود می‌آورند. (درست است و با علم امروزی مطابقت دارد).
- ۶ در هر مولکول از یک ترکیب معین، همواره نوع و تعداد نسبی اتم‌های سازنده‌ی آن یکسان است. (درست است).
- ۷ واکنش‌های شیمیایی شامل جابه‌جایی اتم‌ها یا تغییر در شیوه‌ی اتصال آن‌ها در مولکول است. اتم‌ها خود تغییر نمی‌کنند. (درست است).
- ✓ اتم؛ کوچک‌ترین ذره‌ای است که خواص شیمیایی و فیزیکی یک عنصر به آن وابسته است.
- ✓ برخی پدیده‌هایی که با نظریه‌ی اتمی دالتون سازگاری ندارند و به وسیله‌ی این تئوری قابل توجیه نیستند، عبارت‌اند از:
 - ۱ پدیده‌هایی که به هسته‌ی اتم مربوط می‌شوند. مانند: پدیده‌ی ایزوتوپی، خاصیت پرتوزایی، شکافت هسته‌ای، انرژی هسته‌ای و ...
 - ۲ پدیده‌هایی که به وجود الکترون در اتم وابسته‌اند. مانند: برق‌کافت، پرتوی کاتدی، تولید الکتریسیته‌ی مالشی، عبور برق از محلول‌ها، لایه‌های الکترونی، علت داشتن ظرفیت‌های معین عنصرها و ...
 - ۳ رفتار عنصرها در گروه‌ها و در دوره‌های جدول تناوبی. مانند: روند تغییرات الکترونگاتیوی عنصرها، انرژی یونش عنصرها و ...



✓ برخی پدیده‌هایی که با نظریه‌ی اتمی دالتون سازگاری دارند و به وسیله‌ی این تئوری قابل توجیه هستند، عبارت‌اند از: پدیده‌های فیزیکی مانند؛ ذوب، انجماد، تبخیر، میعان، تصعید و ...، ترکیب فلز با نافلز با نسبت‌های ثابت جرمی، کسری بودن جرم اتم‌ها، قانون پایستگی جرم و ماده.

✓ نظریه‌ی اتمی دالتون علی‌رغم نارسایی‌ها و ایرادهایی که داشت به نظریه‌ی آغازی برای مطالعه‌ی دقیق‌تر و عمیق‌تر ساختار و رفتار (خواص) ماده تبدیل شد.

جدول مقایسه‌ای کشف مدل‌های اتمی دانشمندان در سیر تاریخ علم شیمی

نام مدل اتمی	کاشف مدل	شکل اتم	ویژگی‌های مدل اتمی
کره‌ی توپر	دالتون		اتم غیر قابل تجزیه است و ...
کیک کشمش‌ی (هندوانه‌ای)	تامسون		اغلب حجم اتم را فضای ابرگونه‌ی مثبتی فرا گرفته است. تعداد الکترون‌ها در اتم بسیار زیاد است. فضای مثبت، جرمی ندارد و جرم اتم به الکترون‌ها نسبت داده شد. اتم در کل خنثی است.
اتم هسته‌دار	رادرفورد		جرم اتم به هسته مربوط می‌شود. هسته‌ی اتم مثبت و بسیار متراکم است. قطر اتم $100/000$ برابر قطر هسته‌ی آن است. اتم در کل خنثی است. الکترون‌ها بسیار اندک و بسیار سبک هستند. الکترون‌ها در اطراف هسته قرار دارند.
سیاره‌های منظومه‌ی (شمسی)	بور		تکمیل‌کننده‌ی مدل رادرفورد است. الکترون‌ها در مدارهایی در اطراف هسته می‌چرخند. الکترون‌ها فقط در ترازهای خاصی می‌توانند قرار گیرند (انرژی الکترون کوانتیده است). الکترون‌ها در حالت پایه در پایین‌ترین سطح انرژی (نزدیک‌ترین تراز به هسته) قرار دارند.
کوانتومی (موجی یا اوربیتالی)	شرودینگر		با تأکید بر رفتار موجی الکترون ارائه شد. الکترون‌ها در فضایی سه‌بعدی به نام اوربیتال در اطراف هسته می‌چرخند. برای حرکت الکترون به دور هسته، مسیر دقیقی توصیف نمی‌شود. هر تراز اصلی انرژی بور دارای یک یا چند تراز فرعی (زیر لایه) است. هر الکترون دارای ۴ عدد کوانتومی است که با این اعداد معرفی می‌شود.



سرگذشت جدول تناوبی و بررسی گروهی عناصرها

- ✓ جدول مندلیف بر اساس افزایش تدریجی جرم اتمی عناصرها چیده شد. مندلیف دو اصل مهم زیر را برای تنظیم جدول تناوبی عناصرها، اساس کار خود، قرار داد.
- ۱ عناصرها برحسب افزایش تدریجی جرم اتمی آن‌ها در ردیف‌هایی کنار همدیگر قرار می‌گیرند.
- ۲ عنصرهایی که خواص شیمیایی و فیزیکی نسبتاً مشابه دارند، در یک گروه، قرار می‌گیرند.
- ✓ مندلیف در مواقع ضروری مجبور شد، اصل دوم یعنی تشابه گروهی عناصرها را بر اصل اول ترجیح دهد.

- ✓ برای رعایت اصل تشابه خواص گروهی عناصرها، مندلیف مجبور شد؛
- ۱ برخی از خانه‌های جدول پیشنهادی خود را خالی بگذارد.
- ۲ برخی عناصرهای سنگین‌تر مثل تلوریم (Te) را قبل از عناصرهای سبک‌تر مثل ید (I) قرار دهد.
- هم‌چنین مندلیف Ar را قبل از K و Co را قبل از Ni قرار دارد.
- ✓ جدول تناوبی امروزی با جدول مندلیف با هم مقایسه شده‌اند:

جدول مندلیف	جدول تناوبی امروزی (موزلی و رادرفورد)
۱ بر اساس افزایش تدریجی جرم اتمی تنظیم شده است.	۱ بر اساس افزایش عدد اتمی تنظیم شده است.
۲ شامل ۱۲ تناوب و ۸ گروه بود.	۲ شامل ۷ تناوب و ۱۸ گروه است.
۳ دارای بی‌نظمی‌هایی بود.	۳ بی‌نظمی‌های جدول مندلیف را ندارد.

- ✓ عناصرهای موجود در جدول تناوبی به سه دسته‌ی فلزها، شبه‌فلزها و نافلزها طبقه‌بندی می‌شوند.

- ✓ تعداد شبه‌فلزهای جدول تناوبی شامل هشت عنصرند که عبارت‌اند از: بور (B)، سیلیسیم (Si)، ژرمانیم (Ge)، آرسنیک (As)، آنتیموان (Sb) و تلوریم (Te)، پلونیوم (Po) و استاتین (At).

- ✓ **شبه‌فلزها** دارای خواص بینابین خواص فلزها و نافلزها، هستند.
- ✓ **فلزها**: بیشترین تعداد عناصرهای جدول تناوبی را تشکیل می‌دهند که دارای خواص مشترک زیر هستند. فلزها رسانای الکتریسیته و گرما هستند، قابلیت چکش‌خواری دارند، درخشان و براق هستند، نقطه‌ی ذوب و جوش معمولاً بالایی دارند.

- ✓ تعداد **نافلزها**، در جدول تناوبی ۱۸ عنصرند.
- ✓ تنها فلز مایع جیوه (Hg)، و تنها نافلز مایع برم (Br) است. شبه‌فلزها همگی جامدند.
- ✓ از کل عناصرهای جدول تناوبی، ۱۱ عنصر حالت فیزیکی گاز، ۲ عنصر مایع و بقیه جامدند.
- ✓ تناوب اول جدول تناوبی شامل ۲ عنصر است. تناوب دوم و سوم هر یک، ۸ عنصر دارند.
- ✓ تناوب چهارم و پنجم، هر یک شامل ۱۸ عنصر، تناوب ششم، شامل ۳۲ عنصر و تناوب هفتم، هنوز تکمیل نشده است.

- ✓ عناصرهای جدول تناوبی را به دو گروه اصلی (سری A) و فرعی (واسطه = سری B) نیز تقسیم‌بندی می‌کنند.

- ✓ عناصرهای گروه‌های اصلی جدول شامل، عناصرهای گروه ۱ و ۲ و ۱۳ تا ۱۸ می‌باشند.
- ✓ عناصرهای واسطه شامل عناصرهای گروه‌های ۳ تا ۱۲ می‌باشند.

- ✓ با کسب یک الکترون به آنیون \square^- تبدیل و به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود می‌رسند.

گازهای نجیب-نادر ۱ کمیاب ۱

- ✓ در گروه ۱۸ جدول تناوبی جای دارند. پایدارترین و کم‌واکنش‌پذیرترین عنصرهای جدول تناوبی هستند.
 - ✓ در لایه‌ی آخر گازهای نجیب به‌جز هلیوم، ۸ الکترون وجود دارد و آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت همه‌ی آن‌ها پایدار است.
 - ✓ آرایش الکترونی گازهای نجیب به $s^2 \square \square$ ختم می‌شود. آرایش الکترونی هلیوم به s^2 ختم می‌شود.
 - ✓ برخلاف واکنش‌پذیری کم گازهای نجیب، این عناصر کاربردهای بسیاری دارند. از جمله در ساخت تابلوهای تبلیغاتی و لیزرهای گازی به کار می‌روند.
 - ✓ از هلیوم، نئون و آرگون تاکنون ترکیبی شناخته نشده است ولی عنصرهای پایین‌تر از آرگون در برخی واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند.

هیدروژن [خانواده‌ی تگ‌عضوی]

- ✓ هیدروژن (^1H) به علت داشتن یک الکترون در اوربیتال 1s خود، دارای آرایش الکترونی شبه‌فلزهای قلیایی IA بوده، از این رو آن را در بالای این گروه، قرار داده‌اند.
- ✓ هیدروژن به دلیل اینکه یک عنصر نافلز است، خواص شیمیایی و فیزیکی متفاوت‌تری از عنصرهای گروه IA دارد از این رو، آن را در یک گروه تک‌عضوی، بالای گروه فلزهای قلیایی قرار می‌دهند.
- ✓ هیدروژن دارای واکنش‌پذیری شیمیایی زیادی است، به این دلیل در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.
- ✓ آب؛ فراوان‌ترین ترکیب هیدروژن‌دار است.

موقعیت عنصرها در جدول تناوبی [تعیین شماره‌ی گروه و دوره‌ی عنصرها]

- ☒ با داشتن عدد اتمی و یا آرایش الکترونی لایه‌ی آخر یک عنصر، می‌توان دوره و شماره‌ی گروه آن را مشخص نمود.
- ☒ بزرگ‌ترین ضریب در آرایش الکترونی یک عنصر \square خنثی نه یون آن \square ، نشان‌دهنده‌ی شماره‌ی تناوب آن عنصر است. به عنوان مثال؛ کلسیم در تناوب \square قرار دارد.
- ☒ شماره‌ی گروه یک عنصر عددی است از ۱ تا ۱۸ که در شکل زیر نمایش داده شده است:

The diagram shows the periodic table with groups numbered 1 to 18. The labels for each group are as follows:

- Group 1: فلزهای قلیایی
- Groups 2-10: عناصرهای واسطه (indicated by a bracket)
- Groups 11-12: فلزهای قلیایی خاکی
- Groups 13-17: غیر فلزها
- Group 18: گازهای نجیب

تست نمونه

- آرایش الکترونی یون A^{2-} به $3P^6$ ختم می‌شود. شماره‌ی گروه و تناوب عنصر A ، به ترتیب کدام‌اند؟
 4-12 (1) 3-14 (2) 3-18 (3) 3-16 (4)

پاسخ

$$A^{2-} : \dots\dots\dots 3P^6$$

A^{2-} ← آرایش الکترونی

اتم A ، ۲ الکترون کمتر از یون A^{2-} دارد پس آرایش الکترونی A ختم می‌شود به:

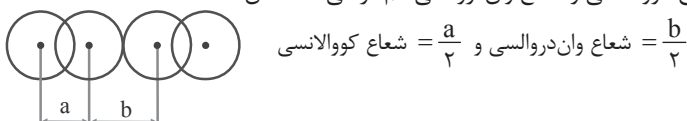
$$A : \dots\dots\dots 3P^4$$

۳ = شماره‌ی دوره‌ی A و $16 = 4 + 12$ = شماره‌ی گروه A
 عنصر A در گروه شانزدهم و دوره‌ی سوم قرار دارد.

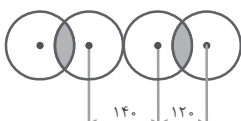
بررسی روند تغییرات شعاع اتمی، انرژی یونش و الکترونگاتیوی عناصرها در جدول تناوبی

روند تغییرات شعاع

- ✓ دو نوع شعاع برای عناصرها در نظر گرفته می‌شود:
- ✓ **شعاع اتمی (شعاع کووالانسی):** نصف فاصله‌ی بین هسته‌های دو اتم مشابه در یک مولکول دو اتمی با پیوند ساده (یگانه).
- ✓ **شعاع اتمی وان‌دروالسی:** نصف فاصله‌ی بین هسته‌ی دو اتم مشابه و مماس از دو مولکول مجاور هم.
- ✓ شعاع اتمی (کووالانسی) هر اتم از شعاع اتمی وان‌دروالسی آن کوچک‌تر است.
- ✓ یکای شعاع اتمی بر حسب پیکومتر (Pm) بیان می‌شود.
- ✓ در شکل زیر؛ شعاع کووالانسی و شعاع وان‌دروالسی اتم فرضی X ؛ نشان داده شده است:



تست نمونه



- با توجه به شکل داده‌شده، نسبت طول پیوند کووالانسی به شعاع وان‌دروالسی اتم A کدام است؟ (عددها بر حسب pm داده شده‌اند)

$$(1) \frac{6}{7} \quad (2) \frac{7}{6} \quad (3) \frac{12}{7} \quad (4) \frac{7}{3}$$

$$\frac{\text{طول پیوند کووالانسی}}{\text{شعاع وان‌دروالسی}} = \frac{120 \text{ pm}}{70 \text{ pm}} = \frac{12}{7}$$

پاسخ

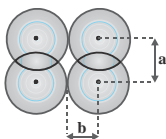
- ✓ عوامل مؤثر بر اندازه‌ی شعاع اتمی یک عنصر عبارت‌اند از:
- ۱ **تعداد لایه‌های الکترونی:** هر چه تعداد لایه‌های الکترونی یک عنصر بیشتر باشد، شعاع اتمی آن بزرگ‌تر است.
- ۲ **بار مؤثر هسته:** هر چه بار مؤثر هسته‌ی یک اتم قوی‌تر باشد، شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.

نمونه‌ی سوالات پرتکرار کنکورهای سراسری

1. کدام دو عنصر با توجه به آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم آن‌ها، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند؟ (ریاضی 82)



2. با توجه به شکل زیر، که دو مولکول فلئور را در مجاورت یکدیگر نشان می‌دهد، کدام مطلب در مورد فاصله‌های a و b درست است؟ (تجربی 82)



- (1) فاصله‌ی b برابر نصف فاصله‌ی a است.
(2) طول پیوند □□ برابر 2b است.
(3) شعاع وان‌دروالسی و b شعاع کووالانسی اتم فلئور است.
(4) b شعاع وان‌دروالسی و a طول پیوند کووالانسی فلئور است.

3. با توجه به جدول زیر، که بخشی از جدول تناوبی عناصر است، کدام مطلب نادرست است؟ (تجربی 89)

	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
2			A	B	C
3	O	E	F		
4	G	H			

- (1) شعاع اتمی □ در مقایسه با شعاع اتمی □، کوچک‌تر است.
(2) الکترونگاتیوی اتم A از الکترونگاتیوی اتم □ بیشتر است.
(3) انرژی نخستین یونش اتم □ در مقایسه با اتم A و یا اتم □ کم‌تر است.
(4) آخرین زیرلایه‌ی اشغال‌شده اتم‌های A، □ و □ به ترتیب دارای 5، 6 و 7 الکترون است.

4. کدام مقایسه درباره‌ی انرژی نخستین یونش عناصر درست است؟ (ریاضی 84)



5. اگر شمار الکترون‌های یون تک‌اتمی عنصر M برابر 36 باشد، این عنصر می‌تواند در دوره‌ی جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر باشد و با گوگرد، ترکیبی با فرمول تشکیل دهد. (فاز 1 از کشور ریاضی 84 و ریاضی 88)

- (1) چهارم - 34 - ۲ □
(2) چهارم - 35 - □ □
(3) پنجم - 37 - ۴ □
(4) پنجم - 38 - □ □

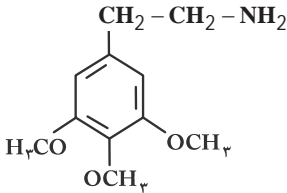
6. کدام مقایسه درباره‌ی شعاع اتمی و یونی عناصر، درست است؟ (فاز 2 از کشور ریاضی 84)





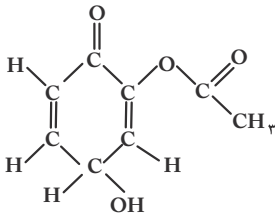
نمونه‌ی سوالات پرتکرار خنک‌ورهای سراسری

1. کدام عبارت درباره‌ی ترکیبی که ساختار مولکولی آن نشان داده شده است، نادرست است؟
(تجربی 89)



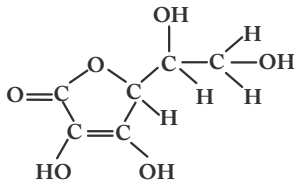
- (1) از مشتق‌های بنزن است.
- (2) دارای گروه‌های عاملی اتری است.
- (3) دارای گروه عاملی آمینی است.
- (4) فرمول مولکولی آن $\square_3\square_1\square_1\square_1$ است.

2. در ساختار مولکولی ترکیب روبه‌رو، کدام گروه‌های عاملی شرکت دارند؟



- (1) کتونی - الکی - استری
- (2) آلدیدی - الکی - استری
- (3) کتونی - فنولی - کربوکسیلی
- (4) آلدیدی - فنولی - کربوکسیلی

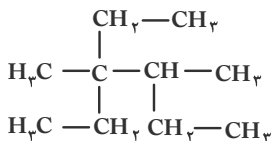
3. فرمول ساختاری روبه‌رو، به مولکول مربوط است که



پیوند کووالانسی در ساختار آن وجود دارد. (فارغ از کشور ریاضی 84)

- (1) آسپرین - 22
- (2) آسپرین - 20
- (3) آسکوربیک اسید - 22
- (4) آسکوربیک اسید - 20

4. نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری زیر، کدام است؟



- (1) 2, 2, 3-تری اتیل بوتان
- (2) 2, 2-دی اتیل - 3-متیل پنتان
- (3) 3, 3, 5-دی اتیل - 3-متیل هگزان
- (4) 3-اتیل - 3, 4-دی متیل هگزان

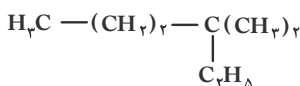
(تألیفی)

5. نام $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ کدام است؟

- (1) 2-متیل - 4-پنتن
- (2) 4-اتیل - 2-پنتن
- (3) 3-متیل - 2-هگزان
- (4) 4-متیل - 2-هگزن

(تألیفی)

6. نام آیوپاک ترکیب مقابل، کدام است؟



- (1) 3, 3-دی متیل هگزان
- (2) 2-اتیل - 2-متیل پنتان
- (3) 2-اتیل - 1, 1-دی متیل بوتان
- (4) 2-2-دی متیل هگزان



روش‌های تعیین گرمای واکنش

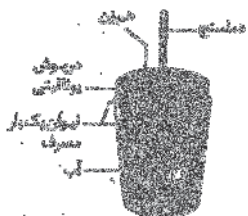
روش مستقیم تعیین گرمای واکنش (گرماسنجی)

✓ در این روش، مقداری از واکنش‌دهنده‌ها را در شرایط مناسب درون گرماسنج ریخته و گرمای واکنش را به طور مستقیم به وسیله‌ی گرماسنج اندازه می‌گیرند.

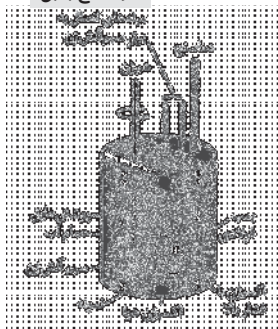
انواع گرماسنج‌ها

✓ در جدول زیر انواع گرماسنج‌ها با هم مقایسه شده‌اند.

گرماسنج لیوانی



گرماسنج بمبی



ویژگی	نوع گرماسنج	گرماسنج لیوانی	گرماسنج بمبی
نوع سامانه	نوع سامانه	سامانه‌ی باز (ظرف رو باز)	ککل گرماسنج سامانه‌ی ایزوله محفظه‌ی بمب سامانه‌ی بسته
شرایط انجام واکنش	در فشار ثابت	در فشار ثابت	در حجم ثابت
گرمای اندازه‌گیری شده	تغییر آنتالپی واکنش	تغییر انرژی درونی واکنش	$\Delta U = q_v$
کاربرد	اندازه‌گیری گرمای واکنش‌هایی که در فاز محلول انجام می‌شوند.	اندازه‌گیری گرمای واکنش‌هایی که در فاز محلول انجام می‌شوند.	اندازه‌گیری دقیق گرمای سوختن مواد
دقت اندازه‌گیری	کم‌تر	بیشتر	بیشتر

روش‌های غیر مستقیم تعیین گرمای واکنش‌های شیمیایی

✓ گرمای سوختن برخی واکنش‌ها به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست. این واکنش‌ها یا در شرایط بسیار سختی انجام می‌شوند یا ممکن است بخشی از یک فرایند زیست‌شناختی پیچیده باشند. از جمله:



۱ گرمای تشکیل هیدروازین از واکنش:



۲ گرمای تشکیل کربن مونوکسید از واکنش:

✓ این جاست که به ضرورت تعیین آنتالپی این گونه واکنش‌ها، به کمک روش‌های غیر مستقیم پی خواهیم برد.

تعیین گرمای واکنش با استفاده از قانون هس

✓ **قانون هس:** اگر معادله‌ی یک واکنش را بتوان از جمع معادله‌های دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH واکنش مجموع را می‌توان از جمع جبری ΔH همه‌ی واکنش‌های تشکیل‌دهنده‌ی آن به دست آورد.



✓ در مثال زیر؛ چون واکنش چهارم از مجموع سه واکنش

بالایی به دست آمده است، پس می‌توان نوشت:

$$\Delta H_4 = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$



✓ در هر انحلالی که جاذبه‌های جدید بین حل‌شونده و حلال قوی‌تر از جاذبه‌های قبلی حلال و حل‌شونده باشد، انحلال گرماده و $\Delta H_{\text{حل}}^{\circ} < 0$ آن منفی خواهد بود. به عبارتی در انحلال‌های گرماده: $\Delta H_{\text{حل}}^{\circ} < 0 \Rightarrow \text{حل‌شونده} \cdots \cdots \text{حل} > \text{حلال} \cdots \cdots \text{حل‌شونده}$ جاذبه‌های بین مولکولی

مکانیسم انحلال (مراحل انحلال)

✓ جدول زیر دو نوع انحلال مولکولی (کووالانسی) و انحلال یونی را با هم مقایسه نموده است:

انحلال یونی مثل نمک خوراکی و NaCl	انحلال مولکولی مثل شکر، آمونیاک و $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
<p>مراحل انحلال یک ترکیب یونی</p> <p>۱ فروپاشی شبکه‌ی بلوری ترکیب یونی و تبدیل به یون‌های سازنده‌ی گازی (فرایند گرماگیر):</p> $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$ <p>۲ آب‌پوشی یون‌ها که خود شامل دو مرحله‌ی زیر است:</p> <p>حدا شدن مولکول‌های آب از یکدیگر (گرماگیر)</p> <p>- برقراری جاذبه، بین یون‌ها و مولکول‌های آب (گرماده).</p> $\left. \begin{array}{l} \text{Na}^+(\text{g}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) \\ \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}^-(\text{aq}) \end{array} \right\} \Delta H_{\text{آب‌پوشی}} < 0$	<p>مراحل انحلال یک ترکیب مولکولی</p> <p>۱ جدا شدن مولکول‌های حل‌شونده از یکدیگر</p> <p>گرماگیر است و $\Delta H_1 > 0$</p> <p>۲ جدا شدن مولکول‌های آب از یکدیگر</p> <p>گرماگیر است و $\Delta H_2 > 0$.</p> <p>۳ پراکنده شدن همگن مولکول‌های حل‌شونده در لابه‌لای مولکول‌های آب (گرماده و $\Delta H_3 < 0$).</p>
<p>محاسبه‌ی آنتالپی انحلال ترکیب‌های یونی:</p> $\Delta H_{\text{انحلال}}^{\circ} = \Delta H_{\text{فروپاشی}}^{\circ} + \Delta H_{\text{آب‌پوشی}}^{\circ}$ <p>نکته:</p> $\left\{ \begin{array}{l} \Delta H_{\text{فروپاشی}}^{\circ} > 0 \\ \Delta H_{\text{آب‌پوشی}}^{\circ} < 0 \end{array} \right\}$	<p>نمودار مراحل انحلال شکر در آب:</p> <p>رابطه‌ی محاسبه‌ی آنتالپی انحلال ترکیب‌های مولکولی:</p> $\Delta H_{\text{حل}}^{\circ} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

✓ **آب‌پوشی (هیدراتاسیون):** احاطه شدن ذره‌های جسم حل‌شدنی توسط مولکول‌های آب را آب‌پوشی گویند.



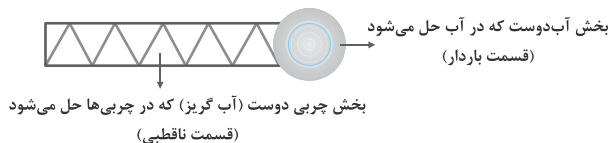
✓ ویژگی های مهم کلویدها عبارتند از □

- ۱ مسیر عبور نور در آن ها دیده می شود که اثر تیندال (پخش نور) گفته می شود.
- ۲ ذره های سازنده ی آن ها به طور پیوسته و به صورت نامنظم در حرکت اند که به حرکت براونی معروف است.
- ۳ دارای ظاهری کدر یا مات (غیرشفاف) هستند.
- ۴ ذره های کلوییدی توانایی جذب ذره های باردار مانند یون ها را در سطح خود دارند و به نوعی بار الکتریکی دست می یابند (مثبت یا منفی).
- ۵ پایداری کلویدها به علت وجود بارهای الکتریکی در سطح آن هاست.
- ۶ افزودن مقداری از یک محلول الکترولیت (مثل CaCl_2) به کلویدها، سبب لخته شدن کلویدها می شود.
- ۷ کلویدها؛ پلی میان محلول ها و سوسپانسیون ها، هستند.

امولسیون کننده ها

- ✓ امولسیون؛ نوعی کلویید است که در آن هر دو فاز پخش کننده و پخش شونده مایع است. مانند شیر، کره، مایونز و ...
- ✓ تشکیل امولسیون پایدار، نیاز به حضور ماده ی سومی دارد که به عامل امولسیون کننده معروف است.
- ✓ ماده ی سومی که مخلوط دو مایع مخلوطنشده را پس از بهم خوردن در کنار هم، پایدار نگه می دارد، امولسیون کننده می گویند. مانند لسیترین در زرده ی تخم مرغ، صابون، پاک کننده های غیر صابونی، سایر شوینده ها، تتراکلرواتن و ...
- ✓ ساختار هر امولسیون کننده شامل دو بخش آب دوست و چربی دوست است.

«ساختار امولسیون کننده»



ساختار صابون و پاک کننده های غیر صابونی را با هم مقایسه کنید □

پاک کننده ی غیر صابونی؛ سدیم دو دسیل بنزن سولفونات	صابون جامد
<p>بخش آبونی</p> <p>ناقطبی (هیدروکربنی) آب گریز (چربی دوست)</p> <p>قطبی آب دوست</p>	<p>بخش آبونی</p> <p>قسمت ناقطبی (هیدروکربنی) آب گریز (چربی دوست)</p> <p>قسمت باردار (قطبی) آب دوست</p>
✓ بخش آب دوست در آب حل می شود.	✓ بخش آب دوست در آب حل می شود.



8. گزینه‌ی «1» غلظت‌های داده‌شده، مربوط به لحظه‌ی تعادل هستند و نیازی به تنظیم جدول غلظت‌ها نیست؛ چون فرآورده‌ها با هم تولید می‌شوند. بر اساس ضرایب استوکیومتری می‌توان غلظت آن‌ها را محاسبه کرد.

$$\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HCl} \quad 1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 1000$$

$$K = \frac{[\text{Cl}_2][\text{H}_2]}{[\text{HCl}]^2} \Rightarrow 1000 = \frac{(0.5)^2(0.5)^2}{[\text{HCl}]^2 \times 0.5 \times 1} \Rightarrow [\text{HCl}] = 0.5 \text{ mol/l}$$

9. گزینه‌ی «3» غلظت‌ها مربوط به لحظه‌ی تعادل هستند و غلظت H_2 با توجه به غلظت C قابل محاسبه است. چون هر دو فرآورده‌اند و به ازای تولید 1 مول C، 3 مول H_2 حاصل شده است.

$$[\text{H}_2] = 3[\text{C}] = 3 \times 0.5 = 1.5 \text{ mol/l}$$

$$K = \frac{[\text{C}][\text{H}_2]}{[\text{CH}_4]} \Rightarrow 10 = \frac{(0.5)(1.5)}{(0.5 \times 0.5)} \Rightarrow 10 = \frac{0.5 \times 1.5}{0.25} \Rightarrow 10 = \frac{0.75}{0.25} \Rightarrow 10 = 3$$

10. گزینه‌ی «1» غلظت‌های داده‌شده و خواسته‌شده مربوط به لحظه‌ی تعادل هستند.

$$K = \frac{[\text{Cl}_2]}{[\text{Cl}_2]} \Rightarrow 1 \text{ mol} \times 10^{-3} = \frac{[\text{Cl}_2]}{(\frac{2}{0.5})(\frac{2}{0.5})} \Rightarrow 1 \text{ mol} \times 10^{-3} = \frac{[\text{Cl}_2]}{\frac{4}{0.25}} \Rightarrow (\text{Cl}_2) = 0.5 \text{ mol/l}$$

11. گزینه‌ی «1» نمودار، هیچ اطلاعاتی در مورد مقدار عددی \square ارائه نکرده است. پس نمی‌توان در مورد بزرگی یا کوچکی مقدار \square اظهار نظر نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها طبق نمودار، چون واکنش گرماده است، پس گزینه‌های \square^2 و \square^3 و \square^4 صحیح هستند.

12. گزینه‌ی «3» چون واکنش تعادلی $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ با کاهش Δ همراه است و می‌دانیم در فرایندهای تعادلی علامت Δ و ΔH هم‌علامت می‌باشند، پس واکنش گرماده بوده و نماد q (گرم) در سمت راست تعادل قرار دارد. یعنی $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + q$ بنابراین از دیدگاه نظری، کاهش دما و افزایش فشار تعادل را در جهت رفت، جابه‌جا می‌کنند.

➔ **یادآوری:** هر چند پایین بودن دما در ظاهر به نفع پیشرفت تعادل در جهت رفت می‌باشد اما باعث کاهش سرعت و طولانی شدن زمان رسیدن به حالت تعادل شده و در عمل مانع از انجام واکنش می‌شود.

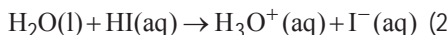
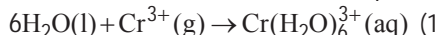
13. گزینه‌ی «3» چون مقدار \square با غلظت فرآورده‌ها رابطه‌ی مستقیم دارد و \square تعادل بزرگ است، پس مقدار $[\text{C}]^2$ از مقدار $[\square]^2$ بسیار بیشتر است.



نمونه‌ی سوالات پرتکرار کنکورهای سراسری

(ریاضی 89)

1. در کدام واکنش، آب نقش اسید، برونستد را دارد؟



(تجربی 92)

2. کدام گزینه درست نیست؟

(1) باز آرنیوس در آب، یون OH^- آزاد می‌کند.

(2) pK_b اتیل‌آمین از pK_b متیل‌آمین کوچک‌تر است.

(3) در هیدروژن هالیدها، هر چه الکترون‌گاتبوی هالوژن بیشتر باشد، قدرت اسیدی بیشتر است.

(4) AlCl_3 ، یک نمک اسیدی است و متیل نارنجی در محلول آن به رنگ قرمز درمی‌آید.

3. کدام عبارت درباره‌ی واکنش: $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$ درست است؟

(ریاضی 84)

(1) H_3O^+ اسید مزدوج H_2O است. (2) NO_3^- باز مزدوج H_3O^+ است.

(3) H_2O ، نقش اسید برونستد را دارد. (4) NO_3^- ، نقش باز برونستد را دارد.

(تجربی 88)

4. کدام عبارت نادرست است؟

(1) در محلول‌های آبی، یون هیدروکسید، قوی‌ترین باز است.

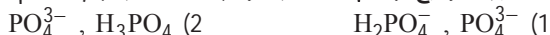
(2) اسید آرنیوس، ترکیبی است که می‌تواند در هر محیطی‌دهنده‌ی پروتون باشد.

(3) آفوتور، به ترکیبی گفته می‌شود که بتواند هم با اسیدها و هم با بازها واکنش دهد.

(4) بافر، به محلولی گفته می‌شود که در برابر مقادیر اندکی از اسید یا باز، تغییر محسوسی در pH آن روی ندهد.

(ریاضی 88)

5. اسید و باز مزدوج یون HPO_4^{2-} ، به ترتیب (از راست به چپ)، کدام‌اند؟



6. با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، کدام عدد ستون I را

می‌توان به pK_a دی‌کلرواستیک‌اسید نسبت داد؟ (ریاضی 87)

I	II
۰/۶۵	$\text{Cl}_2\text{CH}-\text{COOH}$
۱/۲۹	$\text{Cl}_3\text{C}-\text{COOH}$
۲/۹۰	$\text{C}_2\text{H}_5-\text{COOH}$
۴/۸۷	$\text{BrCH}_2-\text{COOH}$

0/65 (1)

1/29 (2)

2/90 (3)

4/87 (4)

7. کدام مقایسه در مورد K_a محلول اسیدهای: CH_3-COOH (b)، FCH_2-COOH (a)، $\text{Cl}_3\text{C}-\text{COOH}$ (c) و $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (d)، با مولاریته‌ی برابر در دمای یکسان، درست

است؟ (فارغ از کشور ریاضی 87 و تکرار مشابه در تجربی 89)

(1) $c > a > d > b$

(2) $a > b > d > c$

(3) $c > d > a > b$

(4) $c > a > b > d$