

به نام پروردگار مهربان

کتاب نگار

پایه دهم

شماره

محمدحسین انوشه • محمدجواد فولادی • ویراستار علی: مصطفی صابونی



مهروماه

تقدیم به علی حسن‌زاده (پسر عمو) و
سریه انوشه (خواهرم) خوشبخت‌ترین
زوج عالم و الگوهای انسانیت و مهربانی



مقدمه

و سرانجام آن روز رسید!

دخترم (بزرگ‌ترین و با ارزش‌ترین سرمایه‌ی عمرم) رسید به کلاس دهم... حالا می‌تونم برای او هم بنویسم. سال‌ها بود منتظر چنین ایامی بودم.

بیش از ۲۰ سال تجربه خود در زمینه تألیف کتاب‌های شیمی دبیرستان و کنکور رو به کار گرفتم و همراه با یاران توانمندم در گروه شیمی مهرماه، دست به کار تألیف کتاب کاری برای شیمی دهم شدیم، در حد لالیگا! نه، شایدم فراتر از اون! بگذار کل دانش‌آموزان سال دهمی کشورمون به همراه دختر دلبندم، از شیمی دهم، سیراب و ارضاء بشن. بگذار هرچه دلشون میخواد، از شیمی دهم تمرین‌های دلنشین و جذاب و متنوع و مفهومی داشته باشن. بگذار از حل تمرینای شیمی لذت ببرن و به راحتی به نمره مطلوب هم برسند: **۲۰**

این شما و این هم کامل‌ترین، متنوع‌ترین و جذاب‌ترین کتاب کار شیمی در کل کهکشانشان راه شیری! کتابی برای دخترم، دختران و پسران عزیزم در تمام سرزمینم!

کتابی که پیش‌رو دارید، کتاب کار شیمی دهم بوده و ۱۰۰٪ کتاب درسی در آن، به صورت پرسش و تمرین ارائه شده است. شاید هم بیش‌تر از ۱۰۰٪! نه، واقعاً!

هر قدر کتاب درسی شیمی دهم خالی از پرسش و تمرین‌های مناسب است، در عوض در این کتاب، پرسش‌ها و تمرین‌های بیش‌تر و وسیع‌تری از مباحث مطرح‌شده ارائه شده است.

در تنظیم این کتاب، تلاش کردیم که:

- ۱ هیچ نکته‌ای از کتاب درسی از قلم نیفته و همه مطالب، از متن، حاشیه، شکل، جدول و...، به طور کامل پوشش داده بشه.
- ۲ تنوع پرسش‌ها و تمرین‌ها تا جای ممکن، زیاد باشه.
- ۳ بیش‌ترین استفاده ممکن در تاریخ (!) از شکل‌ها در طراحی پرسش‌ها به عمل بیاد.
- ۴ تا جای ممکن، کتاب خوشگل و جذاب باشه.
- ۵ ضمن رعایت چارچوب کتاب درسی و خودداری از طرح مطالب خارج از کتاب درسی، سعی کردیم سطحی‌نگری کتاب درسی رو با تعمق کافی و طرح سؤال‌های ابتکاری و خلاقیت آمیز جبران کنیم.

نحوه استفاده بهینه از کتاب

هر فصل از کتاب، شامل چند مبحث مستقل است. در مورد هر یک از این مباحث، مشخص شده است که مربوط به کدام صفحات کتاب درسی است.

اول: برین سراغ کتاب درسی و صفحات مربوطه را با دقت بخونین. سپس: تمرینات آن قسمت را حل کنین تا به انتهای آن قسمت برسین. نکات مهمی را که ضمن حل تمرین‌ها یاد می‌گیرین، حتماً توی یک دفترچه یادداشت کنین و کنار هر کدام

از نکات یادداشت‌شده، بنویسین: «مربوط به تمرین از صفحه»

تشکرنامه

برای آماده شدن کتابی با این مشخصات، دوستان مهروماهی‌ام واقعاً سنگ تمام گذاشتند و همه‌جوره از ما حمایت کردند: از جناب آقای احمد اختیاری (مدیر فرزانه و خوش فکر انتشارات مهروماه) و جناب آقای گودرزی (مدیر فروش کتاب‌های مهروماه) گرفته تا همه عوامل مهروماه، از جمله:

- خانم سمیه جبّاری مدیر تولید انتشارات به خاطر زحمات بی‌پایانشان
- آقای فرهادی مدیر هنری واقعاً هنرمند مهروماه
- آقای حسین شیرمحمدی که در حد لالیگا طراحی‌های داخل و روی جلد را به انجام رساندند.
- خانم الهام پیلوايه برای صفحه آرایی بی‌نظیرشان و آقای میلاد صفایی به خاطر زحمات بی‌دریغشان برای پیشرفت هر چه بهتر کتاب.
- خانم فرشته شاهبیک و منصوره محمدی برای رسم هنرمندانه شکل‌های کتاب
- همکاران عزیزم در تألیف کتاب از جمله آقایان مصطفی صابونی، محمد جواد فولادی، علی کریمی، امین نوروزی و محمدرضا نصیری که تمام توان خود را برای آماده‌سازی کتاب به کار گرفتند.
- مدیر توانمند واحد سایت مهروماه آقای امیر انوشه
- خانم مینا نظری برای زحماتشان در زمینه هماهنگی و هدایت کار
- آقای بهبودی بخاطر پشتیبانی همه‌جانبه ایشان
- گروه ویراستاری کتاب؛ آقای صابونی، خانم زهرا غیاثوند و آقای کورش هوشیار عشقی که در ویرایش همه‌جانبه کتاب، سنگ تمام گذاشتند.

در پایان، از همکاران ارجمند و دانش‌آموزان عزیز خواهش‌مندم نظرات خود را برای کامل‌تر شدن کتاب به یکی از طرق زیر به ما اعلام نمایند:

← وب سایت مهروماه از طریق آدرس mehromah.ir

← سایت شخصی اینجانب به آدرس anooshe.com

محمد حسین انوشه

فهرست

۷



کیهان؛ زادگاه الفبای هستی

۸	قسمت اول: پیدایش عنصرها
۱۲	قسمت دوم: ایزوتوپها - تکنسیم
۱۸	قسمت سوم: طبقه‌بندی عنصرها
۲۲	قسمت چهارم: عدد آووگادرو - مول
۳۰	قسمت پنجم: کشف ساختار اتم
۳۹	قسمت ششم: مدل کوانتومی اتم - آرایش الکترونی اتم
۴۷	قسمت هفتم: تشکیل پیوندهای شیمیایی
۵۴	آزمون فصل ۱

رد پای گازها در زندگی



۵۷

۵۸	قسمت اول: هواکره یا اتمسفر و اجزای سازنده آن
۶۵	قسمت دوم: واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم
۷۰	قسمت سوم: ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها
۷۳	قسمت چهارم: نام‌گذاری ترکیبات یونی و مولکولی
۷۸	قسمت پنجم: ساختار لوویس
۸۰	قسمت ششم: خواص اکسیدهای فلزی و نافلزی
۸۳	قسمت هفتم: چه بر سر هواکره می‌آوریم؟
۸۷	قسمت هشتم: اوزون، دگر شکلی از اکسیژن در هواکره
۹۲	قسمت نهم: خواص و رفتار گازها
۹۶	قسمت دهم: استوکیومتری واکنش‌ها
۱۰۰	قسمت یازدهم: تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت
۱۰۲	آزمون فصل ۲



- ۱۰۶ قسمت اول: آب، آهنگ زندگی
- ۱۱۱ قسمت دوم: شناسایی یون‌ها، یون‌های چنداتمی - فرمول‌نویسی
- ۱۱۷ قسمت سوم: محلول‌ها و مقدار حل‌شونده ppm و...
- ۱۲۹ قسمت چهارم: انحلال‌پذیری - اثر دما بر میزان انحلال‌پذیری نمک‌ها
- ۱۳۷ قسمت پنجم: رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی
- ۱۴۲ قسمت ششم: پیوند هیدروژنی و نیروهای بین‌مولکولی آب
- ۱۴۸ قسمت هفتم: آب و دیگر حلال‌ها
- ۱۵۴ قسمت هشتم: تفکیک یونی در فرایند انحلال - حل‌شدن گازها در آب
- ۱۶۳ قسمت نهم: ردپای آب در زندگی
- ۱۶۶ آزمون فصل ۳
- ۱۶۹ آزمون پایانی

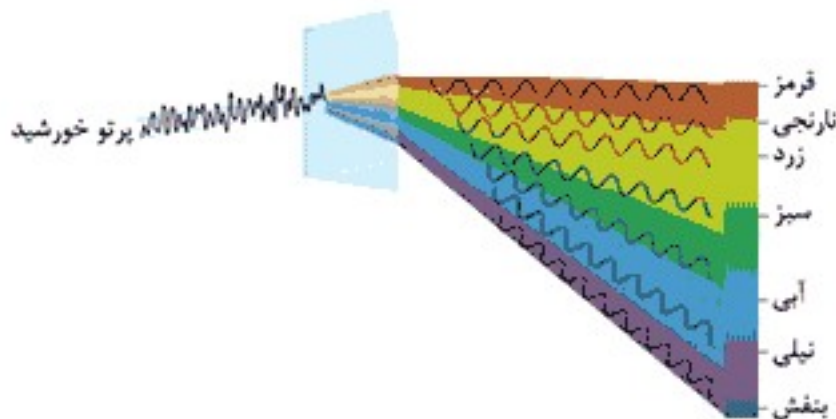


قسمت پنجم: کشف ساختار اتم

۶۰ در جاهای خالی عبارتهای زیر، کلمه یا نماد مناسب بنویسید:

- الف دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام می‌توانند از نورهای نشرشده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی دربارهٔ آنها به دست آورند.
- ب شکلی از انرژی است که به صورت موج منتشر می‌شود.
- پ نور خورشید هنگام عبور از تجزیه می‌شود.
- ت هر چه طول موج امواج الکترومغناطیسی، کوتاه‌تر باشد، انرژی آنها است.
- ث طول موج نور آبی در مقایسه با نور قرمز، تر و انرژی آن، تر است.
- ج به هنگام عبور نور از منشور، هر چه طول موج کوتاه‌تر باشد، ضریب شکست آن، تر است.
- چ رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب‌های گوناگون آن، شبیه به هم و به رنگ متمایل به است.
- ح رنگ شعله فلز مس و ترکیب‌های گوناگون آن، شبیه به هم و به رنگ است.
- خ رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیب‌های گوناگون آن، شبیه به هم و به رنگ است.
- د به فرایندی که در آن، یک مادهٔ شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌کند، می‌گویند.
- ذ با عبور دادن نور نشرشده از ترکیب فلزی مانند لیتیم از یک منشور، به دست می‌آید.
- ر بور با در نظر گرفتن این که الکترون موجود در هیدروژن، مقادیر معینی از انرژی را می‌تواند داشته باشد، مدلی را برای اتم هیدروژن ارائه کرد که به کمک آن، توانست هیدروژن را به خوبی توضیح دهد.
- ز با دادن گرما یا تابش نور، می‌توان آرایش الکترونی اتم را از حالت به حالت رسانید.
- ژ اتم در حالت برانگیخته انرژی تری نسبت به حالت پایه داشته و از پایداری تری برخوردار است.
- س عدد کوانتومی که با حرف نمایش داده می‌شود، بیانگر لایه‌ای است که الکترون در آن قرار دارد.
- ش نخستین گاز نجیبی بود که کشف شد.

۶۱ با توجه به دو شکل زیر، به پرسش‌های مربوطه پاسخ دهید:



الف چه ارتباطی میان این دو شکل وجود دارد؟



ب میزان شکست نورهای مختلف به هنگام عبور کردن از منشور، چه رابطه‌ای با طول موج آن‌ها دارد؟

پ طول موج نورهای آبی، بنفش و سرخ را با هم مقایسه کنید.

ت انرژی نورهای آبی، بنفش و سرخ را با هم مقایسه کنید.

ث در تشکیل رنگین کمان، چه چیزی نقش منشور را بازی می‌کند؟

۶۲ در عبارت‌های زیر در جاهای خالی، از میان گزینه‌های پیشنهادشده، گزینه مناسب را قرار دهید:

الف ضمن عبور نور سفید رنگ خورشید از قطره‌های آب پراکنده‌شده در هوای بارانی، نور تجزیه شده و گستره‌ای (پیوسته - ناپیوسته) از رنگ‌ها شامل (هفت - بی‌نهایت) موج رنگی ایجاد می‌کند.

ب چشم ما می‌تواند (گستره محدودی از نور - همه امواج الکترومغناطیسی) را مشاهده کند.

پ پاشیدن مقداری از محلول (لیتیم نیترات - مس (II) سولفات) به شعله، موجب ایجاد رنگ سبز در شعله می‌شود.

ت نمک‌های لیتیم نیترات و لیتیم سولفات، موجب ایجاد رنگ (متفاوتی - یکسانی) در شعله می‌شوند.

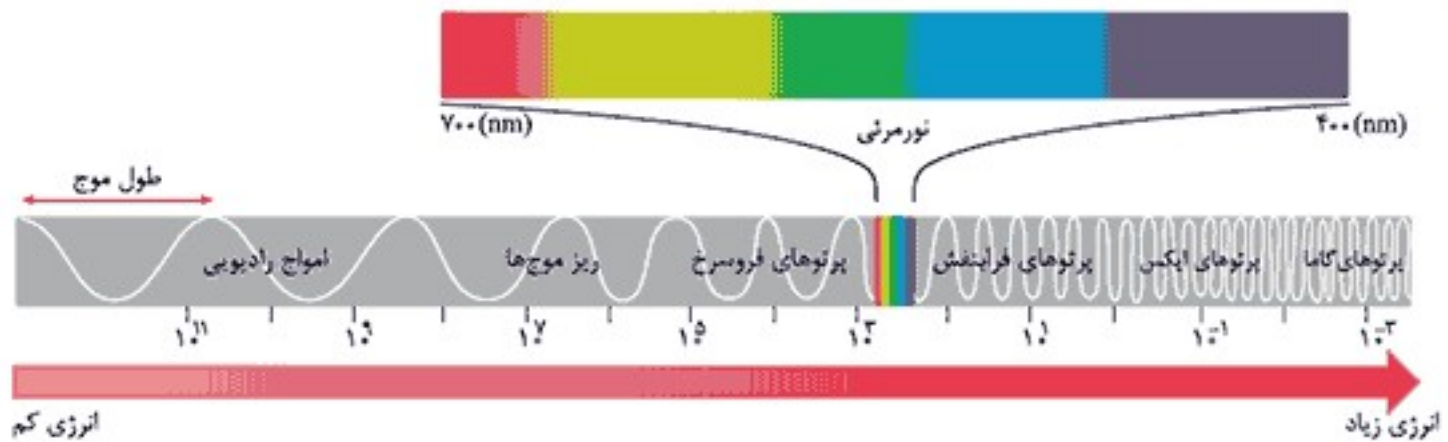
ث نشر نور، نتیجه انتقال الکترون از حالت (کم‌انرژی‌تر - پرانرژی‌تر) به حالت (کم‌انرژی‌تر - پرانرژی‌تر) است.

ج انتقال اتم از حالت پایه به حالت برانگیخته با (نشر نور - جذب انرژی) همراه است.

چ (بور - اینشتین) با مطالعه (رنگ شعله - طیف نشری خطی) گاز (هیدروژن - هلیوم) و با کمک طول موج خط‌های مشاهده شده در ناحیه مرئی این عنصر، توانست در زمان خود، یکی از بهترین مدل‌ها را برای ساختار (اتم - هسته) ارائه دهد.

۶۳ در مورد ستاره‌ای با فاصله بسیار زیاد از کره زمین، چگونه در مورد جنس و دمای مربوط به آن ستاره اطلاعات به دست می‌آوریم؟

۶۴ با توجه به شکل زیر، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



الف طول موج و انرژی نور مرئی را با پرتوهای فرسرخ و پرتوهای فرابنفش مقایسه کنید.

ب پرتوهای فرابنفش پرا انرژی ترند یا پرتوهای X؟ چرا؟

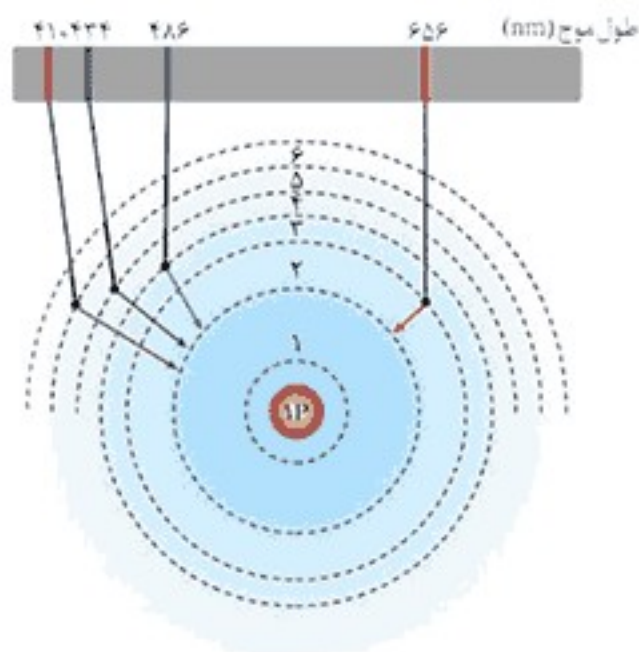
پ حدود طول موج گستره مرئی امواج الکترومغناطیسی را (بر حسب نانومتر) مشخص کنید.

ت کدامیک از نورهای سبز یا آبی، اگر از منشور عبور داده شوند، انحراف بیش تری پیدا خواهند کرد؟

۶۵) حالت‌های پایه و برانگیخته یک اتم را از نظر انرژی و نیز از نظر پایداری مقایسه کنید.

۶۶) با استفاده از طیف نشری، چگونه می‌توان فلزهای موجود در چند نمک را از یکدیگر متمایز کرد؟

۶۷) با توجه به شکل زیر، به پرسش‌های مربوطه پاسخ دهید:



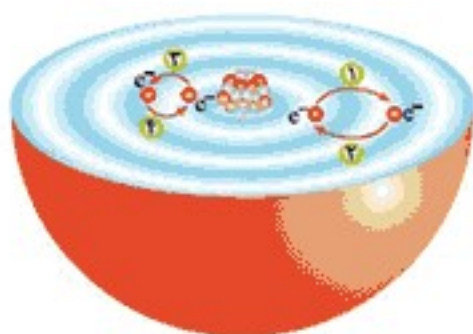
الف انتقال‌های نشان داده شده، با جذب انرژی همراهند یا با آزاد شدن انرژی؟

ب کدامیک از چهار انتقال با تبادل انرژی بیش تری همراه است و کدامیک با تبادل انرژی کم تری همراه است؟

پ آیا این انتقال‌ها که به اتم هیدروژن مربوطند، برگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه را نشان می‌دهند؟ توضیح دهید.

ت طول موج مربوط به انتقال $n=6$ به $n=2$ در مقایسه با طول موج پرتوی X بلندتر است یا کوتاه‌تر؟

ث طول موج مربوط به انتقال $n=4$ به $n=2$ در مقایسه با طول موج مربوط به انتقال $n=2$ به $n=1$ بلندتر است یا کوتاه‌تر؟ توضیح دهید.



۶۸ با توجه به شکل مقابل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف عددهای کوانتومی اصلی را در این شکل، در جاهای مناسب بنویسید.

ب آیا می‌توان گفت این شکل نمایانگر ساختار لایه‌ای اتم است؟

پ کوانتومی بودن انرژی الکترون را با توجه به این شکل توضیح دهید.

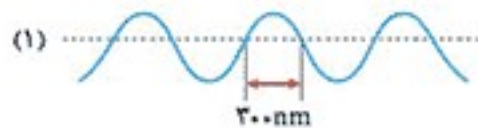
ت از میان انتقال‌های شماره (۱) تا (۴)، کدام انتقال با جذب انرژی بیش‌تری همراه است؟

ث طول موج گسیل‌شده ضمن انجام کدام انتقال، بزرگ‌تر است؟

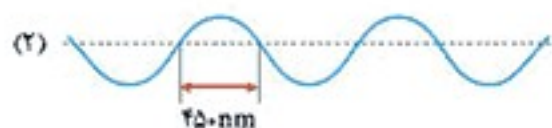
ج تغییر انرژی کدام‌یک از دو شخص در شکل‌های زیر با تغییر انرژی الکترون در شکل فوق مشابهت دارد؟



۶۹ با توجه به شکل مقابل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



الف کدام موج در محدوده نور مرئی قرار دارد؟



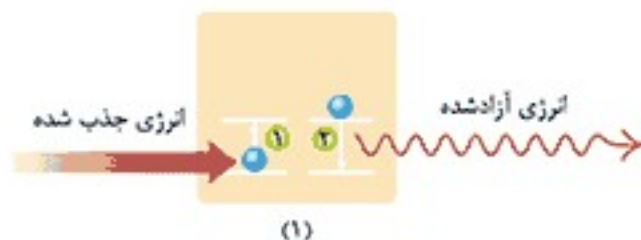
ب کدام موج به هنگام عبور از منشور، میزان شکست بیش‌تری خواهد داشت؟

پ کدام موج از انرژی بیش‌تری برخوردار است؟

ت اگر هر یک از این دو موج به یک خط طیفی از طیف نشری خطی یک فلز مربوط باشد، اختلاف انرژی دو حالت «پرانرژی‌تر» و «کم‌انرژی‌تر» در مورد کدام موج بیش‌تر است؟

۷۰ آیا امواج نامرئی طیف الکترومغناطیسی را می‌توان مشاهده کرد؟ چگونه؟ مثالی بیاورید.

۷۱ با توجه به شکل زیر، به پرسش‌های مربوطه پاسخ دهید:



الف در هر یک از دو شکل (۱) و (۲)، مشخص کنید کدام انتقال مربوط به انتقال الکترون از حالت پایه به حالت برانگیخته می‌تواند باشد؟



ب کدام موج انرژی بیش‌تری را حمل می‌کند؟

۷۲ درستی (✓) یا نادرستی (✗) هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کرده و شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید:

الف تشکیل رنگین‌کمان به هنگام بارش باران، شبیه به عبور دادن نور سفید از یک منشور است.

ب چشمان ما قادر به دیدن هر نوری می‌باشند.

پ هرچه طول موج یک موج بزرگ‌تر باشد، انرژی بیش‌تری را حمل می‌کند.

ت همهٔ نمک‌ها شعلهٔ رنگی دارند.

ث رنگ شعلهٔ مربوط به سه نمک سدیم کلرید، سدیم برمید و سدیم سولفات متفاوت از هم است.

-
-
-
-
-



- ج رنگ شعله در اثر پاشیدن پودر لیتیم و محلول نمکی از لیتیم به آن، شبیه به هم می‌باشد.
- چ هر فلز طیف نشری خطی ویژه خود را دارد که مانند اثر انگشت می‌تواند برای شناسایی آن فلز مورد استفاده قرار گیرد.
- ح هر خط طیفی از طیف‌نشری خطی یک فلز، مربوط به تعداد کثیری موج با طول موج‌های نزدیک به هم است.
- خ از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی به منظور ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود.
- د انتقال الکترون از حالت پرنرژی به حالت کم‌انرژی‌تر، با جذب انرژی همراه است.
- ذ رنگ یک جسم به نور جذب‌شده توسط آن بستگی دارد.
- ر حالت برانگیخته هر اتم در مقایسه با حالت پایه آن، انرژی پایین‌تری دارد.

۷۳ در جاهای خالی عبارت‌های زیر، کلمه یا نمادهای مناسب بنویسید:

- الف مطابق مدل کوانتومی اتم، پیرامون هر اتم، دست‌کم لایه الکترونی وجود دارد.
- ب مقدار انرژی الکترون‌ها با افزایش فاصله الکترون از هسته می‌شود.
- پ هر چه لایه‌های الکترونی دورتر از هسته باشند، اختلاف انرژی آن‌ها با یکدیگر، است.
- ت بازگشت الکترون برانگیخته‌شده اتم هیدروژن از لایه ۵ به لایه با گسیل تابشی در ناحیه مرئی همراه است.
- ث زیرلایه‌های s, p, d و f، به ترتیب، گنجایش ، و الکترون را دارند.
- ج مطابق اصل آفبا، بعد از زیرلایه ۲s، زیرلایه و بعد از زیرلایه ۴s، زیرلایه از الکترون پر می‌شود.
- چ لایه ظرفیت عنصرهای دارای عدد اتمی ۱۱، ۱۶ و ۲۰ به ترتیب دارای ، و الکترون است.
- ح لایه ظرفیت عنصرهای دارای عدد اتمی ۲۳ و ۳۴ به ترتیب دارای و الکترون است.

۷۴ اتم هیدروژن دارای یک الکترون است و در حالت پایه، این الکترون در لایه الکترونی اول ($n=1$) قرار دارد. فرض کنید به این الکترون به قدری انرژی داده شود که به لایه ششم انتقال یابد. تردیدی نیست که الکترون مذکور در لایه ششم نخواهد ماند و سرانجام به لایه اول باز خواهد گشت.

الف برای بازگشت این الکترون از $n=6$ به $n=1$ چه انتقال‌هایی امکان‌پذیر است؟

ب از میان تمام انتقال‌های ممکن، کدام موارد با نشر تابشی همراهند که در محدوده نور مرئی قرار دارند؟

پ از میان تمام انتقال‌های ممکن، کدام انتقال با گسیل تابشی با بلندترین طول موج همراه است؟

ت از میان تمام انتقال‌های ممکن، کدام انتقال با گسیل تابشی با کوتاه‌ترین طول موج همراه است؟

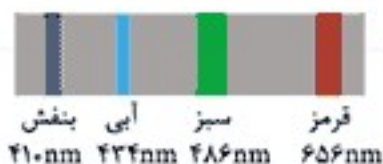
ث طول موج تابش‌های گسیل‌شده ضمن انتقال الکترون از $n=6$ به $n=5$ و انتقال الکترون از $n=6$ به $n=4$ را مقایسه کنید.

ج طول موج تابش‌های گسیل‌شده ضمن انتقال الکترون از $n=6$ به $n=5$ و انتقال الکترون از $n=4$ به $n=4$ را مقایسه کنید.

۷۵ شکل زیر مربوط به ترازهای اتم هیدروژن و طیف نشری خطی هیدروژن است. نورهای نشرشده که در طیف نشری خطی

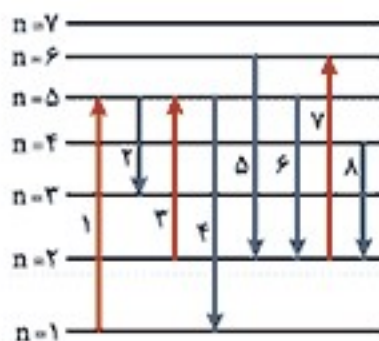


هیدروژن دیده می‌شوند، مربوط به کدام انتقالات الکترونی در اتم هیدروژن است؟



۷۶ شکل مقابل، انتقالات مختلف الکترون در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. با توجه به شکل:

الف شماره انتقال‌هایی را که با جذب انرژی همراهند، مشخص کنید.



ب کدام انتقال با جذب بیش‌ترین انرژی (در مقایسه با بقیه) انجام می‌گیرد؟

پ کدام انتقال با نشر تابشی با طول موج کوتاه‌تر همراه است؟

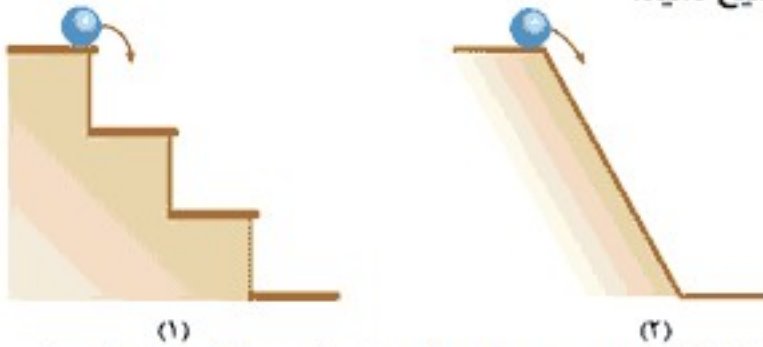
ت کدام انتقال با نشر تابشی با طول موج بلندتر همراه است؟

ث شماره انتقال‌هایی را که با نشر تابشی در محدوده نور مرئی همراهند، مشخص کنید.

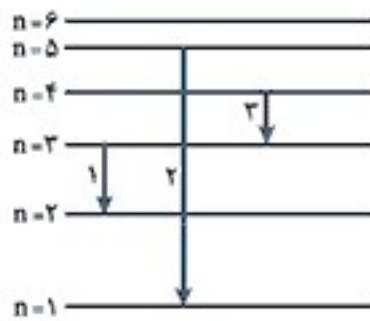
۷۷ الف مفهوم کوانتومی بودن انرژی الکترون را به اختصار بیان کنید.

ب دانشمندان چگونه از طیف نشری خطی اتم‌ها، کوانتومی بودن انرژی الکترون را نتیجه گرفتند؟

۷۸ با توجه به شکل مقابل، کاهش سطح انرژی پتانسیل گوی در کدام شکل، به صورت کوانتومی صورت گرفته و به بازگشت الکترون اتم برانگیخته هیدروژن به حالت پایه شباهت دارد؟ توضیح دهید.



۷۹ در شکل زیر، ۳ انتقال برای الکترون موجود در حالت برانگیخته اتم هیدروژن نشان داده شده است. اگر بدانیم که یکی از این سه انتقال با گسیل تابشی مرئی همراه است و طول موج دو تابش دیگر، به ترتیب، در محدوده پرتوهای فروسرخ و پرتوهای X قرار دارد:



الف شماره انتقالی را که با نشر پرتوی X همراه است، مشخص کنید.

ب شماره انتقالی را که با نشر تابش فروسرخ همراه است، مشخص کنید.

پ به نظر شما، انتقالی که با نشر خط طیفی مرئی همراه است، با نشر کدام یک از دو تابش قرمز یا آبی رنگ می‌تواند همراه باشد؟ چرا؟

۸۰ آیا الکترون یک اتم برانگیخته هیدروژن، هر مقداری انرژی را می‌تواند از دست دهد؟ توضیح دهید.

چکیده مهم‌ترین مطالب

● دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌سنج، می‌توانند از نورهای نشرشده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی درباره‌ی آنها به دست آورند.

● نوری که از ستارگان به ما می‌رسد، مشخص می‌کند که ستاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.



● نور شکلی از انرژی است که به صورت موج منتشر می‌شود.

● با عبور کردن نور سفید مربوط به خورشید از یک منشور، به دلیل متفاوت بودن میزان شکست طول موج‌های مختلف، منشور موجب تجزیه نور می‌شود.

هر چه طول موج کوتاه‌تر باشد، میزان شکست آن به هنگام عبور از منشور، بیش‌تر است.

● چشم ما گستره محدودی از نور را (از طول موج ۴۰۰ نانومتر تا ۷۰۰ نانومتر) می‌تواند ببیند. به این گستره، طیف مرئی می‌گویند.

● هر چه طول موج کوتاه‌تر باشد، موج انرژی بیش‌تری را حمل می‌کند.

● هر یک از فلزها و ترکیب‌های آنها، شعله را به رنگ خاصی در می‌آورند. به عنوان مثال:

نوع فلز	لیتیم	سدیم	مس
رنگ شعله	قرمز	زرد متمایل به نارنجی	سبز

● به فرایندی که در آن یک ترکیب شیمیایی در شعله تغییر رنگ ایجاد می‌کند، نشر نور گفته می‌شود. با عبور دادن نور نشرشده از یک منشور، الگویی شامل چند خط طیفی به دست می‌آید که طیف نشری خطی نامیده می‌شود.

طیف نشری خطی هر فلز، همانند اثر انگشت آدم‌ها، منحصر به همان فلز است.

● هر اتم با آرایش الکترونی ویژه خود دارای انرژی معینی بوده و از پایداری ویژه‌ای برخوردار است. به این حالت (اتم در پایدارترین وضعیت و پایین‌ترین تراز انرژی) حالت پایه گفته می‌شود.

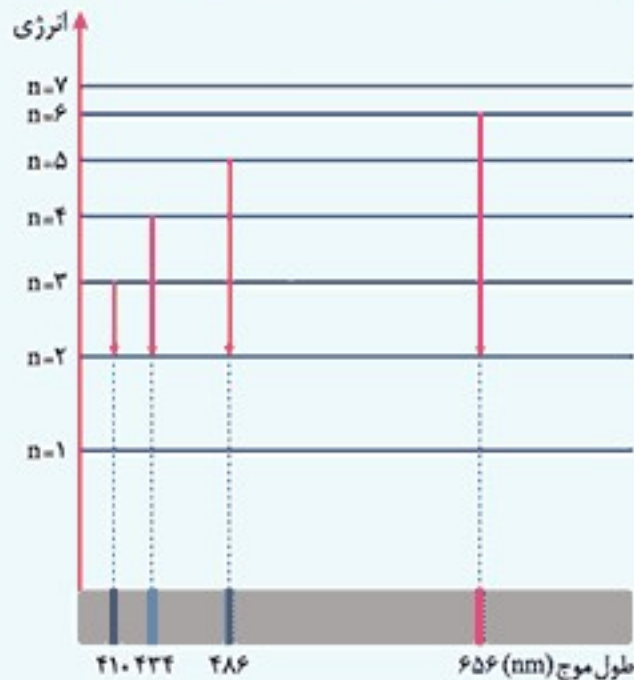
● اگر اتم با جذب گرما یا تابش نور به وضعیت پرنرژی‌تری که ناپایدارتر از حالت پایه است، برسد، گفته می‌شود به حالت برانگیخته در آمده است.



اتم نمی‌تواند در حالت پرنرژی‌تر و ناپایدارتر برانگیخته باقی بماند و انرژی دریافت کرده را به صورت نور با طول موج معین نشر می‌کند که موجب پدید آمدن طیف نشری خطی می‌شود.

• بور با در نظر گرفتن این که الکترون در اتم هیدروژن، مقادیر معینی از انرژی را می‌تواند داشته باشد، مدلی را برای اتم هیدروژن ارائه کرد و موفق به توضیح طیف نشری خطی اتم هیدروژن شد.

• بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن شامل چهار خط طیفی است که در شکل زیر نمایش داده شده است:



قسمت ششم: مدل کوانتومی اتم - آرایش الکترونی اتم

صفحه ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی

۸۱) در جاهای خالی عبارتهای زیر، نمادهای مناسب بنویسید:

الف لایه الکترونی اول ($n=1$) شامل یک زیرلایه است:

ب لایه الکترونی دوم ($n=2$) شامل دو زیرلایه است: و

پ لایه الکترونی سوم ($n=3$) شامل سه زیرلایه است: و

ت لایه الکترونی چهارم ($n=4$) شامل چهار زیرلایه است: و

۸۲) جاهای خالی متن و جدول زیر را در رابطه با زیرلایه‌ها پر کنید:

هر یک از زیرلایه‌های موجود در یک لایه الکترونی، با یک عدد و یک حرف مشخص می‌شود. عدد در سمت چپ و حرف در سمت راست نوشته می‌شود: مانند $2s$ یا $2p$. عدد مشخص‌کننده و حرف مشخص‌کننده نوع است.

در اتم‌های عنصرهای موجود در جدول تناوبی، در یک لایه معین، حداکثر چهار نوع زیرلایه وجود دارد که از الکترون اشغال شده است:

نوع زیرلایه	s	p	d	f
عدد کوانتومی فرعی (l)