

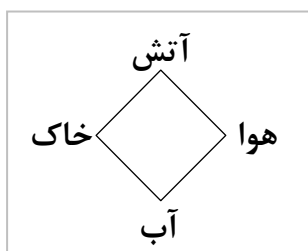
## شیمی ۲ فصل اول مطالعه ساختار ماده

غلامرضا طاهر نژاد (دبیر شیمی - اداره آموزش و پرورش ناحیه ۲ یزد)

تابستان ۱۳۹۰

- این جزوه بیشتر به منظور ارائه درس به روش همیاری تهیه شده است.
- سوالات ستاره دار (\*) بالاتراز حد کتاب هستند.
- مراجع در صفحه آخر آورده شده اند.

**اگر قرار باشد جشنواره ای از اکتشافات انسان وساکنان احتمالی کرات دیگر تشکیل شود، بهتر است انسان در آن جشنواره با «فصل اول شیمی ۲» شرکت کند!**

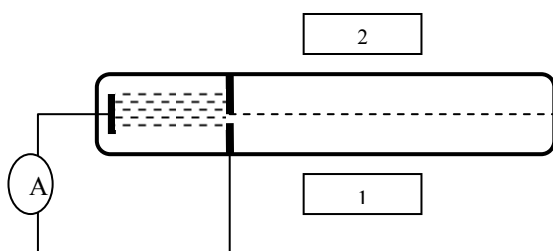


۱. \* کدام مقیاس برای مطالعه آسانتر است؟ نجومی-ماکروسکوپی-میکروسکوپی
۲. چرا مطالعه ساختار ماده آسان نیست؟
۳. \* آیا ممکن پیش بینی های علمی در مقیاس های مختلف مغایر باشند؟
۴. چرا تالس آب را عنصر اصلی تشکیل دهنده جهان می دانست؟
۵. آیا تالس فکر می کرد که آب تجزیه می شود؟
۶. \* ارسطو چند عنصر سازنده برای جهان قایل بود؟ ( ارسطو آب را دانه دانه نمی دانست)
۷. \* ارسطو پدیده های زیر را چگونه توجیه می کرد؟ سوختن چوب -سفت شدن سیمان-نسوختن خاکستر
۸. رابرت بویل روی کدام مورد تأکید داشت؟ پژوهش های عملی مشاهده اندیشیدن نتیجه گیری
۹. هر کدام از موارد زیر-که امروزه به درستی آن ها باور داریم- با نظریه اتمی دالتون هماهنگی دارند یا نه؟ چگونه؟  
الف. همه اتم های سدیم یکسانند.  
ج. اتم های اکسیژن سنگین تر از اتم های هیدروژن هستند  
د. در آب نسبت وزنی تقریبی اکسیژن به هیدروژن همیشه  $\frac{8}{1}$  است.  
ه. در آب نسبت به تعداد اتم اکسیژن به هیدروژن همیشه  $\frac{1}{2}$  است.  
و. قانون پایستگی جرم  
ز. نفت خام روی زمین در حال از بین رفتن است.  
ح. اتم های اورانیوم زمین در حال کم شدن است.  
ط. بعضی از اتم های اورانیوم سنگین تر از اتم های دیگر اورانیوم هستند.  
ی. دو ماده  $H_2O$  و  $H_2O_2$  - با این که عناصر تشکیل دهنده شان یکسان است ؛- خواص متفاوت دارند.  
ل. دلیل اینکه محلول آب نمک برق راعبور می دهد ولی محلول آب والکل خیر.  
م. دلیل این که آهن ظرفیت II و III دارد ولی سدیم فقط ظرفیت I دارد. (  $FeCl_2$ ,  $FeCl_3$  -  $NaCl$  )
۱۰. \* می دانیم دالتون ۲۰۰ سال پیش، اتم ها را ندیده بود؛ او چگونه مطمئن بود که عنصر ها دانه دانه (اتمی و مولکولی) هستند؟
۱۱. \* پریستلی و لاوزویه باتجزیه  $HgO$  گاز ..... به دست آوردند.
۱۲. سه پدیده نام ببرید که نشان دهد ماده خاصیت الکتریکی دارد.
۱۳. پیل الکتریکی در سال ۱۸۰۰ میلادی به وسیله "ولتا" کشف شد بعد از او دانشمندان زیادی مانند دیوی و فارادی مواد مختلفی را به وسیله برق جاری تجزیه کردند. از تجزیه الکتریکی (برقکافت) این مواد چه موادی به دست آمد؟  
نمک خوراکی مذاب، آب، قلع کلرید، کلسیم کلرید مذاب

۱۴. موقع الکترولیز (برقکافت یا Electrolize) نمک خوراکی مذاب در قطب مثبت و منفی چه موادی به دست می‌آید؟
۱۵. \*حدس می‌زنید که در موارد مختلف مانند نمک خوراکی و آب چه نیرویی/اتم‌ها را در کنار هم نگه می‌دارد؟ چرا؟ (چسبندگی - وزن - مغناطیسی - الکتریکی)
۱۶. \* بسیاری از عناصر زمان دالتون کشف نشده بودند. او بسیاری از مواد را عنصر می‌دانست مانند KOH, NaOH و CaO. دالتون فرمول آب را ..... می‌دانست. دانشمندان بزرگ اشتباهات بزرگ دارند. دالتون کور رنگ بوده است.
۱۷. آیا پدیده برقکافت با نظریه دالتون قابل توجیه است؟

### الکترون نخستین ذره زیر اتمی شناخته شده

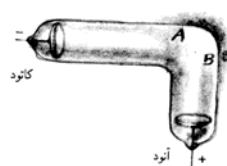
۱۸. به نظر شما چرا الکترون زودتر از ذرات دیگر موجود در اتم کشف شد؟
۱۹. از نظر ذرات زیر اتمی چرا وقتی یک شانه پلاستیکی با مو مالش داده می‌شود بار منفی پیدا می‌کند؟
۲۰. \*در سؤال قبل چرا نمی‌توان به جای شانه پلاستیکی از قاشق فلزی استفاده کرد؟
۲۱. نمک خوراکی از (اتم - یونها)ی سدیم کلر تشکیل شده است که به ترتیب به رنگ ..... و ..... هستند موقع الکترولیز نمک خوراکی مذاب، یون های کلر به ..... تبدیل می‌شود که رنگ آن ..... است.
۲۲. در شکل بالای صفحه ۴ کتاب کدام یک قطب + و کدام قطب منفی است. مواد دور هر قطب چیست؟
۲۳. چرا گفته می‌شود اختراع پیل نقش مهمی در پیشرفت شیمی داشته است؟



### پرتو کاتدی: Cathodic ray

خواص پرتو کاتدی توسط سه دانشمند پلورکر، کروکس و تامسون بررسی شد.

۲۴. نام دستگاه مقابل چیست؟
۲۵. آیا آمپرسنج A جریانی را نشان می‌دهد؟
۲۶. هر کدام از موارد زیر را روی شکل نشان دهید
- |      |     |            |               |
|------|-----|------------|---------------|
| کاتد | آند | پرتو کاتدی | جهت حرکت پرتو |
|------|-----|------------|---------------|
۲۷. اگر در شکل بالا صفحه ۱ بار + و ۲ بار منفی پیدا کند در پرتو کاتدی چه تغییری ایجاد می‌شود؟ چرا؟
۲۸. اگر هوای درون لوله تخلیه نشود چه مشکلی پیش می‌آید؟ فشار گاز داخل لوله در حد ..... mmHg است.
۲۹. تامسون چگونه پی برد که پرتو کاتدی به خط راست حرکت می‌کند؟
- پرتو کاتدی می‌تواند گازها را ملتهب کند؟
- پرتو کاتدی بار الکتریکی منفی دارد (دوره)؟
- همه مواد دارای الکترون هستند؟



۳۰. شکل مقابل چه ویژگی را برای پرتو کاتدی نشان می‌دهد؟
۳۱. پرتو کاتدی چه تفاوت‌ها و چه شباهت‌هایی با نور معمولی دارد؟ هر کدام ۲ مورد
۳۲. تامسون جنس پرتو کاتدی را از چه می‌دانست؟
۳۳. تامسون پس از این کشف چه تصویری از ساختار اتم داشت؟
۳۴. چرا بعد از کشف الکترون، دانشمندان ذراتی با بار + را داخل اتم فرض کردند؟
۳۵. \*تامسون چگونه سرعت الکترون و چگونه نسبت  $\frac{q}{m}$  بار الکتریکی یا  $\frac{q}{m}$  را برای الکترون اندازه‌گیری کرد؟
۳۶. کشف الکترون با کدام قسمت از نظریه دالتون تناقض دارد؟
۳۷. به چه موادی فلئوئورسنت و به چه موادی فسفرسنت گفته می‌شود؟
۳۸. هر کدام از این مواد فلئوئورسنت هستند یا فسفرسنت؟

مواد روی صفحه تلویزیون‌های معمولی

ZnS (مهبتابی)

۳۹. اگر لامپ مهتابی لایه ZnS نداشته باشد چگونه به نظر می آید؟

۴۰. آیا برای مواد فلورسنت و فسفرسنت طول موج پرتوهای جذب شده با طول موج پرتوهای منتشر شده یکسان است؟

۴۱. در طرح زیر عبارت های انگلیسی را در جای مناسب بنویسید: IR (Infra Red) , Visible , UV (Ultra Violet) ,

طول موج - متر	$5 \times 10^{-12}$	$5 \times 10^{-9}$	$4 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-7}$	$5 \times 10^{-4}$	$10^{-1}$	1000
فرکانس - هرتز	$0.6 \times 10^{20}$	$0.6 \times 10^{17}$	$7.5 \times 10^{14}$	$4.5 \times 10^{14}$	$0.6 \times 10^{12}$	$3 \times 10^9$	$3 \times 10^5$
انرژی - eV			3.34	1.69			
رادیویی	ریز موج ها	فروسرخ	مرئی	فرابنفش	پرتو X	پرتو گاما	
موانع کوچک را دور می زنند.	جذب توسط پیوندهای هیدروژنی آب	باعث ارتعاش مولکولها و ذرات می شود	چشم انسان به آن حساس است	پیوندهای شیمیایی مواد را می تواند بشکند	قدرت نفوذ زیاد - از برخورد پرتو الکترون با موانع	قدرت نفوذ بسیار زیاد - با واکنش های هسته ای به وجود می آید	ویژگی ها
رادیو - TV	مخابرات - مایکروفر	دوربین های فرو سرخ	زندگی بدون نور؟!	آفتاب سوختگی انجام بعضی واکنشهای شیمیایی	عکسبرداری در پزشکی و صنعت	نابود کردن !	کاربرد

۴۲. \* اگر فشار هوای داخل لوله پرتوکاتی زیاد (1 atm) باشد و بعد به تدریج کم و کمتر شود درخشندگی هوای داخل آن چگونه تغییر می کند؟

۴۳. چگونه می توان رنگ لامپ هایی که با پرتوکاتی کار می کنند را

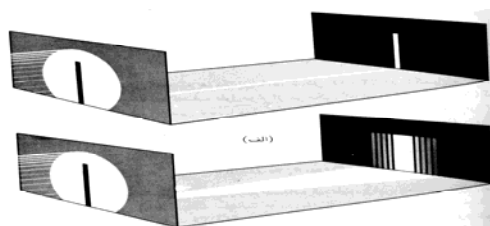
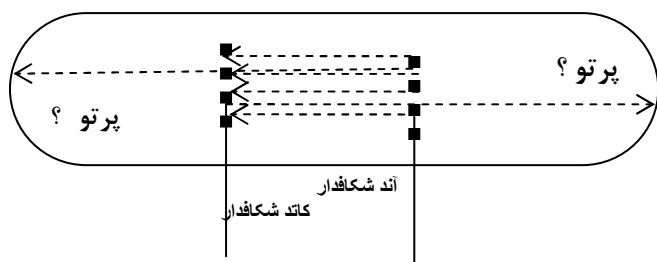
تغییر داد؟ (دوروش)

۴۴. \* قبل از تامسون، گلدشتاین پرتو مثبت نیز به دست آورده بود چگونه؟

۴۵. \* کدام نقطه طیف خورشید گرم تر است، کدام نقطه باعث آفتاب سوختگی می شود؟

۴۶. \* منظور از پراش چیست؟ کدام امواج الکترومغناطیس پراش بیشتری دارند؟

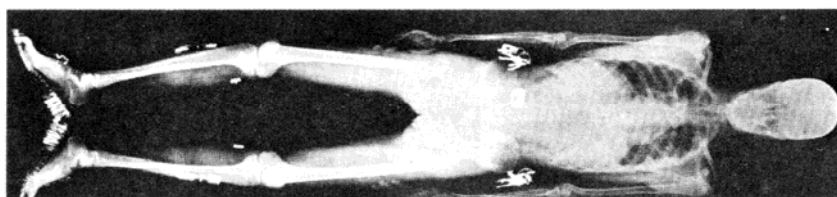
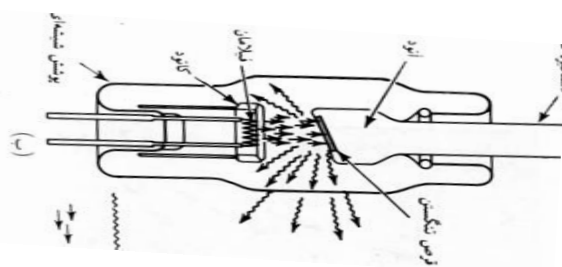
۴۷. اگر بار الکتریکی الکترون  $-1.6 \times 10^{-19} C$  باشد بار الکتریکی پرتون چقدر است؟ اگر بار الکتریکی الکترون 1- فرض شود چطور؟



## پرتو x (X-Ray) پرتوزایی Radioactivity آزمایش های رادرفورد

۴۸. پرتو x توسط چه کسی کشف شد؟

۴۹. پرتو x از جنس کدام پرتوها است؟ کاتی یا الکترومغناطیس؟ چگونه می توان تشخیص داد؟



۵۰. \* پرتو x چگونه کشف شد؟

۱. قدرت نفوذ این پرتوها را مقایسه کنید. x، پرتو کاتی و فرابنفش و γ

۲. دو مورد استفاده برای پرتوهای x را بنویسید.

۵۱. \* به نظر شما طول موج و (فرکانس) پرتوهای X به چه عواملی بستگی دارد؟

۵۲. \* چرا رونتگن پرتوهای اکتشافی خود را پرتو x نامید؟ آیا لازم است موقع عکسبرداری با پرتو x فیلم از کاغذ بیرون بیاید؟

۵۳. هانری بکرل بعد از ظهور فیلم موجود در کشوی میز خود از چه چیزی شگفت زده شد؟ (انتظار بکرل چه بود؟)

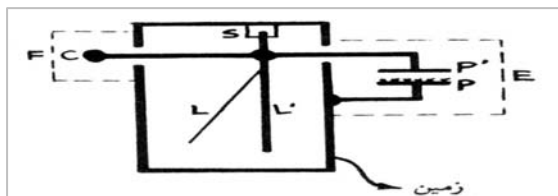
۵۴. بکرل در اول روی چه پدیده‌ای تحقیق می‌کرد؟ بکرل مشاهده جدید خود را چگونه تفسیر کرد؟

۵۵. برای افزایش اطمینان از درستی حدس خود بکرل چه باید انجام می‌داد؟

۵۶. بکرل پدیده جدید را مربوط به کدام عنصر می‌دانست؟

۵۷. \* بکرل از کشف رونتگن (X) آگاه بود.

چرا او بین سنگ‌های مورد آزمایش و فیلم عکاسی، ورقه های کاغذی مختلفی قرار می‌داد؟

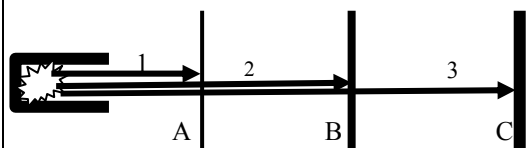


به نظر شما چرا بکرل کار خود را ادامه نداد؟

۵۸. ماری کوری پدیده کشف شده توسط بکرل را چه نام داد؟

۵۹. \* ماری کوری چگونه عنصرهای پولونیم و رادیم را کشف کرد؟

## آزمایش‌های اول رادرفورد:



۶۰. رادرفورد آزمایش اول خود را به منظور ..... انجام داد.

۶۱. رادرفورد چگونه پی برد که پرتوهای حاصل از مواد پرتوزا خود شامل چند تابش مختلف هستند؟

۶۲. هر کدام از موانع ۱ و ۲ و ۳ از چه تشکیل شده اند؟ نام پرتوهای الف و ب و پ چیست؟

۶۳. کدام یک قدرت نفوذ بیشتر و کدام نفوذ کمتری دارند؟

۶۴. در و دیوار اتاقک‌های عکسبرداری با پرتوهای x بهتر است که با لایه‌ای از فلز ..... پوشانده شوند.

۶۵. کدام یک از این پرتوها با چند Cm هوا جذب می‌شوند؟

الف. بار الکتریکی هر کدام از پرتوهای  $\alpha$  و  $\beta$  و  $\gamma$  را بنویسید

ب. جنس کدام یک احتمالاً مانند پرتو کاتدی است؟

ج. چگونه می‌توان مطمئن شد که جنس آن همان جنس پرتو کاتدی است؟

پرتوهای  $\gamma$  چه باری دارند؟

ه. میزان انحراف پرتوهای  $\alpha$  و  $\beta$  را مقایسه کنید. دلیل این اختلاف چیست؟

و. میزان انحراف پرتوها با عوامل زیر چه ارتباطی دارد؟ میزان بار ذرات هر پرتو      میزان جرم ذرات هر پرتو

ز. کدام یک احتمالاً از جنس امواج الکترومغناطیس (نور) است؟

ح. نسبت  $\frac{\text{بار}}{\text{جرم}}$  کدام یک بیشتر است؟

ط. با توجه به این که در ذرات شناخته شده بار الکتریکی کوچکتر از بار الکترون

وجود ندارد، جرم  $\alpha$  را با جرم  $\beta$  مقایسه کنید.

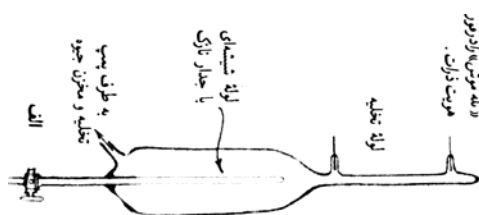
ی. \* رادرفورد چگونه پی برد که جنس ذرات  $\alpha$  هسته هلیم است؟

ک. \* چرا نفوذ پرتو  $\alpha$  \_ برخلاف جرم زیاد آن - کم است؟

ل. \* میزان انحراف چهار پرتو زیر را در میدان مغناطیسی مقایسه کنید  $H^+$ ،  $e$ ،  $He^{2+}$ ،  $\gamma$

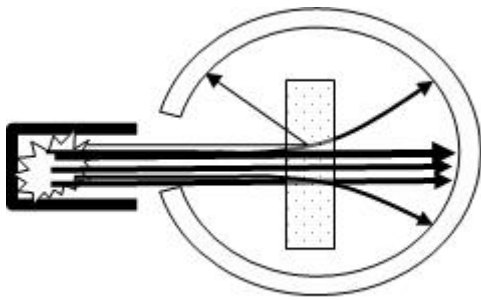
م. \* سرعت سه پرتو  $\alpha$  و  $\beta$  و  $\gamma$  را مقایسه کنید.

۶۶. کدام پرتوهای زیر در میدان الکتریکی یا مغناطیسی منحرف می‌شوند؟ به کدام سمت؟



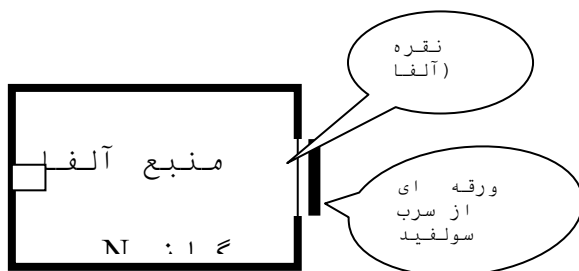
## مدل تامسون آزمایش دوم رادرفورد

۶۷. تامسون جرم اتم را ناشی از کدام ذره می دانست؟ (به نظر شما چرا؟)
۶۸. مدل اتمی تامسون چه نام هایی دارد؟ چرا پرتوزایی با مدل تامسون قابل توجیه نیست؟
۶۹. از برخورد یک توپ فوتبال با هر کدام چه اتفاقی می افتد؟ در کدام مورد انتقال انرژی بیشتر است؟ عامل تعیین کننده چیست؟ زنبور - توپ فوتبال دیگر - تراکتور
۷۰. با توجه به مدل اتمی تامسون، رادرفورد انتظار داشت که برای پرتوهای  $\alpha$  موقع برخورد با ورقه های نازک فلزی (طلا) چه اتفاقی بیفتد؟ خودش چه مثالی در این مورد به کار می برد؟ چه مشاهده کرد؟
۷۱. چرا رادرفورد بیشتر از ورقه طلا استفاده می کرد؟
۷۲. رادرفورد از مشاهده زیر در مورد ساختار درونی اتم چه نتیجه ای گرفت؟ چرا؟
- بیشتر ذره های  $\alpha$  بدون انحراف از ورقه عبور کردند
  - تعدادی از ذره های  $\alpha$  با زاویه اندکی از مسیر اولیه منحرف می شدند
  - تعداد بسیار اندکی از پرتوهای  $\alpha$  با برخورد به ورقه بر می گشتند.
۷۳. مدل اتمی رادرفورد را رسم کنید نام آن چیست؟ (به کدام میوه شباهت دارد؟)
۷۴. قطر اتم تقریباً چند برابر قطر هسته است؟
۷۵. \* چرا رادرفورد در ابتدا فکر می کرد که هسته از پروتون و  $\alpha$  ساخته شده است؟
۷۶. آیا مدل رادرفورد می تواند به این سؤالات جواب دهد؟
- چرا ظرفیت اتم عنصرهای مختلف، متفاوت است؟
  - چگونه پروتونها در هسته دور هم جمع می شوند (دفع نمی کنند)؟
  - چرا الکترونها به هسته سقوط نمی کنند؟
  - چرا طیف نشری عنصرها خطی است؟



## دیگر ذرات اتم عدد اتمی Atomic Number, عدد جرمی mass number, و ایزوتوپها جرم اتم

۷۷. اگر هسته اتمها فقط شامل پروتون بود آیا میزان انحراف آنها در میدان الکتریکی یکسان بود؟
۷۸. اگر پرتوهایی شامل هسته اتمهای مختلف داشته باشیم آیا میزان انحراف آنها یکسان است؟ چرا؟
۷۹. رادرفورد چگونه حدس زد که باید هسته در اتم یک ذره خنثی وجود داشته باشد؟
۸۰. چرا نوترون دیرتر کشف شد؟ (دو دلیل)
۸۱. \* پرتو پرتونی چگونه توسط رادرفورد شناسایی شد؟



در دستگاه مقابل 1915: نام پرتوهای B چیست؟ جنس آنها چیست؟ نام پرتوهای A چیست؟ این دستگاه توسط چه کسی ساخته شد؟

۸۲. موزولی چه تغییری در این دستگاه داد؟ چه موردی را مشاهده کرد؟ چه نظمی را مشاهده کرد؟

۸۳. در این دستگاه فرکانس پرتوهای B دقیقاً تابع چیست؟

۸۴. اگر جرم هسته دو عنصر مختلف مساوی باشد آیا فرکانس پرتوهای x تولیدی آنها برابر است؟

۸۵. \* موزولی چه میوه ای می خورد؟ چه شلواری می پوشید؟!

۸۶. از تقسیم بار مثبت هسته به بار پروتون (توسط رادرفورد) چه کمیتی به دست می آید؟

۸۷. در هر اتم یا یون تعداد ..... نوع عنصر آن را تعیین می کند.

۸۸. کدام مورد زیر برای همه اتم‌های یک عنصر یکسان است؟

تعداد پروتون هسته      تعداد نوترون هسته      تعداد الکترون

۸۹. تعداد پرتون موجود در هسته چند عنصر مختلف داده شده است. نام عنصر مربوط به هر عدد چیست؟

3      8      10      19      26

۹۰. نوترون توسط کدام دانشمند کشف شد؟

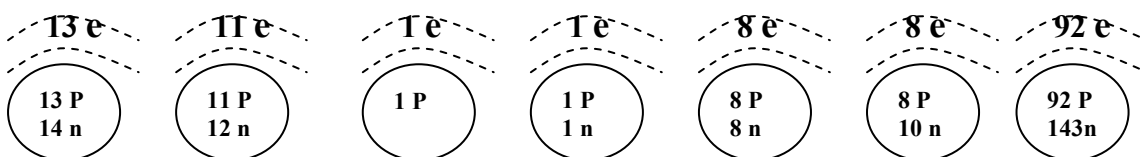
۹۱. \*قدرت نفوذ کدام یک بیشتر است؟  $\alpha$   $H^+$  نوترون  $\beta$  گاما

۹۲. \*اولین پرتو نوترونی چگونه تولید شد؟

۹۳. \*چرا پرتو  $\alpha$  جذب هسته نیتروژن می‌شود (تولید پرتو (پروتون) و جذب هسته برلیم نیز می‌شود (تولید نوترون) ولی نمی‌توان با آن واکنش‌های هسته‌های سنگین را انجام داد؟

۹۴. جرم اتم بیشتر به کدام ذرات آن مربوط است؟

۹۵. عدد اتمی و عدد جرمی هر کدام را مشخص و به صورت نماد  ${}^A_Z X$  نمایش دهید. هر کدام اتم چه عنصری هستند؟



۹۶. تعداد ذرات بنیادی هر کدام (تعداد e و p و n) را حساب کنید.



۹۷. با توجه به جدول مقابل

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L
e	9	10	19	18	19	11	10	5	26	24
p	9	9	19	19	19	11	11	5	26	26
n	10	10	20	20	21	12	12	6	30	30

• کدام ذرات خنثی هستند؟      کدام ذرات یون مثبت (کاتیون) هستند؟

• کدام ذرات آنیون هستند؟      هر ذره مربوط به چه عنصری است؟

• نماد هر کدام را به صورت  ${}^A_Z X^{n\pm}$  نشان دهید. کدام موارد ایزوتوپ یکدیگرند؟

۹۸. ایزوتوپ‌ها در کدام موارد زیر یکسان و در کدام موارد اختلاف دارند؟

تعداد p      تعداد n      عدد اتمی      عدد جرمی      خواص شیمیایی      جرم اتمی

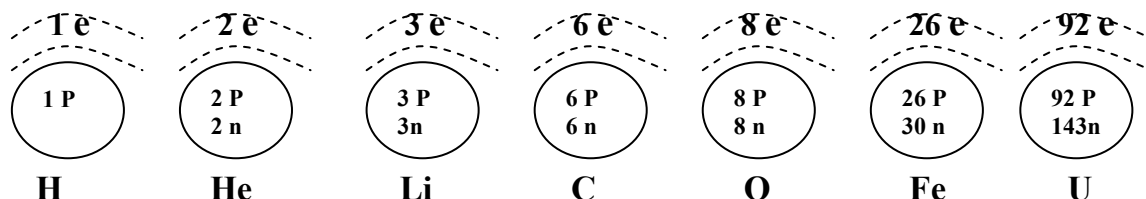
۹۹. ایزوتوپ‌ها را چگونه می‌توان از یکدیگر جدا کرد؟ در میدان مغناطیسی کدام یک بیشتر منحرف می‌شوند؟

	Z	e	p	A	n
$X^{2-}$		۳۶			۴۵
$Y^+$	۳۷			۸۵	

۱۰۰. کامل کنید:

۱۰۱. وجود ایزوتوپ‌ها با کدام قسمت از نظریه دالتون مغایرت دارد؟

۱۰۲. جرم اتم  ${}^{16}\text{O}$  تقریباً چند برابر  ${}^4\text{He}$  و چند برابر  ${}^1\text{H}$  است؟





۱۰۳. 1 amu چگونه تعریف می‌شود؟
۱۰۴. جرم کدام یک از اتمهای شکل بالا اعشاری نیست؟ بر حسب amu
۱۰۵. الف) جرم هر کدام از اتمهای بالا تقریباً چند amu است؟ ب) جرم‌های دقیق زیر را چگونه توجیه کنیم؟
- |              |               |                 |                 |                  |                  |
|--------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| $^1\text{H}$ | $^4\text{He}$ | $^{12}\text{C}$ | $^{18}\text{O}$ | $^{56}\text{Fe}$ | $^{235}\text{U}$ |
| 1.008        | 4.0026        | ?               | 17.99           | 55.9             | 235.04           |
۱۰۶. چرا دقیقاً جرم  $^{12}_6\text{C}$  دوازده برابر  $^1_1\text{H}$  نیست؟ (دو دلیل)
۱۰۷. چرا دقیقاً جرم  $^{12}_6\text{C}$  سه برابر  $^4_2\text{He}$  نیست؟ (یک دلیل)
۱۰۸. \*در هر مورد جرم دو پرنتر را مقایسه کنید
۱۰۹. \*جرم دو پرنتر را مقایسه کنید
۱۱۰. جرم یک مول amu چند گرم است؟
۱۱۱. سه عنصر نام ببرید که همه ی اتم‌های هر یک یکسان باشند (فقط یک ایزوتوپ داشته باشند)
۱۱۲. چرا در جدول تناوبی: جرم کربن 12.1 amu نوشته شده است؟ جرم سدیم ۲۲.۹ amu نوشته شده است؟
۱۱۳. کلردو ایزوتوپ  $^{35}_{17}\text{Cl}$  (به میزان 75% از نظر تعداد) و  $^{37}_{17}\text{Cl}$  به میزان 25% است، جرم اتم هر کدام تقریباً چند amu است؟ جرم اتمی میانگین؟
۱۱۴. جرم اتمی میانگین  $\text{Li} = 6.94$ . اگر جرم  $^6\text{Li} = 6.015$  و  $^7\text{Li} = 7.016$  درصد هر ایزوتوپ را پیدا کنید
۱۱۵. هیدروژن سه ایزوتوپ  $^1_1\text{H}$ ،  $^2_1\text{H}$  و  $^3_1\text{H}$  و اکسیژن سه ایزوتوپ  $^{16}_8\text{O}$ ،  $^{17}_8\text{O}$  و  $^{18}_8\text{O}$  و کلر دو ایزوتوپ  $^{35}_{17}\text{Cl}$  و  $^{37}_{17}\text{Cl}$  دارد. چند نوع مولکول  $\text{H}_2$  چند نوع مولکول  $\text{Cl}_2$  چند نوع  $\text{HCl}$  چند نوع  $\text{H}_2\text{O}$
۱۱۶. فکر کنید ص ۱۴ چگالی یخ 0.917
۱۱۷. \*چرا برای جداسازی ایزوتوپ‌های اورانیم از روش‌های فیزیکی (سانتریفوز) استفاده می‌کنند؟ چرا از ترکیب فلئورید آن استفاده می‌کنند؟
۱۱۸. منظور از اصطلاحات زیر چیست؟ پروتیم، دوتریم، تریتیم، هیدروژن پرتوزا، آب سنگین
۱۱۹. هسته‌هایی که تعداد پروتون آنها..... یا نسبت نوترون به الکترون آنها ..... باشد؛ ناپایدارند.

## آتش بازی و کشف ساختار اتم طیف نشری هیدروژن

۱۲۰. باروت مخلوطی از ..... و ..... و ..... است
- براده‌های آهن در باروت جرقه‌هایی به رنگ ..... تولید می‌کنند. ترکیبات مس دار رنگ شعله را به رنگ ..... در می‌آورند.
۱۲۱. هفت رنگ طیف مری سفید را بنویسید.
۱۲۲. هر کدام از این پرتوها به طور نسبی به کدام نقطه روی طیف مربوط است؟ (طول موج قرمز و بنفش چقدر است؟)
- بنفش - قرمز - گاما  $\gamma$  - x - رادیویی - زیرموج - آبی - فرابنفش UV - زیرقرمز IR - زیر موج

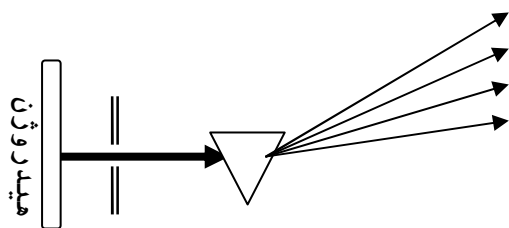
طول موج ..... انرژی .....	I	H	G	E	D	F	C	B	A	طول موج کم انرژی زیاد
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------------

۱۲۳. طیف نورخورشید با طیف نشری عناصر چه تفاوتی دارد؟
۱۲۴. چگونه می‌توان طیف نشری یک عنصر را تشکیل داد؟ (طیف بین چیست؟)
۱۲۵. در طیف نشری کلسیم (ص ۱۶ کتاب) کدام پرتو پر انرژی‌تر و کدام کم انرژی‌تر است؟
۱۲۶. چرا به این طیف‌ها (ص ۱۶ کتاب) خطی می‌گویند؟
۱۲۷. کدام جمله درست است: a) عناصر می‌توانند طیف نشری یکسان داشته باشند b) هر عنصر طیف مخصوص به خود دارد.
۱۲۸. کتاب ص ۱۶ طیف نشری عناصر را به چه تشبیه کرده است؟
۱۲۹. روبیدیم (Rb) و سزیم (Cs) چگونه وجود خود را به انسان اعلام کردند؟

۱۳۰. آیا مدل رادرفورد می‌تواند خطی بودن طیف نشری عناصر را توجیه کند؟
۱۳۱. \*طیف جذبی عناصرها چگونه تشکیل می‌شود و چه ارتباطی با طیف نشری آنها دارد؟
۱۳۲. \*طیف جامدات و مایعات (مثلاً آهن داغ سرخ شده و آهن مذاب) چگونه است؟
۱۳۳. \*چرا طیف خورشید تقریباً پیوسته است؟

### طیف نشری هیدروژن

۱۳۴. چگونه می‌توان طیف نشری هیدروژن را تشکیل داد؟
۱۳۵. هیدروژن در ناحیه مرئی چند نوار روشن دارد؟ ص ۱۸ کتاب
۱۳۶. آیا طیف هیدروژن شامل پرتوهایی در قسمت‌های نامرئی طیف امواج الکترومغناطیس نیز هست؟
۱۳۷. از پرتوهای مرئی هیدروژن کدام پرتوهای ترند؟
۱۳۸. چه کسی دقیقاً این طول موج‌ها (مرئی) را اولین بار اندازه گرفت؟
۱۳۹. هر کدام از این طول موج‌ها  $\lambda$  به کدام پرتو شکل مقابل مربوطند؟  
 $\lambda = 410, 434, 486, 656 \text{ nm}$

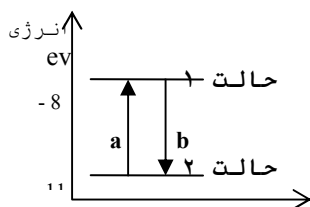


۱۴۰. \*بالمر یک معلم ریاضی بود و رابطه‌ی زیر را برای مجموعه اعداد بالا ارائه کرد. (این رابطه نقش مهمی در کشف ساختار اتم داشت)
- $$\frac{1}{\lambda} = a \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$
- (a برای همه یکسان، ولی n عدد طبیعی متغیر بود) (وقتی  $\lambda = 656$  باشد؛  $n = 3$  بگیرد و a را حساب کنید)
۱۴۱. قسمتی از طیف هیدروژن نشان داده شده است پرتوهای ۱ و ۲ و ۳ و ۴ چه رنگی دارند؟ آیا ۵ مرئی است؟



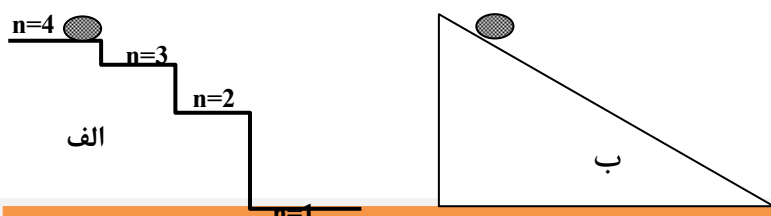
۱۴۲. مقادیر کوانتیده به صورت اعداد ..... وجود دارند. مانند:
۱۴۳. آیا جنس گاز لامپهای ص ۲۰ کتاب یکسان است؟
۱۴۴. رنگ صورتی روشن هیدروژن در برابر پرتوکاندی به علت چیست؟
۱۴۵. \*چرا نور موقع عبور از منشور می‌شکند؟ چرا تجزیه می‌شود؟

### مدل اتمی بور



۱۴۶. الف. چرا اتم‌ها نور تابش می‌کنند؟
- ب. کدام مرحله نیاز به انرژی دارد؟ (a یا b) کدام مرحله انرژی پس می‌دهد؟ چگونه این انرژی را پس می‌دهد؟ چقدر انرژی پس می‌دهد؟ منظور از حالت پایه کدام است؟ منظور از حالت برانگیخته کدام است؟
- د. در کدام حالت الکترون انرژی بیشتری دارد؟
- ه. چه مقدار انرژی برای انگیختن لازم است؟ اگر انرژی کمتری از این مقدار داده شود چه اتفاقی می‌افتد؟

۱۴۷. چرا طیف نشری عناصرها خطی است؟ (نه پیوسته)
۱۴۸. منظور از ترازهای مجاز چیست؟
۱۴۹. اگر توپ را مانند الکترون در نظر بگیریم کدام شکل با مدل بور شباهت بیشتری دارد؟





۱۵۰. در شکل الف چند تراز مجاز دیده می‌شود؟ الکترون شکل الف چند پرتو مختلف می‌تواند نشر کند؟ (چند نوع فوتون؟)

۱۵۱. با کدام سقوط (شکل الف) پرتو پراثری‌تر و با کدام سقوط پرتو کم انرژی‌تری تابش می‌شود؟

طول موج nm		380	430	480	565	620	650	700	
فرکانس هرتز		$8 \times 10^{14}$	$7 \times 10^{14}$	$6.25 \times 10^{14}$	$5.3 \times 10^{14}$	$4.8 \times 10^{14}$	$4.6 \times 10^{14}$	$4.3 \times 10^{14}$	
انرژی فوتون eV		3.34	2.95	2.64	2.24	2.1	1.95	1.69	
	فرابنفش	فوق بنفش	بنفش	بنفش	بنفش	بنفش	بنفش	بنفش	بنفش

۱۵۲. میزان انرژی هر تراز الکترونی مجاز n در اتم هیدروژن مشخص شده است.

هر کدام از سقوط‌های الکترونی زیر در اتم هیدروژن چه نوری تابش می‌کنند؟

6	5	4	3	6	5	4	6	5	4	3	2
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
2	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	1

۱۵۳. در اتم هیدروژن، روی هر تراز مجاز n مقدار انرژی مجاز در آن تراز ( $E_n$ )

$$E_n = \frac{-k}{n^2}$$

الف. مقدار k را حساب کنید .

ب. مقدار  $E_7$  را حساب کنید.

ج. مقدار  $E_\infty$  را حساب کنید.

د. رابطه مقدار انرژی حاصل از سقوط از مدار ۴ به ۲ را کامل کنید

$$E_{4 \rightarrow 2} = \dots - \dots = \dots \left( \frac{\dots}{\dots} - \frac{\dots}{\dots} \right) = \dots \text{ eV}$$

ه. این انرژی در جدول بالا به کدام رنگ مربوط است؟

و. رابطه ی بالا چه ارتباطی با معادله بالمر دارد؟  $\frac{1}{\lambda}$  با چه کمیتی

مناسب است؟

۱۵۴. برای جدا کردن کامل الکترون از اتم هیدروژن حالت پایه چه مقدار انرژی

نیاز است؟ (انرژی یونش)

۱۵۵. هر کدام از پرتوهای مری طیف هیدروژن به کدام سقوط الکترونی ارتباط دارند؟

۱۵۶. در اینجا رادرفورد یک سوال تاریخی از بور پرسید: "الکترونی که روی لایه ۱ است، از کجا می‌داند که لایه بعدی

کجاست؟ و چقدر انرژی را باید جذب کند تا به آن لایه برسد؟" به عبارت دیگر "چرا در اتم، الکترون می‌تواند مقادیر خاصی از

انرژی را داشته باشد؟" سوالی که بور نتوانست جواب دهد!

۱۵۷. مثال‌هایی بیاورید که نشان دهد جذب انرژی به فرکانس بستگی دارد.

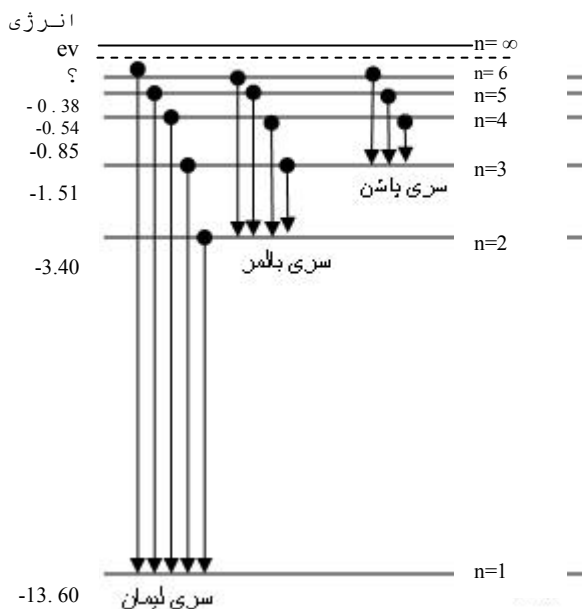
۱۵۸. \*پرتوهای x می‌توانند باعث رسانا شدن گازها و باعث تخلیه الکتریکی اجسام باردار در هوا شوند، چگونه؟

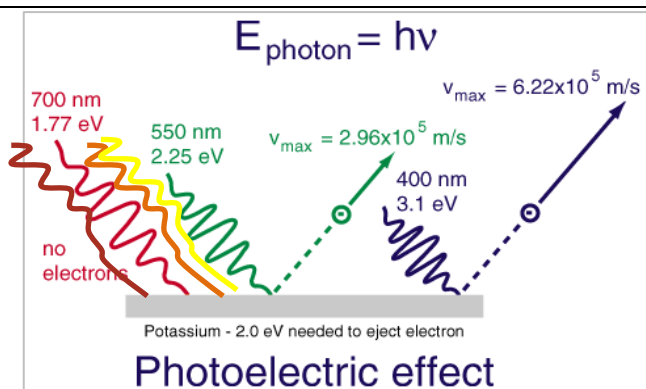
۱۵۹. \*هر کدام از پدیده‌های زیر بیانگر موجی بودن نور هستند یا ذره‌ای بودن نور؟ یا هر دو؟

a. در ابعاد معمولی پراش نور قابل مشاهده نیست (نیوتن)

b. در ابعاد کوچک می‌توان پراش نور را مشاهده کرد (فرنل)

c. بادو منبع هم فاز و هم فرکانس نور می‌توان پدیده تداخل را دید (یانگ)





۱۶۰. پدیده‌ی فوتو الکتریک (هرتز و اینشتاین)

۱۶۱. مفهوم فوتون (پلانک)  $E = hf$  ,  $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

۱۶۲. آیا مدل بور می‌تواند پدیده‌های زیر را توجیه کند؟

- خطی بودن طیف نشری عناصرها (گاز)
- پایدار بودن هسته اتم‌ها (با وجود چندین پروتون مثبت در هسته)
- در بسیاری از عناصرها هر خط روشن طیف نشری خود شامل چندین خط دیگر است و با میدان مغناطیسی فاصله آنها بیشتر می‌شود (فرمول‌های بور برای اتمهای خاصی کاربرد دارد)

۱۶۳. چرا نمی‌توان با پرتوهای نور معمولی اجسام کوچک (مثلاً با ابعاد 100nm) را دید؟

۱۶۴. به نظر شما الکترون ذره‌ای است یا موجی؟

۱۶۵. اگر احتمالاً الکترون موجی هم باشد چه رفتارهایی را باید از خود نشان دهد؟

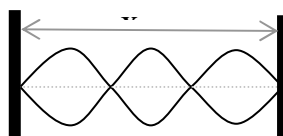
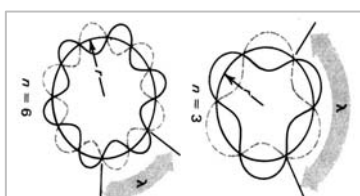
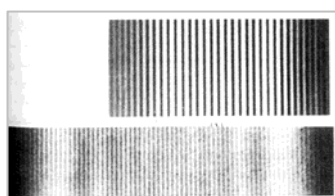
۱۶۶. فوتون چیست؟

۱۶۷. \* با توجه به رابطه پلانک (برای محاسبه انرژی هرفوتون امواج الکترومغناطیسی)  $E = hf$  که در آن  $E$  انرژی هرفوتون (ev) و

$h = 4.1 \times 10^{-15} \text{ ev.s}$  و  $f$  فرکانس (Hz) است. انرژی هرفوتون از پرتوهای زیر حساب کنید

قرمز ( $4.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ) زرد ( $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ )

بنفش ( $7.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ) فرا بنفش ( $1 \times 10^{14} \text{ Hz}$ )



۱۶۸. \* نظریه دوبروی

۱۶۹. \* آیا تاکنون ماده خلق شده است؟

(ذرات مادی بوجود آمده باشند)

۱۶۸. جواب (های) معادله  $\sin x = \frac{1}{2}$  را بنویسید  $k$  چه مفهومی دارد؟ رسم نمودار  $y = \sin x$

## مدل کوانتومی اتم

تراز اصلی (عدد کوانتومی اصلی،  $n$ ):

۱۶۹. عدد کوانتومی اصلی چه مقادیری دارد؟

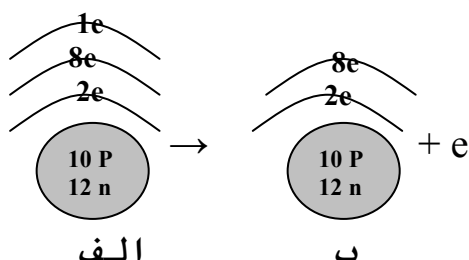
۱۷۰. عدد کوانتومی اصلی را با حرف ..... نشان می‌دهند.

۱۷۱. عدد کوانتومی اصلی ۱ بیانگر چیست؟

۱۷۲. برای اتم‌های مختلف موجود عدد کوانتومی اصلی الکترون‌ها شامل چه اعدادی است؟

۱۷۳. اوربیتال چیست؟

۱۷۴. یونش یعنی این که الکترون از اتم .....



۱۷۵. الف. در شکل مقابل ذره الف و ب چه باری دارند؟

ب. معادله یونش آن چیست؟  $\text{Na(g)} \rightarrow \dots + \dots$

ج. منظور از  $IE_1$  چیست؟

د. معادله دومین یونش سدیم چیست؟

ه. منظور از  $IE_2$  چیست؟  $IE_1$  و  $IE_2$  را مقایسه کنید

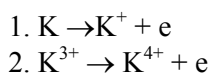
و. منظور از معادله  $M^{2+}(g) \rightarrow M^{3+}(g) + e$  چیست؟

۱۷۶. انرژی‌های یونش متوالی پتاسیم به ترتیب زیر است (بر حسب KJ)

IE<sub>1</sub> IE<sub>2</sub> IE<sub>3</sub>  
0.4 3 4.5 5.8 8 9.5 11 14 17 50 54 61 68 75 83 93 100 445 476

اتم پتاسیم چند الکترون دارد؟

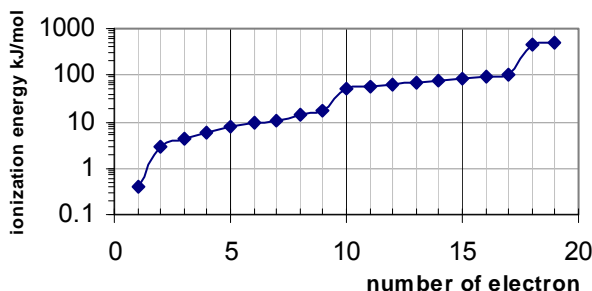
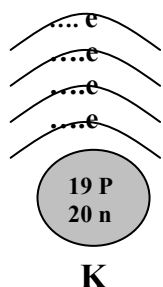
برای تبدیل‌های زیر چقدر پتانرژی لازم است؟



چند جهش اصلی در انرژی‌های یونش متوالی پتاسیم دیده می‌شود؟

در اتم پتاسیم چند لایه اصلی الکترونی وجود

دارد؟



مدل بور آن را رسم کنید:

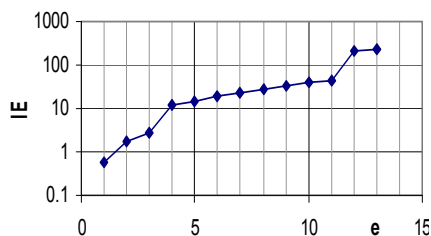
چرا IE<sub>3</sub> از IE<sub>2</sub> بیشتر است؟ (یک دلیل)

چرا IE<sub>2</sub> از IE<sub>1</sub> بیشتر است؟ (دو دلیل)

۱۷۷. این شکل را تفسیر کنید:

۱۷۸. نمودار تغییرات انرژی یونش متوالی ۱۳Al به

صورت شکل مقابل است:



الف. چند e روی بیرونی‌ترین لایه الکترونی اتم Al وجود دارد؟

ب. چند لایه اصلی الکترونی در اتم Al وجود دارد؟

ج. آیا این نمودار با مدل بور هماهنگی دارد؟

د. نمودار انرژی‌های یونش متوالی Al چند جهش دیده می‌شود؟

ه. چرا IE<sub>3</sub> از IE<sub>2</sub> بیشتر است؟ (۱ دلیل)، چرا IE<sub>4</sub> از IE<sub>3</sub> بیشتر است؟ (دو دلیل)

۱۷۹. نمودار تقریبی انرژی‌های یونش ۱۱Na را رسم کنید.

۱۸۰. مدل بور ۱۱Na و ۱۳Al را رسم کنید.

۱۸۱. هر کدام از این مدارها با چند الکترون پر می‌شوند؟ مدار اول ..... مدار دوم.....

۱۸۲. مدل بور این ذرات را رسم کنید: ۱H ۲He ۳Li ۷N ۱۰Ne ۱۲Mg ۱۳Al ۱۷Cl ۱۸Ar

۱۸۳. بین انرژی‌های یونش هر کدام از ذرات بالا چند جهش وجود دارد؟

۱۸۴. در این شکل قسمتی از جدول تناوبی نشان داده شده است. عدد اتمی عنصر هر خانه را بنویسید و مدل بوهر را برای هر کدام

رسم کنید؟

۱								۲
۳	۴			۵				۱۰
۱۱								۱۸
۱۹								

چه شباهتی بین آرایش الکترونی بور عناصر یک گروه وجود دارد؟

چه شباهتی بین آرایش الکترونی بور عناصر یک دوره وجود دارد؟

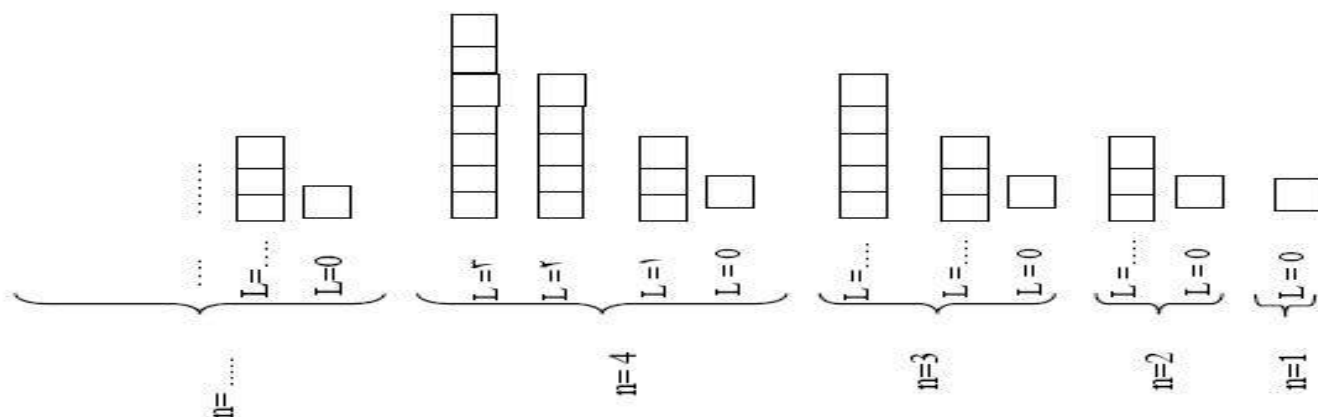
## تراز فرعی (عدد کوانتومی اوربیتالی، l):

۱۸۵. \*چه مشاهداتی نشان دادند که هر تراز اصلی الکترونی خود شامل چند تراز فرعی (زیر لایه) است (سامرفلد)

۱۸۶. هر کدام از این ترازهای فعلی دارای چند زیرلایه هستند؟ ۱ ۲ ۳ ۴ n: تعداد زیرلایه

۱۸۷. (در هر تراز اصلی) زیر لایه‌ها را با دومین عدد کوانتومی  $l$  نشان می‌دهند. در هر تراز اصلی  $n$ ، مقادیر مجاز  $l$  اعداد صحیح از  $0$  تا  $n-1$  دارد.

۱۸۸. در شکل زیر تعداد اوربیتال هر زیر لایه نیز مشخص شده است.  $l$  مربوط به هر زیر لایه را بنویسید.



۱۸۹. در طرح بالا هر  $\square$  بیانگر یک اوربیتال است و می‌تواند حداکثر دو الکترون داشته باشد.

$l$	0	1	2	3
نماد	S	P	d	f
حداکثر $e$				

۱۹۰. هر زیر لایه علاوه بر عدد کوانتومی  $l$ ، نمادی نیز منظور می‌کنند:

حداکثر تعداد الکترونهای هر زیر لایه را در جدول مقابل بنویسید:

$n$	1	2	3	4	5
تعداد اوربیتال					
حداکثر $e$					

۱۹۱. در هر تراز اصلی حداکثر چند الکترون جای می‌گیرد؟ کامل کنید

۱۹۲. اگر  $N = 4$  باشد  $l$  چه اعدادی می‌تواند داشته باشد؟

۱۹۳. کدام زیر لایه زیر وجود ندارد،  $3d$   $3P$   $2d$   $2P$

۱۹۴. درستی یا نادرستی هر عبارت را تعیین کنید:

- در تراز اصلی  $n$  تعداد  $n^2$  اوربیتال وجود دارد

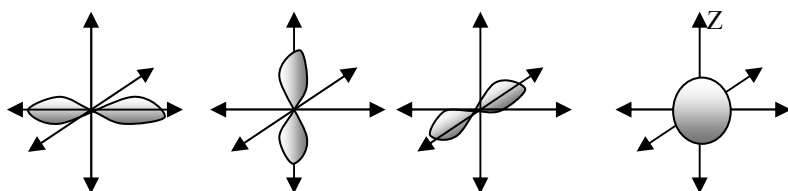
- در تراز اصلی  $n$  تعداد  $2n^2$  الکترون وجود دارد

- هر تراز فرعی  $l$  تعداد  $2l + 1$  اوربیتال دارد.

- هر تراز فرعی  $l$  تعداد  $2l$  اوربیتال دارد

۱۹۵. شکل این اوربیتال‌ها چگونه است؟ اندازه آن‌ها را مقایسه کنید:  $1S$   $2S$   $3S$   $4S$

۱۹۶. نام این اوربیتال‌ها چیست؟



۱۹۷. کدام اوربیتال‌ها در فضا یکسان پخش شده‌اند؟

(جهت دار نیستند)

۱۹۸. اوربیتال‌های  $S$  به شکل ..... و اوربیتال‌های  $P$

به شکل ..... هستند.

$2S$	$2P$	$3S$	$3P$	$5P$	$5d$	$6P$	$6F$
$n$ ....	....	....	....	....	....	....	....
$l$ ....	....	....	....	....	....	....	....

۱۹۹. دو عدد کوانتومی مربوط به هر زیر لایه را بنویسید :

۲۰۰. کدام شکل انرژی ترازهای فرعی هیدروژن را نشان می‌دهد؟ دلیل این

تفاوت چیست؟

3	<u>s</u>	<u>p</u>	<u>d</u>
2	<u>s</u>	<u>p</u>	
1	<u>s</u>		

3	$\begin{cases} \underline{d} \\ \underline{p} \\ \underline{s} \end{cases}$
2	$\begin{cases} \underline{p} \\ \underline{s} \end{cases}$
1	$\begin{cases} \underline{s} \end{cases}$

جهت گیری اوربیتال‌ها (عدد کوانتومی مغناطیسی،  $m_l$ ):

۲۰۱. کدام اوربیتال‌ها در فضا جهت دار هستند؟ (اثر میدان مغناطیسی بر

یک اوربیتال S چه تفاوتی با اثر آن بر یک اوربیتال P دارد؟

۲۰۲. در شرایط معمولی انرژی این اوربیتال‌ها را مقایسه کنید: الف. 2S و 3S ب. 2S و 2P (برای هیدروژن)

۲۰۳. چند اوربیتال 2P در اتم وجود دارد؟ جهت هر کدام چگونه است؟

۲۰۴. در شرایط معمولی انرژی این اوربیتال‌ها را مقایسه کنید  $2P_x, 2P_y, 2P_z$

۲۰۵. آیا میدان مغناطیسی اوربیتال  $2P_x$  در جهت‌های مختلف یکسان است؟

۲۰۶.  $l = 0$  به معنای زیر لایه ..... است که دارای تعداد ..... اوربیتال به شکل ..... در ..... جهت است.

۲۰۷.  $l = 1$  به معنای زیر لایه ..... است که دارای تعداد ..... اوربیتال به شکل ..... در ..... جهت است.

۲۰۸.  $l = 2$  به معنای زیر لایه ..... است که دارای تعداد ..... اوربیتال در ..... جهت است.

۲۰۹. در هر زیر لایه برای تعیین جهت اوربیتال آن زیر لایه از سومین عدد کوانتومی یا عدد کوانتومی ..... استفاده می‌شود که آن را با ..... نشان می‌دهند.

۲۱۰. تعداد اوربیتال‌های هر زیر لایه عددی است (زوج - فرد). اگر  $l = 2$  باشد  $m_l$  چه مقداری می‌تواند داشته باشد؟

۲۱۱. شکل و اعداد مربوطه را بنویسید:

$l = 3$   
 $m_l$ 

-3	-2	-1	0	1	2	3
----	----	----	---	---	---	---

برای زیر لایه f ( $l = 3$ ) عددهای کوانتومی مغناطیسی  $m_l$  به شرح زیر است:

$l = ?$   
 $m_l$  .....

برای زیر لایه d ( $l = \dots$ ) عددهای کوانتومی  $m_l$  به شرح زیر است:

$l = ?$   
 $m_l$  .....

برای زیر لایه P ( $\dots$ ) عددهای کوانتومی  $m_l$  به شرح زیر است:

$l = ?$   
 $m_l$  .....

برای زیر لایه S ( $\dots$ ) عددهای کوانتومی  $m_l$  به شرح زیر است:

۲۱۲.  $3P$  یک (اوربیتال-زیر لایه) است.  $3P_x$  یک (اوربیتال-زیر لایه) است.

۲۱۳. منظور از  $4P_y$  چیست؟ چه شکلی دارد؟

	2S	$2P_x$	$2P_y$	3S	$3P_y$	$3P_x$
n	....	....	....	....	....	....
l	....	....	....	....	....	....
$m_l$	....	....	....	....	....	....

۲۱۴. سه عدد کوانتومی مربوط هر اوربیتال را بنویسید؟

۲۱۵. هر مجموعه از اعداد کوانتومی زیر چه اوربیتالی را مشخص می‌کند

n	l	$m_l$
2	1	-1

n	l	$m_l$
5	1	0

n	l	$m_l$
5	0	0

۲۱۶. اگر  $l = 2$  باشد،  $m_l$  چه مقداری می‌تواند داشته باشد؟

۲۱۷. برای اتمهای غیر هیدروژن انرژی این زیر لایه‌ها را مقایسه کنید: 2S, 2P, 3S, 2S, 3d

## چهارمین عدد کوانتومی

۲۱۸. با وجود این که بین دو الکترون نیروی دافعه وجود دارد، چگونه دو الکترون در یک اوربیتال جای می‌گیرند؟

۲۱۹. دو الکترون موجود در یک اوربیتال چه اسپین‌هایی دارند.

۲۲۰. منظور از  $\uparrow$  و  $\downarrow$  چیست؟  $m_s$  هر کدام را بنویسید؟

۲۲۱. در غیاب میدان مغناطیسی کدام یک پایدارتر است؟  $\uparrow$  یا  $\downarrow$

۲۲۲. در میدان مغناطیسی کدام یک پایدارتر است؟  $\uparrow$  یا  $\downarrow$

۲۲۳. کدام یک پایدارتر است؟  $\uparrow\uparrow\downarrow$  یا  $\uparrow\downarrow\uparrow$  (قاعده هوند)

۲۲۴. چگونه پی برده‌اند که آرایش کربن به صورت  $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$  است نه به صورت  $\uparrow\uparrow\downarrow\downarrow$ ؟

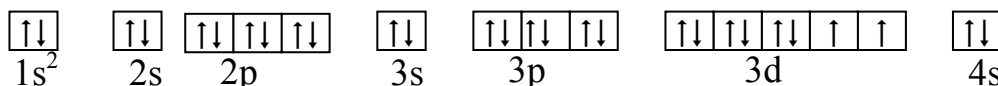
۲۲۵. کدام یک تقارن بیشتری دارد  $\uparrow\uparrow\uparrow$  یا  $\uparrow\downarrow\uparrow$

۲۲۶. هر کدام از عبارت‌های ستون "ب" با کدام عبارت ستون‌های کنار آن ارتباط دارد؟

الف	ب	ج
n	عدد کوانتمی اوربیتالی	جهت چرخش الکترون به دور خود
$l$	عدد کوانتمی مغناطیسی	تراز انرژی
$m_l$	عدد کوانتمی اسپین	زیر لایه
$m_s$	عدد کوانتمی اصلی	جهت گیری اوربیتال

۲۲۷. آرایش الکترونی عنصر Ni به صورت زیر رسم شده است. کدام الکترون دارای اعداد کوانتومی

$$\text{است؟ } n=3 \quad l=2 \quad m_l=0 \quad m_s=\frac{-1}{2}$$



۲۲۸. در اتم  $^{28}\text{Ni}$  چند الکترون با عدد کوانتمی  $m_l = 0$  وجود دارد؟

۲۲۹. در اتم  $^{28}\text{Ni}$  چند الکترون با عدد کوانتومی  $m_l = +1$  وجود دارد؟

۲۳۰. بیرون، ترین زیر لایه ی الکترون، اتم نیکل، کدام است؟

۲۳۱. سه عدد کوانتمی نخست را برای بیرونی ترین الکترون اتم پتاسیم در حالت پایه بنویسید:

<b>1s</b>			
<b>2s</b>	<b>2p</b>		
<b>3s</b>	<b>3p</b>	<b>3d</b>	
<b>4s</b>	<b>4p</b>	<b>4d</b>	<b>4f</b>
<b>5s</b>	.....	.....	<b>5f</b>
<b>6s</b>	<b>6p</b>	.....	<b>6f</b>
.....	<b>7p</b>	.....	.....

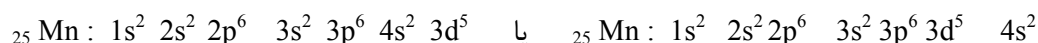
اصل آفبا و جدول تناوبی

۲۳۲. جاهای نقطه چین را کامل کنید و زیر لایه‌ها را به ترتیب قاعدهٔ آفا به هم وصل کنید:

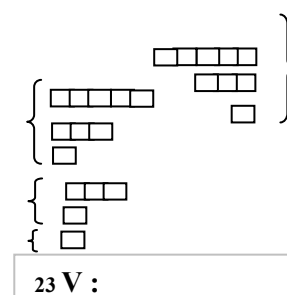
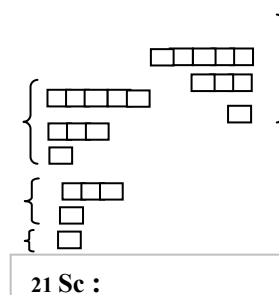
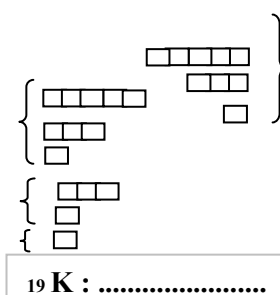
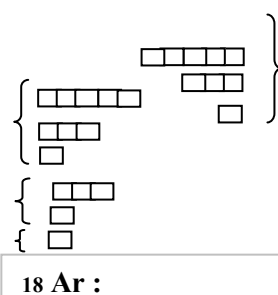
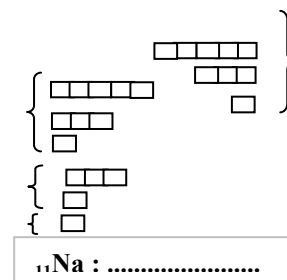
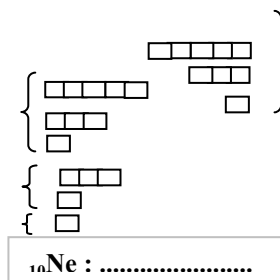
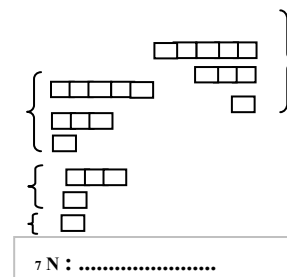
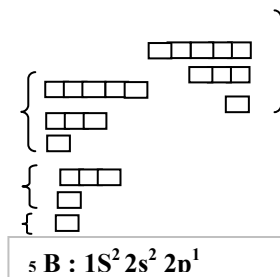
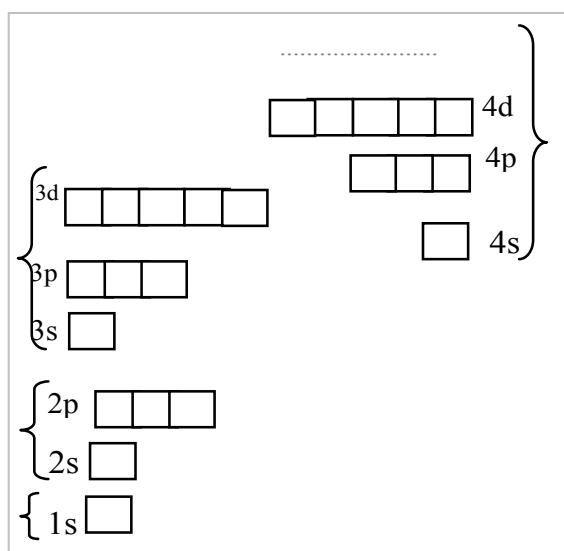
۲۳۳. هر کدام از این زیر لایه‌ها گنجایش چند الکترون دارند؟ s p d f

۲۳۴. بعد از اوربیتال 3p کدام اوربیتال پر می شود؟ بعد از 6s چگونه؟

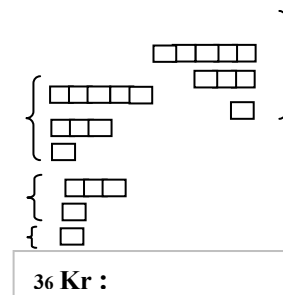
۲۳۵. آرایش الکترونی  $^{25}\text{Mn}$  نوشته شده است:



آرایش الکترونی، عناصر زیر را بنویسید: تعداد اوربیتال‌های تک الکترونی، هر عنصر را مشخص کنید.







۲۳۸. آرایش الکترونی عنصری به  $4s^1$  ختم می‌شود عدد اتمی آن چند است؟

**$_{24}\text{Cr}$  :**

**$_{29}\text{Cu}$  :**

- [illegible]

[illegible]

۲۴۱. در هر دوره از جدول تناوبی، چند عنصر قرار دارد؟

دوره	1	2	3	4	5	6	7
تعداد عنصر	.....	.....	.....	.....	.....	.....	?

۲۴۳. آرایش الکترونی هر کدام مانند کدام گاز نجیب است؟

${}_3\text{Li}^+ \quad {}_8\text{O}^{2-} \quad {}_9\text{F}^- \quad {}_{10}\text{Ne} \quad {}_{11}\text{Na} \quad {}_{11}\text{Na}^+ \quad {}_{12}\text{Mg}^{2+} \quad {}_{13}\text{Al}^{3+} \quad {}_{14}\text{Si}^{4+} \quad {}_{15}\text{P}^{3-} \quad {}_{16}\text{S}^{2-} \quad {}_{17}\text{Cl}^- \quad {}_{18}\text{Ar} \quad {}_{19}\text{K}^+ \quad {}_{20}\text{Ca}^{2+} \quad {}_{21}\text{Sc}^{3+} \quad {}_{22}\text{Ti}^{4+}$

۲۴۴. آرایش الکترونی مدل نوشتاری هر ذره را بنویسید:

Fe :	Fe <sup>2+</sup> :
	Fe <sup>3+</sup> :
Na:	Na <sup>+</sup> :
Ca:	Ca <sup>2+</sup> :
Mn :	Mn <sup>2+</sup> :
Zn :	Zn <sup>2+</sup> :
Ga :	Ga <sup>+</sup> :
	Ga <sup>3+</sup> :

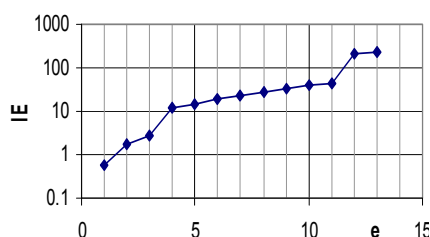
۲۴۵. بیرونی ترین زیر لایه ی الکترونی اتم نیکل کدام است؟

طبق روش آفا آخرین زیر لایه ای که در اتم نیکل الکترون می گیرد کدام است؟

۲۴۶. مانند نمونه تعیین کنید که هر قسمت از این ترتیب اوربیتالی آفا به کدام قسمت در جدول تناوبی مربوط است؟ کدام قسمت ها به یک دوره تعلق دارند؟

	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$4s^2 3d^{10} 4p^6$	$5s^2 4d^{10} 5p^6$	$6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6$	$7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^6$
دوره	⏟ .....	⏟ دوره ۲					
زیر لایه ها	.....	2s, 2p					
تعداد عنصر	.....	۸ عنصر					

۲۴۷. در نمودار زیر نشان دهید کدام دو الکترون در زیر لایه 2s قرار دارند؟



۲۴۸. در دوره ی ۴ چند عنصر وجود دارد که دارای:

3d نیمه پر باشد. 3d پر باشد. 4s نیمه پر باشد. 4s پر باشد.

۲۴۹. عدد اتمی عنصری ۸۳ است. در اتم این عنصر در حالت پایه، چند الکترون با هر کدام از شرایط زیر وجود دارد؟

$m_l=1$  ,  $m_l=2$  ,  $m_l=3$  ,  $m_l=4$  ,  $m_l=0$  ,  $n=1$  ,  $n=2$  ,  $n=3$  ,  $n=4$  ,  $n=5$

## برخی منابع:

- ۱- کتاب درسی شیمی ۲ دبیرستان
- ۲- کتاب های "طرح فیزیک هاروارد" جلد ۵ و ۶ انتشارات فاطمی
- ۳- دایره المعارف Microsoft Encarta
- ۴- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html> بیان مفاهیم کوانتومی با شکل و نمودار
- ۵- شیمی عمومی جلد ۱ چارلز مور تیمر ترجمه عیسی یآوری
- ۶- [www.ydabestani.com](http://www.ydabestani.com) دریافت فایل به صورت پی دی اف

tahernejad@yahoo.com

www.ydabestani.com

سرفراز باشید - طاهر تژاد