

# جزوه نکته و تست شیمی

«فصل اول شیمی دهم»

جزوه  
اول

قبل از کلاس

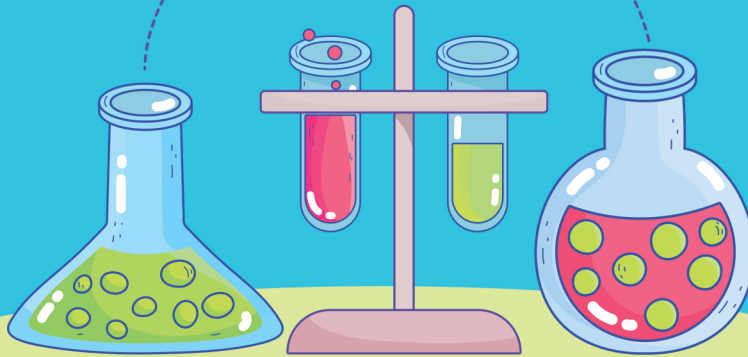
کنکور ۱۴۰۱

۱- خلاصه نکات مهم

۲- بررسی فرمول‌ها و روابط مسئله‌ها

۳- نکات شکل‌های کتاب درسی

۴- اشتباهات متداول فصل



جروف

مؤلف و مدرس شیمی کنکور

## فهرست راهنما

شماره صفحه	محتوا	عنوان
۴	خلاصه نکات	فصل اول شیمی دهم
۱۳	فرمول‌ها و روابط مسئله‌ها	
۱۵	نکات شکل‌های کتاب درسی	
۲۰	ماده‌های مهم کتاب درسی	
۲۰	اشتباهات متداول	



کیهان، زادگاه الفبای هستی

### خلاصه نکات مهم فصل اول شیمی دهم

#### مفاهیم و حفظیات

#### شناخت کیهان

- ۱- هستی چگونه پدید آمده است؟ ← پاسخ به آن در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.
- ۲- جهان کنونی چگونه شکل گرفت؟
- ۳- پدیده های طبیعی چگونه و چرا رخ می‌دهند؟
- برخی پرسش‌های بنیادی { پاسخ به این پرسش‌ها در قلمرو علم تجربی است.
- با مطالعه خواص و رفتار ماده و برهم‌کنش نور با ماده، اطلاعات مهمی در مورد جهان هستی یافت شد.

برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی به فضا فرستاده شدند.

گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون

- مأموریت آن‌ها { تهیه و ارسال شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها
- نوع عنصرهای سازنده سیاره
- ترکیب‌های شیمیایی موجود در اتمسفر سیاره
- ترکیب درصد مواد موجود در اتمسفر سیاره
- آخرین تصویر وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه خورشیدی، از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری آن بوده است.

ترتیب فراوانی عنصرها { زمین:  $Al < Ca < S < Ni < Mg < Si < O < O < Fe$

مشتری:  $Ne < Ar < S < NO < C < He < H$

مشتری عمدتاً از جنس گاو زمین عمدتاً از جنس سنگ است. بنابراین چگالی مشتری کم‌تر از زمین است.

**توجه!** عنصرهای O و S در هر دو سیاره مشترک بوده و رتبه فراوانی S در هر دو یکسان است. اما در زمین O در رتبه دوم و در مشتری در رتبه چهارم فراوانی عنصرها قرار دارد.

درصد فراوانی O و S در سیاره زمین بیش‌تر از سیاره مشتری است.

در میان ۸ عنصر فراوان مشتری، برخلاف زمین، عنصر فلزی یافت نمی‌شود.

درصد فراوانی عنصر هیدروژن در سیاره مشتری حدود ۹۰٪ بوده اما درصد فراوانی آهن در سیاره زمین حدود ۴٪ است.

اختلاف درصد فراوانی دو عنصر فراوان‌تر در سیاره مشتری بیش‌تر از سیاره زمین است.

در هر دو سیاره زمین و مشتری علاوه بر هشت عنصر فراوان نام برده شده، عناصر دیگری نیز وجود دارد اما مقدار آن‌ها کم‌تر از این هشت عنصر می‌باشد.

#### زمین و مشتری

سرآغاز کیهان با انفجار مهیب (مهبانگ) همراه بود که طی آن انرژی عظیمی آزاد شد.

پس از مهبانگ ذره‌های زیراتمی (مانند الکترون، پروتون و نوترون) و در نهایت عنصرهای هیدروژن به وجود آمدند.

با گذشت زمان، کاهش دما و تراکم هیدروژن و هلیوم، مجموعه‌های گازی به نام سحابی‌ها پدید آمدند. سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

درون ستاره‌ها، همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.

طی واکنش‌های هسته‌ای از عنصرهای سبکی مانند لیتیم و کربن، عنصرهای سنگین مانند طلا و آهن تولید می‌شوند.

ستاره‌ها کارخانه تولید عنصرها هستند. در واقع مرگ یک ستاره، اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای آن در فضا پراکنده شود.

#### سرآغاز کیهان و چگونگی پیدایش عنصرها

نزدیک‌ترین ستاره به زمین است که دمای بسیار بارایی دارد.

انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید، به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.

**توجه!** انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای آن قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.

۱- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) مقایسه درصد فراوانی گازهای نجیب در سیاره مشتری به صورت «Ne < Ar < He» است.

ب) دو عنصر فراوان‌تر موجود در سیاره مشتری، همان اولین عناصری هستند که پا به عرصه جهان گذاشتند.

پ) هیدروژن و اکسیژن به ترتیب فراوان‌ترین نافلزهای موجود در سیاره‌های مشتری و زمین هستند.

ت) از اطلاعات ارسال شده توسط وویجر ۱ و ۲، می‌توان برای مقایسه ترکیب درصد و نوع عنصرهای سازنده زمین با برخی سیاره‌ها استفاده نمود.



دره های زیر اتمی

تعداد پروتون‌های هسته هر اتم را عدد اتمی ( $Z$ ) می‌گویند. عدد اتمی همیه اتم‌های کی عنصر یکسان بوده و به کمک عدد اتمی می‌توان به نوع عنصر پی برد. در همه اتم‌ها، شمار الکترون‌ها با شمار پروتون‌های هسته آن برابر است. در هسته اتم‌ها، تعداد نوترون‌ها برابر یا بیش‌تر از تعداد پروتون‌ها است؛ البته  $H$  فاقد نوترون است. نماد شیمیایی اتم:  ${}^A_Z E$  : عدد اتمی و  $A$ : عدد جرمی (مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها))

تعریف ایزوتوپ

ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عنصر بوده فقط در شمار نوترون‌ها با یکدیگر تفاوت دارند. از آن جایی که خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی آن بستگی دارد، ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی مشابهی دارند.

تفاوت‌ها	شبهات‌ها
تعداد نوترون‌ها	تعداد پروتون‌ها
عدد جرمی	عدد اتمی
جرم اتمی	تعداد الکترون‌ها
خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی	خواص شیمیایی
خواص فیزیکی ترکیب‌های حاصل از آن‌ها	موقعیت در جدول
درصد فراوانی و پایداری نسبی	آرایش الکترونی

شبهات‌ها و تفاوت‌های ایزوتوپ‌های یک عنصر

ایزوتوپ‌های پرتوزا

اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش‌تر از  $1/5$  باشد، ناپایدارند. **توجه!** در هسته همه اتم‌های پرتوزا، نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها برابر یا بزرگ‌تر از  $1/5$  نیست. برای نمونه  ${}^{99}_{43}Tc$  ایزوتوپ پرتوزا و ناپایدار است که  $\frac{n}{p}$  آن کم‌تر از  $1/5$  است. هم‌چنین برای نمونه  ${}^{195}_{78}Pt$  دارای  $\frac{n}{p}$  برابر  $1/5$  بوده، اما ایزوتوپی پایدار است. نیم‌عمر، مدت‌زمانی است که طول می‌کشد تا نیمی از هسته‌های پرتوزا متلاشی شوند هرچه نیم‌عمر یک ایزوتوپ کوتاه‌تر باشد، زمان ماندگار آن کوتاه‌تر بوده و ناپایدارتر است و درصد فراوانی آن در طبیعت نیز کم‌تر است. پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی داشته و خطرناک است؛ از این‌رو دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به‌شمار می‌رود. ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، رادیوایزوتوپ نامیده می‌شوند.

تکنسیم

رادیوایزوتوپ‌ها اگرچه بسیار خطرناک هستند، اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است. کاربردها، پزشکی، کشاورزی و سوخت در نیروگاه‌های اتمی از  $118$  عنصر شناخته شده، تنها  $92$  عنصر در طبیعت یافت می‌شود و  $26$  عنصر دیگر ساختگی هستند. عنصرهای تکنسیم ( $Tc$ ) و فسفر ( $P$ ) در میان ایزوتوپ‌های خود، دارای ایزوتوپ پرتوزا هستند. رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر از جمله رادیوایزوتوپ‌های ساخته شده در ایران هستند.

اورانیم

${}^{99}_{43}Tc$  نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد. در تصویربرداری پزشکی خصوصاً برای تصویربرداری از غده پروانه‌ای شکل تیروئید کاربرد دارد. همه  ${}^{99}_{43}Tc$  موجود در جهان به‌طور مصنوعی و با واکنش‌های هسته‌ای ساخته می‌شود. یون حاوی  ${}^{99}_{43}Tc$  با یون یدید اندازه مشابهی دارد. نیم‌عمر کمی دارد و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگه‌داری کرد. بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

گلوکز

شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است. به‌طور عمده از رادیوایزوتوپ‌های  ${}^{235}_{92}U$  و  ${}^{238}_{92}U$  تشکیل شده است. از  ${}^{235}_{92}U$  اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود. فراوانی  ${}^{235}_{92}U$  در مخلوط طبیعی کم‌تر از  $0.7\%$  است. دانشمندان به کمک فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی مقدار آن را در مخلوط ایزوتوپ‌ها افزایش می‌دهند.

به گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند.

## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

هیدروژن

هیدروژن شامل ۳ ایزوتوپ طبیعی ( ${}^1\text{H}$ ,  ${}^2\text{H}$ ,  ${}^3\text{H}$ ) و ۴ ایزوتوپ ساختگی ( ${}^4\text{H}$ ,  ${}^5\text{H}$ ,  ${}^6\text{H}$ ,  ${}^7\text{H}$ ) است.  
درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ساختگی در طبیعت صفر بوده اما ترتیب درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی به صورت « ${}^1\text{H} < {}^2\text{H} < {}^3\text{H}$ » است.  
ترتیب پایداری:  
 ${}^7\text{H} < {}^4\text{H} < {}^6\text{H} < {}^5\text{H} < {}^3\text{H} < {}^2\text{H} < {}^1\text{H}$   
نیم عمر  ${}^3\text{H}$  در حدود ۱۲/۳۲ سال بوده اما نیم عمر ایزوتوپ‌های  ${}^4\text{H}$ ،  ${}^5\text{H}$  و  ${}^6\text{H}$  خیلی کم‌تر از یک ثانیه است.  
**توجه!**  ${}^2\text{H}$  و  ${}^1\text{H}$  پایدار هستند و نیم عمر ندارند.

لیتیم

در طبیعت دارای دو ایزوتوپ  ${}^6\text{Li}$  و  ${}^7\text{Li}$  بوده که درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب ۶٪ و ۹۴٪ است.  
ایزوتوپ  ${}^7\text{Li}$ ، با این که جرم اتمی بیش‌تری دارد، اما درصد فراوانی آن زیادتر است.

منیزیم

در یک نمونه طبیعی از این عنصر، سه ایزوتوپ  ${}^{24}\text{Mg}$ ،  ${}^{25}\text{Mg}$  و  ${}^{26}\text{Mg}$  وجود دارد.  
مقایسه درصد فراوانی و پایداری آن‌ها به صورت مقابل است:  
 ${}^{24}\text{Mg} > {}^{26}\text{Mg} > {}^{25}\text{Mg}$   
**توجه!** الزاماً ایزوتوپ‌های سنگین‌تر، درصد فراوانی و پایداری کم‌تری نداشته و معیار پایداری، درصد فراوانی ایزوتوپ است نه جرم آن ایزوتوپ.

۲- کدام مطالب از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) در بین سه ایزوتوپ طبیعی منیزیم،  ${}^{24}\text{Mg}$  درصد فراوانی کم‌تری نسبت به سایر ایزوتوپ‌ها دارد.  
(ب) کلر و لیتیم هر دو دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی بوده که ایزوتوپ سنگین‌تر آن‌ها فراوانی بیش‌تری دارند.  
(پ) حدود ۲۲٪ از عناصر جدول تناوبی، در طبیعت وجود ندارند.  
(ت) حدود ۲۹٪ از ایزوتوپ‌های هیدروژن، رادیوایزوتوپ نمی‌باشند.  
(۱) (الف)، (ب) و (پ)      (۲) (پ) و (ت)      (۳) (الف)، (پ) و (ت)      (۴) (ب) و (ت)

جدول دوره‌ای عناصر

۱۱۸ عنصر شناخته شده برحسب افزایش عدد اتمی کنار هم قرار می‌گیرند.  
رفتار عنصرهای گوناگون را پیش‌بینی کرد.  
به کمک جدول تناوبی می‌توان اطلاعات ارزشمندی از ویژگی عنصرها کسب کرد.  
دسترسی سریع‌تر و آسان‌تر به اطلاعات مربوط به عنصرها، داشت.  
هر خانه از جدول متعلق به یک عنصر بوده و حاوی اطلاعات شیمیایی آن عنصر است:

عدد اتمی — ۷  
نماد شیمیایی — **N**  
نام — نیتروژن  
جرم اتمی میانگین — ۱۴/۰۱

در جدول دوره‌ای، هر عنصر با نماد یک یا دو حرفی نشان داده می‌شود.  
دوره: در هر دوره عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی کنار هم قرار گرفته و در هر دوره از چپ به راست خواص عنصرها به‌طور مشابه تکرار می‌شود. بنابراین چنین جدولی را جدول دوره‌ای عنصرها می‌نامند.  
شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.  
گروه: عنصرها یک گروه، خواص شیمیایی مشابهی دارند.

شماره دوره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
تعداد عنصرها	۲	۸	۸	۱۸	۱۸	۳۲	۳۲
شماره دوره	۱	۲	۳	۴ تا ۱۲	۱۳ تا ۱۷	۱۸	۱۸
تعداد عنصرها	۶	۶	۳۲	هر گروه ۴ عنصر	هر گروه ۶ عنصر	۷	۷

تعداد عنصرهای موجود در هر دوره و گروه

جرم اتمی عنصرها

با استفاده از یک ترازو، جرم اجسامی را می‌توان اندازه‌گیری کرد که جرم آن‌ها بیشتر از دقت ترازو باشد.

دقت باسکول‌های تنی تا یک صدم تن و دقت ترازوی زرگری تا یک صدم گرم است.

اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد. به همین دلیل از جرم نسبی برای تعیین جرم اتم‌ها استفاده می‌شود.

معادل  $\frac{1}{12}$  جرم ایزوتوپ  $^{12}\text{C}$  است.

جرمی برابر با  $1/66 \times 10^{-24} \text{g}$  دارد.

جرم اتمی، جرم اتم مورد نظر برحسب واحد جرم اتمی (amu) است.

جرم پروتون، نوترون و الکترون برحسب amu

$1/000005 \text{amu} : \text{}^0_1\text{e}$

$1/0073 \text{amu} : \text{}^1_1\text{p}$

$1/0087 \text{amu} : \text{}^1_0\text{n}$

مجموع جرم یک پروتون و یک الکترون کمتر از جرم یک نوترون است.

جرم اتمی و عدد جرمی: به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها که عددی صحیح می‌باشد، عدد جرمی گویند اما به جرم یک اتم که اغلب عددی غیر صحیح است، جرم اتمی (با یکای amu) گویند.

عدد جرمی هر عنصر با جرم اتمی آن (از نظر عددی) تقریباً برابر است.

یکای جرم اتمی (amu) یا (u)

جرم اتمی میانگین

درصد فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت یکسان نیست و هر یک از ایزوتوپ‌ها فراوانی‌تر یا کمیاب‌تر هستند.

در یک نمونه طبیعی از کلر،  $75/8\%$  از اتم‌ها را  $^{35}_{17}\text{Cl}$  و  $24/2\%$  از آن‌ها را  $^{37}_{17}\text{Cl}$  تشکیل می‌دهد.

با توجه به وجود ایزوتوپ‌ها و تفاوت در فراوانی آن‌ها، برای گزارش جرم نمونه‌های طبیعی از عنصرهای مختلف، جرم اتمی میانگین ( $\bar{M}$ ) به کار می‌رود.

جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر  $1/008 \text{amu}$  است.

عدد آووگادرو

اتم‌ها بسیار ریز هستند و شمار آن‌ها با هیچ دستگاهی و حتی با شمردن تک‌تک آن‌ها به دست نمی‌آید، اما از روی جرم یک ماده می‌توان به شمار واحدهای موجود در آن دست یافت.

با  $N_A$  نمایش داده شده و برابر با  $6/02 \times 10^{23}$  است.

به  $6/02 \times 10^{23}$  از هر ذره (اعم از اتم، مولکول، یون و یا ...) یک مول (mol) از آن ذره گویند.

این عدد را می‌توان از تقسیم ۱ بر مقدار واحد جرم اتمی به دست آورد:

$$N_A = \frac{1}{1/66 \times 10^{-24}} \approx 6/02 \times 10^{23}$$

گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است؛ اما یکای جرم اتمی (amu)، یکای بسیار کوچکی بوده و در عمل کار با آن غیرممکن است.

جرم مولی یک اتم از نظر عددی برابر جرم اتمی آن است اما یکای جرم مولی، گرم بر مول ( $\text{g.mol}^{-1}$ ) و یکای جرم اتمی (amu) است.

$(S=32, O=16: \text{g.mol}^{-1})$

همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز ...

- (الف) مجموع تعداد عنصرهای دوره سوم و چهارم برابر ۲۶ است.
- (ب) برای نمایش ذره‌های زیراتمی، بار نسبی را در گوشه سمت چپ و پایین نماد ذره می‌نویسند.
- (پ) برای اندازه‌گیری دقیق جرم اتم‌ها، از طیف‌سنج استفاده می‌شود.
- (ت) ۴۰ گرم گاز  $\text{SO}_3$  شامل  $3/01 \times 10^{23}$  اتم می‌شود.

- (۱) (الف) و (پ)
- (۲) (پ) و (ت)
- (۳) (ب) و (ت)
- (۴) (الف) و (ب)

## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

### رنگ

- ویژگی‌ها و دمای خورشید و دیگر اجرام آسمانی را نمی‌توان به طور مستقیم اندازه‌گیری کرد، زیرا:
  - خورشید و دیگر اجرام آسمانی از ما بسیار دور هستند.
  - برای اندازه‌گیری دمای اجسام بسیار داغ مانند خورشید دماسنج ذوب می‌شود.
- نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.
- به کمک دستگاه طیف‌سنج می‌توان از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی به دست آورد.
- نور سفید خورشید پس از تجزیه شدن، گستره پیوسته‌ای از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که این گستره رنگی شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.
- نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگی از امواج مرئی و نامرئی است که ما فقط گستره محدودی از نور خورشید (۴۰۰ - ۷۰۰nm) را می‌توانیم ببینیم. به این گستره، که شامل رنگ‌های بنفش، نیلی، آبی، سبز، زرد، نارنجی و سرخ است، گستره مرئی می‌گویند.
- مقایسه طول موج و انرژی امواج نور مرئی و میزان انحراف آن‌ها هنگام عبور از منشور
  - طول موج
  - انرژی
  - میزان انحراف
- سرخ < نارنجی < زرد < سبز < آبی < نیلی < بنفش
- سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش
- سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش
- امواج الکترومغناطیس که با خود انرژی حمل می‌کنند، گستره وسیعی از طول موج‌های بسیار کوتاه تا بسیار بزرگ دارند. مقایسه طول موج و انرژی این امواج
  - طول موج
  - انرژی
- نور مرئی > پرتوهای فروسرخ > ریزموج‌ها > امواج رادیویی
- پرتوی گاما > پرتوهای ایکس > پرتوهای فرابنفش
- < نور مرئی < پرتوهای فروسرخ < ریزموج‌ها < امواج رادیویی
- < پرتوی گاما < پرتوهای ایکس < پرتوهای فرابنفش
- به کمک دستگاه‌هایی می‌توان امواج فروسرخ را آشکار ساخت، برای مثال با استفاده از دوربین موبایل، می‌توان پرتوهای فروسرخ تولید شده توسط کنترل تلویزیون را آشکار ساخت و مشاهده کرد.
- اجسام مختلف در هر دمایی از خود امواج الکترومغناطیس ساطع می‌کنند. هر چه دمای جسم بالاتر باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن نیز بالاتر بوده و در نتیجه انرژی آن امواج بیشتر و طول موج نشر شده کوتاه‌تر است.

### رنگ شعله

- فلز مس و نمک‌های حاوی آن، رنگ شعله سبز دارند.
- کاتیون بسیاری از نمک‌ها باعث تغییر رنگ شعله می‌شود.
  - فلز سدیم و نمک‌های حاوی آن، رنگ شعله زرد دارند.
  - فلز لیتیم و نمک‌های حاوی آن، رنگ شعله سرخ دارند.
- شعله ترکیب‌های فلزی، هر یک رنگ منحصر به فردی داشته و از روی تغییر رنگ شعله می‌توان به وجود عنصر فلزی در آن پی برد.
- رنگ نشر شده از هر فلزی، فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را در برمی‌گیرد.
- نور زرد لامپ‌هایی که خیابان‌ها را در شب روشن می‌کند، به دلیل وجود بخار سدیم است.
- در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی قرمز رنگ (سرخ‌فام)، از لامپ نئون ( ${}_{10}^2\text{Ne}$ ) استفاده می‌شود.

### نشر نور و طیف نشری خطی

- به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی، با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.
- با عبور نور نشر شده از یک عنصر یا ترکیب حاوی آن از یک منشور، الگوی به‌دست می‌آید که به آن طیف نشری خطی گویند.
- انواع طیف
  - طیف پیوسته: مانند طیف حاصل از عبور نور سفید از منشور که حاوی همه طول موج‌های مرئی است.
  - طیف گسسته (خطی): مانند طیف نشری خطی که حاوی تعدادی خط رنگی در یک زمینه تیره است.
- هر عنصر (فلز یا نافلز) طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت‌ها، می‌توان از آن طیف برای شناسایی عنصرها استفاده کرد.
- توجه در کتاب درسی، فقط ناحیه مرئی طیف‌های نشری خطی عنصرها رسم شده است. اما می‌دانیم که طیف نشری خطی یک عنصر می‌تواند طول موج‌هایی در نواحی غیر مرئی نیز داشته باشد.
- مقایسه تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی چهار عنصر
  - لیتیم و هیدروژن: ۴ عدد
  - هلیوم: ۹ عدد
  - نئون و هلیوم: ۲۲ عدد

### تست ۴ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) با تغییر آنیون موجود در یک نمک، رنگ شعله حاصل تغییر محسوسی نمی‌کند.
- ب) انرژی و میزان انحراف نور سبز برخلاف طول موج آن، بیشتر از نور قرمز است.
- پ) شمار طول موج‌های موجود در طیف نشری خطی لیتیم و هیدروژن برابر است.
- ت) رنگ نشر شده از شعله فلز مس، فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را در برمی‌گیرد.
- ث) طیف حاصل، از تجزیه نور خورشید، شامل ۷ طول موج مختلف از رنگ‌های متفاوت است.



مدل اتمی بور

هر نوار رنگی در طیف نشری خطی، نور با طول موج و انرژی معین را نشان می‌دهد. بور بر این باور بود که با بررسی تعداد و جایگاه نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن، اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم به دست می‌آید. پس از پژوهش‌های بسیار، بور توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند. این مدل با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند. **توجه** مدل بور توانست فقط طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند، اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

مدل کوانتومی

دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی دیگر عنصرها و چگونگی نشر نور از اتم‌ها، ساختار لایه‌ای (کوانتومی) برای اتم ارائه کردند. در این مدل، اتم را کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر در لایه‌های پیرامون هسته توزیع می‌شوند. این لایه‌ها را از هسته به سمت بیرون شماره‌گذاری می‌کنند و شمار هر لایه را با  $n$  نمایش می‌دهند.  $n$  همان عدد کوانتومی اصلی بوده که برای لایه اول  $n=1$ ، برای لایه دوم  $n=2$ ، و به همین ترتیب، برای لایه هفتم  $n=7$  است. **توجه** الکترون در هر لایه می‌تواند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابد اما احتمال حضور آن در قسمت‌های خاصی از آن لایه مربوطه بیشتر است. الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین، جذب یا نشر می‌کند. برای مثال، هنگامی که به اتم‌های یک عنصر انرژی می‌دهیم، الکترون‌ها با جذب انرژی معین از لایه‌ای به لایه بالاتر منتقل می‌شوند. علت نام‌گذاری این مدل به مدل کوانتومی، این است که الکترون میان دو لایه، انرژی معین و تعریف‌شده‌ای ندارد و هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به صورت بسته یا پیمانه‌های معین جذب و نشر می‌کند. با دور شدن از هسته یک اتم، سطح انرژی الکترون‌ها افزایش یافته و از پایداری الکترون‌های موجود در اتم کاسته می‌شود.

حالت پایه: الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی داشته و اتم از پایداری نسبی برخوردار است. در اتم هیدروژن، حالت پایه شرایطی است که تک الکترون آن در لایه  $n=1$  قرار گرفته باشد. حالت برانگیخته: الکترون‌ها با جذب انرژی معین به لایه‌های بالاتر منتقل شده که به اتم‌ها در چنین حالتی، اتم برانگیخته می‌گویند. اتم‌ها در حالت برانگیخته پرنرژی و ناپایدارند؛ بنابراین تمایل به از دست دادن انرژی و بازگشت به حالت پایه دارند.

نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی بوده و اتم‌ها در این حالت، نور با طول موج معینی نشر می‌کنند. انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن عنصر بستگی دارد. با دور شدن از هسته، سطوح انرژی لایه‌های منوالی، بیشتر به هم نزدیک می‌شود، اما انرژی هر لایه نسبت به لایه پایین‌تر، افزایش می‌یابد.

حالت انرژی قرار می‌گیرند. در دو حالت که بسته به میزبان قرار می‌گیرند.

انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای مختلف، متفاوت است. بنابراین انتظار می‌رود هر عنصر طیف نشری خطی منحصر به فردی داشته باشد. با تعیین دقیق طول موج نوارهای طیف نشری خطی هر عنصری، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت. طول موج‌های مرئی طیف نشری خطی هیدروژن:

رنگ خط	طول موج (nm)	انتقال الکترون از
بنفش	۴۱۰	$n=6 \rightarrow n=2$
نیلی	۴۳۴	$n=5 \rightarrow n=2$
آبی	۴۸۶	$n=4 \rightarrow n=2$
سرخ	۶۵۶	$n=3 \rightarrow n=2$

بررسی انواع انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن:

نوع بازگشت الکترون	نور نشر شده
بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به $n=1$	پرتوی فرابنفش
بازگشت الکترون از لایه‌های سوم تا ششم به $n=2$	پرتوی مرئی
بازگشت الکترون از لایه هفتم به $n=2$	پرتوی فرابنفش
بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به یکی از لایه‌های $n=3$ تا $n=6$	پرتوی فروسرخ

طیف نشری خطی هیدروژن

کدام موارد زیر نادرست است؟

۵ تست

(الف) نور حاصل از انتقال الکترون از لایه ۶ به لایه ۲، رنگ بنفش و طول موج ۶۵۶ نانومتر دارد.

(ب) در طیف نشری خطی هیدروژن، پرتو حاصل از انتقال لایه  $n=4$  به  $n=3$ ، در محدوده فروسرخ قرار دارد.

(پ) انرژی و ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته و در نگاه میکروسکوپی کوانتومی به نظر می‌رسند.

## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

### توزیع الکترون‌ها در لایه و زیرلایه

- الکترون‌ها در لایه‌های پیرامون هسته با نظم ویژه‌ای حضور دارند و هر لایه حاوی یک یا تعداد بیشتری زیرلایه می‌باشد.
- میان تعداد عنصرهای یک دوره از جدول تناوبی و شیوه پر شدن لایه‌های الکترونی در اتم، ارتباط معناداری وجود دارد.
- نشان می‌دهد الکترون مورد نظر در کدام لایه الکترونی قرار دارد.
- مقادیر مجاز آن، اعداد صحیح ۱ تا ۷ است.
- سطح انرژی لایه‌ها: لایه ۱ > لایه ۲ > لایه ۳ > لایه ۴ > لایه ۵ > لایه ۶ > لایه ۷
- حداکثر تعداد الکترون‌های یک لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی n، برابر  $2n^2$  الکترون است.
- هر لایه الکترونی از یک یا چند زیرلایه تشکیل شده است.
- تعداد زیرلایه‌ها در هر لایه الکترونی برابر عدد کوانتومی اصلی (n) آن لایه است.
- از عدد کوانتومی فرعی (l)، برای مشخص کردن نوع زیرلایه استفاده می‌شود.
- مقادیر مجاز آن، اعداد صحیح صفر تا (n-1) است. برای مثال در لایه n=4، چهار زیرلایه با  $l=0, 1, 2, 3$  وجود دارد.
- حداکثر گنجایش یک زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی l، برابر  $4l+2$  الکترون است.

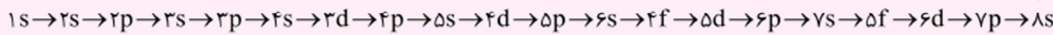
نوع زیرلایه	حداکثر گنجایش الکترونی
l=0 زیرلایه s	۲
l=1 زیرلایه p	۶
l=2 زیرلایه d	۱۰
l=3 زیرلایه f	۱۴

- n: مشخص می‌کند زیرلایه مورد نظر در کدام لایه قرار دارد.
- l: مشخص می‌کند زیرلایه مورد نظر از چه نوعی است.

زیرلایه‌ها: nl

### آرایش الکترونی

- رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن اتم توضیح داد.
- توزیع الکترون‌ها در زیرلایه‌های اطراف هسته اتم با نظم و ترتیب معین را آرایش الکترونی اتم می‌گویند.
- قاعده آفبا: (آفبا) واژه‌ای به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است. این قاعده ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را در اتم‌ها نشان می‌دهد.
- مطابق قاعده آفبا، هنگام افزودن الکترون‌ها به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی کمتری هستند و سپس زیرلایه‌های بالاتر پر می‌شوند.
- انرژی زیرلایه‌ها: انرژی زیرلایه‌ها به n و n+1 وابسته است. هر چه (n+1) برای زیرلایه‌ای کمتر باشد، آن زیرلایه سطح انرژی پایین‌تری داشته، پایدارتر بوده و زودتر از الکترون پر می‌شود. اما اگر (n+1) برای چند زیرلایه یکسان بود، زیرلایه با n کوچکتر سطح انرژی پایین‌تری داشته، پایدارتر بوده و زودتر از الکترون پر می‌شود.
- ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها:

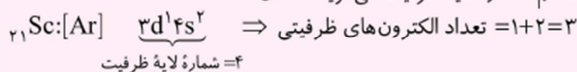


- فکت: آرایش الکترونی برخی از اتم‌ها مانند مس (Cu) و کروم (Cr) از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند. امروزه به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین عنصرهایی را تعیین می‌کنند:
- ۲۴Cr:  $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^4 / 4s^2$  قاعده آفبا: روش‌های طیف‌سنجی
- ۲۹Cu:  $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^1$  قاعده آفبا: روش‌های طیف‌سنجی

آرایش الکترونی فشرده: آرایش الکترونی اتم‌ها را به شیوه خلاصه‌تر نیز می‌توان نوشت. در این روش ابتدا آرایش الکترونی گسترده اتم مورد نظر را می‌نویسیم در نهایت بخشی از آن که همانند آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از اتم مورد نظر است را با [نماد شیمیایی گاز نجیب] جایگزین می‌کنیم:

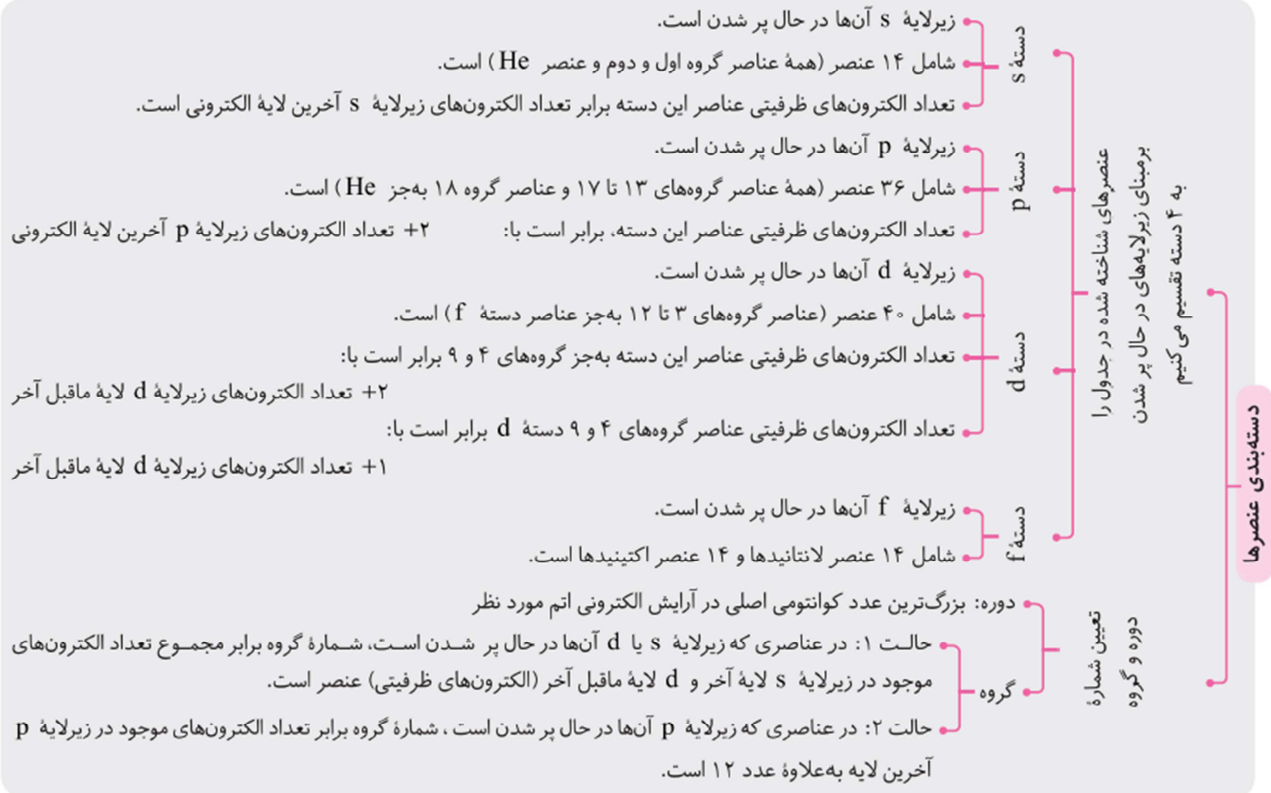


لایه ظرفیت: لایه ظرفیت یک اتم، لایه‌ای است که الکترون‌های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کند. به الکترون‌های لایه ظرفیت، الکترون‌های ظرفیتی می‌گویند و به بزرگ‌ترین عدد کوانتومی اصلی مربوط به الکترون‌های ظرفیتی یک اتم، شماره لایه ظرفیت می‌گویند. مثال:



- الف) اگر آخرین الکترون وارد زیرلایه s شود، تعداد الکترون‌های ظرفیت برابر با تعداد الکترون‌های زیرلایه s آخرین لایه است.
- ب) اگر آخرین الکترون وارد زیرلایه p شود، تعداد الکترون‌های ظرفیت برابر با تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های s و p آخرین لایه است.

تعیین تعداد ظرفیتی



**تست ۶** چند مورد از عبارت های زیر درباره عنصری که دارای ۱۴ الکترون در لایه سوم خود است، درست می باشد؟

- (الف) دارای ۸ الکترون در لایه ظرفیت خود است.  
 (ب) این عنصر در دوره چهارم و گروه هشتم از جدول دوره ای جای دارد.  
 (پ) این عنصر برخلاف عنصر قبل از خود، از قاعده آفبا پیروی می کند.  
 (ت) شمار الکترون های با  $l=1$  در این عنصر،  $1/5$  برابر شمار الکترون های موجود در لایه  $n=2$  در این عنصر است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می شوند. زیرا این گازها واکنش ناپذیر بوده یا واکنش پذیری بسیار کمی دارند و بنابراین پایدارند.  
 علت پایداری گازهای نجیب، آرایش لایه ظرفیت آنها است. در آرایش الکترونی این عناصر به جز هلیوم (که فقط دو الکترون در لایه الکترونی خود دارد)، در لایه آخر آنها هشت الکترون وجود داشته و در واقع زیرلایه های s و p لایه آخر آنها کاملاً پر است. به آرایش الکترونی پایدار این عناصر (به جز He) آرایش هشت تایی می گویند.

معمولاً اتم هایی که به آرایش هشت تایی پایدار نرسیده اند، واکنش پذیر هستند.

**توجه** عنصری مانند  ${}_{26}Fe$  نیز دارای ۸ الکترون در لایه ظرفیت خود ( $3d^6 4s^2$ ) است، اما باید توجه داشته باشید که ناپایدار بوده و تنها گازهای نجیب هشت تایی، پایدار هستند.

برای توضیح و پیش بینی رفتار اتم ها، لوویس آرایشی به نام الکترون- نقطه ای ارائه کرد که در آن الکترون های ظرفیت هر اتم پیرامون نماد شیمیایی آن عنصر با نقطه نمایش داده می شوند. ( $Na - Mg \cdot - \cdot Al \cdot - - C \cdot 0$ )

شمار الکترون های ظرفیتی هر عنصر برابر با عدد یکان شماره گروه آن عنصر است. (به جز عناصر گروه های ۱۱ و ۱۲ که شمار الکترون های ظرفیتی آنها به ترتیب برابر ۱۱ و ۱۲ است).

**توجه** آرایش الکترون- نقطه ای هلیوم به صورت  $(He:)$  است.

برخی از یون های شناخته شده از اتم های دوره های اول تا چهارم:

یون های (-۱)	یون های (-۲)	یون های (-۳)	یون های (+۱)	یون های (+۲)	یون های (+۳)
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------



## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

- بررسی عناصر گروه‌های ۱، ۲، ۱۳ تا ۱۷ دوره‌های اول تا چهارم**
- گروه ۱: عنصر  $H$ : این عنصر از لحاظ آرایش الکترونی در گروه اول قرار دارد. معمولاً الکترون به اشتراک گذاشته و به آرایش گاز نجیب هلیوم می‌رسد، اما هنگامی که با فلزهای قوی ترکیب می‌شود، یون  $H^-$  تشکیل می‌دهد، مانند  $NaH$ .
  - عناصرهای  $Li$ ،  $Na$  و  $K$ : این عناصر با از دست دادن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.
  - گروه ۲: عنصر  $Be$ : این عنصر یون تشکیل نمی‌دهد و الکترون‌های خود را به اشتراک می‌گذارد.
  - عناصرهای  $Mg$  و  $Ca$ : این دو عنصر، با از دست دادن دو الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.
  - گروه ۱۳: عنصر  $B$ : این عنصر یون تشکیل نمی‌دهد و الکترون‌های خود را به اشتراک می‌گذارد.
  - عناصرهای  $Al$  و  $Ga$ : این دو عنصر، هر کدام سه الکترون از دست می‌دهند و پایدار می‌شوند، اما  $Ga^{3+}$  برخلاف  $Al^{3+}$  به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.
  - گروه ۱۴: عنصرهای  $C$ ،  $Si$  و  $Ge$ : این عناصر با اشتراک گذاشتن الکترون‌ها، به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.
  - گروه ۱۵: عنصرهای  $N$ ،  $P$  و  $As$ : این عناصر، هم می‌توانند با گرفتن سه الکترون و تشکیل آنیون سه بار منفی و هم با اشتراک الکترون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب هم‌دوره خود برسند.
  - گروه ۱۶: عنصرهای  $O$ ،  $S$  و  $Se$ : این عناصر، هم می‌توانند با گرفتن دو الکترون و تشکیل آنیون دو بار منفی و هم با اشتراک الکترون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب هم‌دوره خود برسند.
  - گروه ۱۷: عنصرهای  $F$ ،  $Cl$  و  $Br$ : این عناصر، هم می‌توانند با گرفتن یک الکترون و تشکیل آنیون یک بار منفی و هم با اشتراک الکترون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب هم‌دوره خود برسند.

- آرایش الکترونی یون‌ها**
- کاتیون‌ها: ابتدا آرایش الکترونی اتم را رسم کرده و سپس به تعداد بار کاتیون از آرایش الکترونی مرتب شده، الکترون جدا می‌کنیم. همچنین برای رسم آرایش الکترونی اتم از روی کاتیون، به تعداد بار کاتیون به آرایش الکترونی منظم شده آن، الکترون اضافه می‌کنیم.
  - آنیون‌ها: ابتدا آرایش الکترونی اتم را رسم کرده و سپس طبق اصل آفا، به تعداد بار یون، به آرایش الکترونی اتم، الکترون اضافه می‌کنیم. همچنین برای رسم آرایش الکترونی اتم از روی آنیون، به تعداد بار آنیون از آرایش الکترونی منظم شده آن، الکترون جدا می‌کنیم.

- ترکیب یونی**
- فلزها اغلب الکترون از دست داده و نافلزها اغلب با گرفتن الکترون، به آرایش گازهای نجیب می‌رسند. پس هرگاه یک فلز فعال و یک نافلز فعال در شرایط مناسب در کنار هم قرار گیرند، با هم واکنش داده و به ترتیب کاتیون و آنیون تولید می‌کنند.
  - میان یون‌های تولیدشده، نیروی جاذبه بسیار قوی به نام پیوند یونی تشکیل شده و به ترکیب حاصل، ترکیب یونی می‌گویند.
  - برای مثال فلز سدیم با از دست دادن الکترون و گاز زرد کلر با گرفتن الکترون از فلز سدیم، ترکیب یونی سدیم کلرید را تشکیل می‌دهند.
  - هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود. این ترکیب‌ها می‌توانند از واکنش فلزها و نافلزها پدید آیند.
  - یون تک‌اتمی: به آنیون یا کاتیونی که فقط از یک اتم تشکیل شده باشد (مانند  $Na^+$ ،  $Ca^{2+}$ ، ...) یون تک‌اتمی می‌گویند اما برای مثال یون  $CO_3^{2-}$  چهاراتمی است.
  - نام گذاری یون‌های تک‌اتمی:
    - کاتیون: پیش از نام عنصر، کلمه (یون) را اضافه می‌کنیم. مانند: یون سدیم  $Na^+$
    - آنیون: پیش از نام عنصر، کلمه یون و پس از ریشه نام آن، پسوند (ید) را اضافه می‌کنیم. مانند: یون کلرید  $Cl^-$
  - ترکیب‌های یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند اما این بدان معنا نیست که الزاماً تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌ها یک ترکیب یونی برابر باشند. برای مثال  $CaCl_2$  ترکیب خنثی است، اما تعداد آنیون‌های آن دو برابر کاتیون‌ها است.

- فرمول‌نویسی و نام گذاری ترکیب‌های**
- الف) فرمول کاتیون در سمت چپ و فرمول آنیون را در سمت راست قرار می‌دهیم.
  - ب) بار کاتیون را زیروند آنیون و بار آنیون را زیروند کاتیون قرار می‌دهیم.
  - پ) بار یون‌ها را حذف کرده و زیروندها را تا حد امکان ساده می‌کنیم و از نوشتن زیروند (۱) خودداری می‌کنیم.
- برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی
- نام گذاری ترکیب‌های یونی: ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون را بدون ذکر واژه «یون» می‌نویسیم:
- کلسیم کلرید  $CaCl_2$
- منیزیم اکسید  $MgO$
- در تشکیل ترکیب‌های یونی، میان اتم فلز و نافلز الکترون مبادله می‌شود. برای به دست آوردن تعداد الکترون‌های مبادله شده در هنگام تشکیل  $n$  مول ترکیب یونی می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:
- $Al^{3+} + O^{2-} \rightarrow Al_2O_3$

بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول‌ها هستند. به موادی که در ساختار خود مولکول دارند، مواد مولکولی می‌گویند. مولکول‌ها از اتصال دو یا چند اتم یکسان یا متفاوت به وسیله پیوند اشتراکی (کووالانسی) ایجاد می‌شوند.

پیوند اشتراکی (کووالانسی): نوعی پیوند شیمیایی است که در آن اتم‌ها، الکترون (های) لایه ظرفیت خود را به اشتراک می‌گذارند، به طوری که الکترون‌های اشتراکی متعلق به هر دوی آن‌هاست. پیوند کووالانسی معمولاً میان نافلزها برقرار می‌شود.

انواع ترکیب‌ها

- یونی - متشکل از یون‌ها / اغلب میان فلز و نافلز / حاصل تبادل الکترون
- مولکولی - متشکل از مولکول‌ها / معمولاً میان نافلزها / حاصل اشتراک گذاشتن الکترون‌ها

اغلب در ترکیب‌های مولکولی، اتم‌ها به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند و پایدار می‌شوند.

در مولکولی مانند  $Cl_2$ ، جفت الکترون اشتراکی را با خط تیره نمایش می‌دهند. این خط نشان‌دهنده یک پیوند کووالانسی بوده و به الکترون‌های تشکیل‌دهنده این پیوند، الکترون‌های پیوندی می‌گویند. جفت الکترونی که روی هر اتم وجود دارد، غیراشتراکی بوده و به آن‌ها الکترون‌های ناپیوندی می‌گویند. به فرمول شیمیایی که افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر را در مولکول نشان می‌دهد (مانند  $CH_4$ ،  $NH_3$  و ...) فرمول مولکولی می‌گویند.

تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

### تست ۷

مطالب بیان شده در همه عبارتهای زیر درست است، به جز ...

الف) در مولکول  $CH_2Cl_2$ ، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی  $1/5$  برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است.

ب) گاز کلر از مولکول‌های دواتمی تشکیل شده و خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.

پ) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب‌های کلسیم نیتريد و آلومینیم اکسید برابر است.

ت) عنصر Si با از دست دادن ۴ الکترون می‌تواند به آرایش گاز نجیب قبل از خود برسد.

(۴) الف)، ب) و (پ)

(۳) الف)، ب) و (ت)

(۲) ب) و (ت)

(۱) ب) و (پ)

### a+b فرمول‌ها و روابط مورد استفاده در حل مسائل ؟

عدد جرمی:

$$A = Z + N$$

تعداد نوترون‌ها - تعداد پروتون‌ها = عدد جرمی

تعداد الکترون‌ها:

بار یون - تعداد پروتون‌ها (Z) = تعداد الکترون‌ها در یون‌ها

تعداد پروتون‌ها در اتم‌های خنثی:

$$Z = \frac{A - (\text{تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها})}{2}$$

تعداد پروتون‌ها در یون‌ها:

$$Z = \frac{A - (\text{تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها})}{2}$$

محاسبه درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها:

$$100 \times \frac{\text{تعداد ایزوتوپ‌های } x}{\text{تعداد کل ایزوتوپ‌ها}} = \text{درصد فراوانی ایزوتوپ } x (F_x)$$

سری (۱)

### تست ۸

اگر در یون  $X^{3-}$  اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۹ باشد، در این یون نسبت شمار نوترون‌ها به الکترون‌ها کدام است؟

(۴) ۱/۱

(۳) ۰/۷۵

(۲) ۰/۹

(۱) ۱/۲

محاسبه نیم عمر رادیوایزوتوپ‌ها:

$$T = \frac{\Delta t}{n}$$

زمان نیم عمر رادیوایزوتوپ‌ها: T

تعداد نیم عمرها: n

زمان کل فرایند:  $\Delta t$

محاسبه تعداد نیم عمرها:

$$2^n = \frac{m_0}{m} \text{ یا } m = \left(\frac{1}{2}\right)^n m_0$$

تعداد نیم عمرها: n

مقدار اولیه ماده پرتوزا:  $m_0$

مقدار باقی مانده (ثانویه) ماده پرتوزا: m

محاسبه جرم اتمی میانگین:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + \dots + M_n F_n}{F_1 + F_2 + \dots + F_n}$$

جرم اتمی میانگین:  $\bar{M}$

جرم اتمی ایزوتوپ‌ها:  $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$

تعداد کسر فراوانی یا درصد فراوانی هر ایزوتوپ‌ها:  $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$

سری (۲)

## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

### تست ۹

اگر عنصر آرگون دارای دو ایزوتوپ  $^{38}\text{Ar}$  و  $^{36}\text{Ar}$  باشد و جرم اتمی میانگین این عنصر برابر  $37/6$  باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر کدام است؟

- ۳۰ (۱)      ۸۰ (۲)      ۷۰ (۳)      ۲۰ (۴)

### سری (۳)

محاسبه تعداد مول‌های یک ماده:  $N_A = 6/02 \times 10^{23}$   
 جرم ماده = تعداد مول  $\times$  جرم مولی  
 تعداد ذره‌ها =  $\frac{\text{تعداد ذره‌ها}}{N_A} = \text{تعداد مول}$   
 تناسب‌های مناسب برای حل مسائل:  
 $\frac{\text{تعداد ذره‌ها}}{\text{جرم ماده}} = \frac{\text{جرم مولی}}{1}$   
 $\frac{\text{تعداد ذره‌ها}}{6/02 \times 10^{23}} = \frac{\text{جرم مولی}}{1}$

### تست ۱۰

تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در چند گرم ۱- پروپانول ( $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ) با تعداد اتم‌های کربن موجود در ۱۴۵ گرم گاز بوتان ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) برابر است؟  
 (O=۱۶, C=۱۲, H=۱: g.mol<sup>-1</sup>)

- ۱/۵ (۲)      ۱/۲ (۳)      ۰/۹ (۴)

### پاسخ تشریحی تست‌های خلاصه نکات

۱ ۱ همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

۲ ۲ عبارت (الف):  $24\text{Mg}$  درصد فراوانی بیشتری از  $25\text{Mg}$  دارد. عبارت (ب): در کلر برخلاف لیتیم، ایزوتوپ سبک‌تر فراوانی بیشتری دارد.

۲ ۳ عبارت (ب): با استفاده از دستگاه طیف‌سنج از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی به دست می‌آید.

$$\frac{3/01 \times 10^{23}}{6/02 \times 10^{23} \times 4} = \frac{x \text{ g SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} \Rightarrow x = 10 \text{ g SO}_3$$

عبارت (ت):

۲ ۴ عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها: عبارت (پ): فقط شمار طول موج‌های بخش مرئی لیتیم و هیدروژن برابر است. عبارت (ث): طیف حاصل از تجزیه نور خورشید، شامل بی‌نهایت طول موج است.

۴ ۵ عبارت (الف): طول موج نور حاصل از انتقال الکترون از  $n=6$  به  $n=2$  برابر  $410$  نانومتر است.

عبارت (ت): طیف نشری خطی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است زیرا طیف نشری خطی فقط به عدد اتمی بستگی دارد.

۳ ۶ تنها عبارت (ب) نادرست است. منظور عنصر  $Fe$  است که عنصر قبل از آن،  $Mn$  بوده و هر دو عنصر از قاعده آفبا پیروی می‌کنند.

۲ ۷ عبارت (ب): نسبت کاتیون‌ها به آنیون‌ها:  $\text{Al}_2\text{O}_3: \frac{2}{3}$  ,  $\text{Ca}_3\text{N}_2: \frac{3}{2}$

عبارت (ت): عنصر Si تنها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

$$Z = \frac{A - (\text{تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها})}{2} = \frac{123 - 9}{2} = 57$$

$$\Rightarrow \begin{cases} p = 57 \\ n = 57 + 9 = 66 \\ e = 57 + 3 = 60 \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{e} = \frac{66}{60} = 1/1$$

می‌دانیم در اتم‌ها، شمار نوترون‌ها برابر یا بیشتر از تعداد پروتون‌ها است.

روش اول ۲ ۹

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \xrightarrow{F_2 = 100 - F_1} 37/6 = \frac{36 F_1 + 38(100 - F_1)}{100} \Rightarrow 3760 = 36 F_1 + 3800 - 38 F_1 \Rightarrow 2 F_1 = 40 \Rightarrow F_1 = 20, F_2 = 80$$

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) \Rightarrow 37/6 = 36 + \left(\frac{F_2}{100} \times 2\right) \Rightarrow 3760 = 3600 + 2 F_2 \Rightarrow 2 F_2 = 160 \Rightarrow F_2 = 80, F_1 = 20$$

روش دوم:

روش اول (کسر تبدیل):  $? \text{ atom C} = 0/145 \text{ g C}_3\text{H}_7\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{OH}}{58 \text{ g C}_3\text{H}_7\text{OH}} \times \frac{4 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{OH}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom C}}{1 \text{ mol C}} = 6/02 \times 10^{21} \text{ atom C}$

می‌دانیم شمار اتم‌های C در بوتان با شمار اتم‌های O در ۱ پروپانول برابر است:

$$? \text{ g C}_3\text{H}_7\text{OH} = 6/02 \times 10^{21} \text{ atom O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom O}} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{OH}}{1 \text{ mol O}} \times \frac{60 \text{ g C}_3\text{H}_7\text{OH}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 0/6 \text{ g C}_3\text{H}_7\text{OH}$$

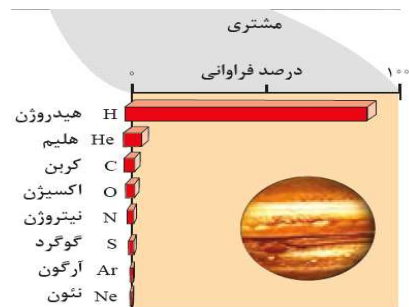
جرم ماده C تعداد اتم  $\rightarrow 0/145 \times x \rightarrow x = 6/02 \times 10^{21} \text{ atom C}$

#### شکل نکات شکل

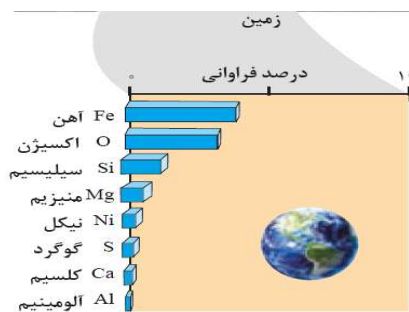
۱- سیاره مشتری نسبت به زمین در فاصله دورتری از خورشید قرار دارد.  
 ۲- سیاره مشتری بزرگ‌ترین سیاره سامانه خورشیدی است در حالی که زمین رتبه پنجم از نظر اندازه را در این سامانه دارد.



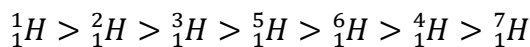
۱- ترتیب هشت عنصر فراوان آن به صورت زیر است:  
 $H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$   
 ۲- هیدروژن با درصد فراوانی حدود ۹۰٪ فراوان‌ترین عنصر آن است.  
 ۳- در میان هشت عنصر فراوان مشتری، هیچ عنصر فلزی یافت نمی‌شود و به همین دلیل از سیارات گازی به شمار می‌رود و چگالی کم‌تری نسبت به زمین دارد.



۱- ترتیب هشت عنصر فراوان آن به صورت مقابل است:  
 $Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$   
 ۲- آهن با درصد فراوانی حدود ۴۰٪ فراوان‌ترین عنصر آن است.  
 ۳- سیاره زمین بیش‌تر از جنس سنگ است.  
 ۴- عناصر گوگرد و اکسیژن در بین هشت عنصر فراوان دو سیاره، مشترک است.



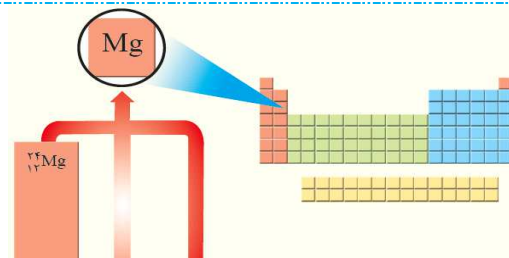
۱- ترتیب نیم‌عمر و میزان پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت مقابل است:



۲- دارای پنج رادیو ایزوتوپ بوده که فقط  $({}^3_1H)$  نیم‌عمری در حدود سال (۱۲/۳۲) داشته و بقیه نیم‌عمری کم‌تر از یک ثانیه دارند.  
 ۳- توجه داشته باشید در یک نمونه طبیعی هیدروژن، مقدار ناچیزی دارد اما مقدار چهار ایزوتوپ  $({}^4_1H, {}^5_1H, {}^6_1H, {}^7_1H)$  صفر می‌باشد.

تعداد ایزوتوپ / ویژگی ایزوتوپ	${}^1_1H$	${}^2_1H$	${}^3_1H$	${}^4_1H$	${}^5_1H$	${}^6_1H$	${}^7_1H$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

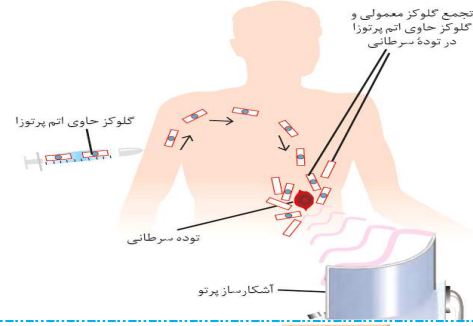
۱- شکل روبه‌رو نمایشی از یک نمونه طبیعی منیزیم است که دارای ۳ ایزوتوپ م باشد.  
 ۲- فلز منیزیم قابلیت تبدیل به ورقه نوری نقره‌ای رنگ دارد.  
 ۳- مقایسه درصد فراوانی و پایداری آن‌ها مانند یکدیگر و به صورت زیر





## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

- ۱- با تزریق گلوکز نشان دار به بدن، توده سرطانی به دلیل این که سلول های آن رشد سریع و غیر عادی دارند، گلوکز معمولی و نشان دار بیش تری نسبت به سایر قسمت های بدن جذب می کند.
- ۲- به دلیل پرتوزایی گلوکزهای نشان دار، توده سرطانی به کمک آشکارساز پرتو تشخیص داده می شود.



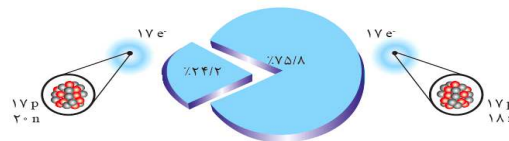
- ۱- ۱۱۸ عنصر جدول، بر حسب افزایش عدد اتمی کنار یکدیگر در ۷ دوره و ۱۸ گروه قرار گرفته اند.
- ۲- عناصر قرار گرفته در هر گروه، خواص شیمیایی مشابهی دارند.
- ۳- کوتاه ترین دوره آن، دوره یک با ۲ عنصر و بزرگ ترین دوره آن، دوره های ۶ و ۷ با ۳۲ عنصر م باشند.
- ۴- کوتاه ترین گروه آن، گروه های ۴ تا ۱۲ هر کدام با ۴ عنصر و بزرگ ترین گروه آن گروه ۳ با ۳۲ عنصر است.

عدد اتمی	نماد شیمیایی	نام	جرم اتمی میانگین
۱	H	هیدروژن	۱/۰۰۸
۲	He	هلیوم	۴/۰۰۳
۳	Li	لیتیم	۶/۹۰۴
۴	Be	بهریلیم	۹/۰۱۲
۵	B	بور	۱۰/۸۱۱
۶	C	کربن	۱۲/۰۱۱
۷	N	نیتروژن	۱۴/۰۰۷
۸	O	اکسیژن	۱۶/۰۰۰
۹	F	فلور	۱۸/۹۹۸
۱۰	Ne	نئون	۲۰/۰۱۸
۱۱	Na	سدیم	۲۲/۹۹۰
۱۲	Mg	منگنز	۲۴/۳۰۵
۱۳	Al	آلومینیم	۲۶/۹۸۱
۱۴	Si	سیلیسیم	۲۸/۰۸۶
۱۵	P	فسفر	۳۰/۹۷۴
۱۶	S	کبریت	۳۲/۰۶
۱۷	Cl	کلر	۳۵/۴۵
۱۸	Ar	آرگون	۳۹/۹۴۸
۱۹	K	پتاسیم	۳۹/۰۹۸
۲۰	Ca	کلسیم	۴۰/۰۷۸
۲۱	Sc	اسکاندیم	۴۴/۹۵۶
۲۲	Ti	تیتانیوم	۴۷/۸۶۷
۲۳	V	وانادیم	۵۰/۹۴۲
۲۴	Cr	کروم	۵۲/۰۰۰
۲۵	Mn	منگنز	۵۴/۹۳۸
۲۶	Fe	آهن	۵۵/۸۴۵
۲۷	Co	کوبالت	۵۸/۹۳۳
۲۸	Ni	نیکل	۵۸/۹۳۳
۲۹	Cu	مس	۶۳/۵۴۶
۳۰	Zn	روی	۶۵/۳۸
۳۱	Ga	گالیم	۶۹/۷۲۳
۳۲	Ge	جرمانیم	۷۲/۶۴۰
۳۳	As	آنتیمون	۷۴/۹۲۲
۳۴	Se	سلنیم	۷۸/۹۶
۳۵	Br	بروم	۷۹/۹۰۴
۳۶	Kr	کریپتون	۸۳/۹۰۶
۳۷	Rb	روبیوم	۸۵/۴۶۸
۳۸	Sr	استرونیم	۸۷/۶۲
۳۹	Y	یتریم	۸۸/۹۰۶
۴۰	Zr	زیرکونیم	۹۱/۲۲۴
۴۱	Nb	نیوبیم	۹۲/۹۰۶
۴۲	Mo	مولیبدن	۹۵/۹۴
۴۳	Tc	تکنسیم	۹۸/۹۰۶
۴۴	Ru	روثنیم	۹۸/۹۰۶
۴۵	Rh	رودنیوم	۱۰۱/۰۷۸
۴۶	Pd	پالادیم	۱۰۶/۹۰۶
۴۷	Ag	نقره	۱۰۷/۸۶۸
۴۸	Cd	کادمیوم	۱۱۲/۴۰۳
۴۹	In	این	۱۱۴/۹۰۳
۵۰	Sn	سنت	۱۱۸/۷۱۰
۵۱	Pb	سرب	۱۲۷/۶۰۳
۵۲	Hg	جیوه	۲۰۰/۹۶۴
۵۳	Tl	تالیوم	۲۰۴/۳۸۸
۵۴	Po	پولونیم	۲۰۹/۰۰۰
۵۵	At	آستاتین	۲۰۹/۰۰۰
۵۶	Bh	بهرلیوم	۲۰۹/۰۰۰
۵۷	Hs	هاسیم	۲۰۹/۰۰۰
۵۸	Mt	میتنریم	۲۰۹/۰۰۰
۵۹	La	لانتان	۱۳۸/۹۰۵
۶۰	Ce	سرمیسم	۱۴۰/۹۰۵
۶۱	Pr	پراسیمیوم	۱۴۰/۹۰۵
۶۲	Nd	نیودیمیوم	۱۴۴/۹۰۵
۶۳	Pm	پرمانیوم	۱۴۴/۰۰۰
۶۴	Sm	ساماریوم	۱۵۰/۰۰۰
۶۵	Eu	یورپرم	۱۵۲/۰۰۰
۶۶	Gd	گادولیم	۱۵۷/۰۰۰
۶۷	Tb	تربیم	۱۵۸/۰۰۰
۶۸	Dy	دیسمیوم	۱۶۲/۰۰۰
۶۹	Ho	هولمیوم	۱۶۴/۰۰۰
۷۰	Er	ئربیم	۱۶۷/۰۰۰
۷۱	Tm	تیمانیوم	۱۶۸/۰۰۰
۷۲	Yb	یتربیوم	۱۷۳/۰۰۰
۷۳	Lu	لوئیسیم	۱۷۵/۰۰۰
۷۴	Hf	هافنیوم	۱۷۸/۰۰۰
۷۵	Ta	تانتالیم	۱۸۰/۰۰۰
۷۶	W	ولفرام	۱۸۳/۰۰۰
۷۷	Re	رئنیوم	۱۸۶/۰۰۰
۷۸	Os	اوسمیوم	۱۹۰/۰۰۰
۷۹	Ir	ایریدیوم	۱۹۲/۰۰۰
۸۰	Pt	پلاتین	۱۹۵/۰۰۰
۸۱	Au	طلا	۱۹۷/۰۰۰
۸۲	Hg	جیوه	۲۰۰/۰۰۰
۸۳	Tl	تالیوم	۲۰۴/۰۰۰
۸۴	Pb	سرب	۲۰۷/۰۰۰
۸۵	Bi	بزمب	۲۰۸/۰۰۰
۸۶	Po	پولونیم	۲۰۹/۰۰۰
۸۷	At	آستاتین	۲۰۹/۰۰۰
۸۸	Rn	رادیون	۲۲۲/۰۰۰
۸۹	Ac	آکتینیم	۲۲۷/۰۰۰
۹۰	Th	توریم	۲۳۲/۰۰۰
۹۱	Pa	پروتاکتینیم	۲۳۱/۰۰۰
۹۲	U	اورانیوم	۲۳۸/۰۰۰
۹۳	Np	نپتونیوم	۲۳۷/۰۰۰
۹۴	Pu	پلوتونیوم	۲۴۴/۰۰۰

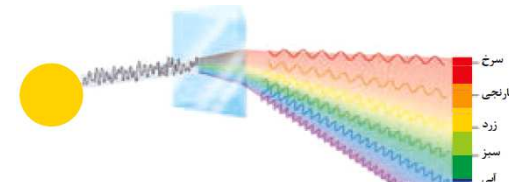
- ۱- با تعریف واحد جرم اتمی (amu) جرم اتمی عناصرها و همچنین جرم ذرات زیر اتمی محاسبه شد.
- ۲- در نماد ذرات زیر اتمی، سمت چپ نمادها از بالا به پایین به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی ذره را مشخص می کنند.
- ۳- جرم یک پروتون و یک نوترون به تقریب 1amu بوده و به دلیل این که جرم الکترون بسیار کم است، معمولاً برای بیان جرم اتم از جرم الکترون صرف نظر می شود.
- ۴- عدد جرمی مجموع تعداد نوترون ها و پروتون ها است. به دلیل وجود الکترون در اتم و بیش تر بودن جرم نوترون و پروتون از 1amu، جرم اتمی از عدد جرمی بزرگ تر است.

نام ذره	نماد*	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	$e^-$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	$p^+$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	$n^0$	۰	۱/۰۰۸۷

- ۱- در یک نمونه طبیعی کلر دو ایزوتوپ ( $^{35}Cl$  و  $^{37}Cl$ ) داریم.
- ۲- درصد فراوانی ایزوتوپ کلر - ۳۵ ( $^{35}Cl$ ) برابر ۷۵/۸٪ و درصد فراوانی ایزوتوپ دیگر ( $^{37}Cl$ ) برابر ۲۴/۲٪ است. در واقع تقریباً به ازای هر چهار اتم کلر در طبیعت، ۳ تا ( $^{35}Cl$ ) و یک ( $^{37}Cl$ ) داریم.



- ۱- نور خورشید با عبور از منشور تجزیه شده و گستره پیوسته ای از رنگها را ایجاد می کند.
- ۲- نور تجزیه شده را می توان به ۷ رنگ تقسیم نمود که هر رنگ شامل تعداد زیادی طول موج است. از این رو طیف حاصل از تجزیه نور خورشید شامل بی نهایت طول موج از رنگهای گوناگون است.

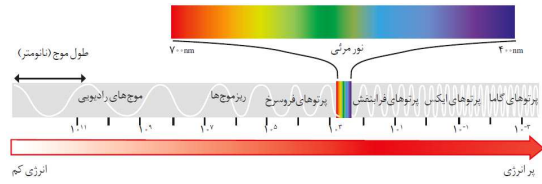


۱- پرتوهای الکترومغناطیس دارای انرژی و طول موج هستند به طوری که با حرکت از امواج گاما به سمت امواج رادیویی، طول موج پرتوها افزایش و انرژی آنها کم می‌شود.

۲- طول موج پرتوهای الکترومغناطیس عددی بین  $10^{-3}$  تا  $10^{11}$  نانومتر است.

۳- گستره مرئی، بخش کوچکی از پرتوهای الکترومغناطیس بوده که طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر دارد.

۴- می‌توان به کمک دستگاه‌هایی مانند دوربین موبایل، امواج فرسرخ را آشکار ساخت و مشاهده نمود.



۱- هر چه دمای یک جسم بیش‌تر باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن بالاتر و در نتیجه طول موج نشر شده از آن‌ها کوتاه‌تر و دارای انرژی بیش‌تری است. (نور منتشر شده جسم با افزایش دما به تدریج از رنگ سرخ به رنگ بنفش تبدیل می‌شود.)

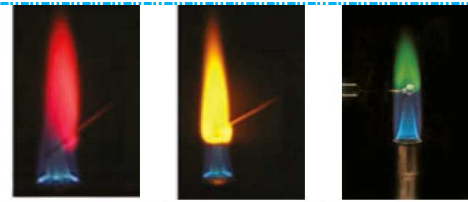
۲-  $\Rightarrow$  آبی < زرد < سرخ : انرژی

شعله گاز ( $2750^{\circ}\text{C}$ ) < شعله شمع ( $1750^{\circ}\text{C}$ ) < ششوار صنعتی ( $800^{\circ}\text{C}$ ): دما

۱- رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب‌های گوناگون آن زرد می‌باشد. همچنین نور لامپ‌های خیابان‌ها به دلیل وجود بخار سدیم، زرد رنگ است.

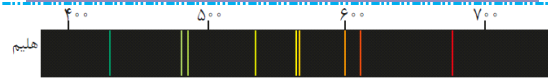
۲- رنگ شعله فلز مس و ترکیب‌های آن سبز رنگ است.

۳- رنگ شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن سرخ است. همچنین در طیف نشری خطی آن ۴ خط (نوار رنگی) در ناحیه مرئی وجود دارد.



سرخ	زرد	سبز
لیتیم نیترات	سدیم نیترات	مس (II) نیترات
لیتیم کلرید	سدیم کلرید	مس (II) کلرید
لیتیم سولفات	سدیم سولفات	مس (II) سولفات
فلز لیتیم	فلز سدیم	فلز مس

شکل روبه‌رو طیف نشری خطی هلیم را نشان می‌دهد که در ناحیه مرئی دارای ۹ خط (نوار رنگی) است.



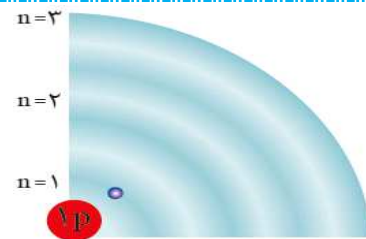
۱- در طیف نشری خطی نئون در ناحیه مرئی، ۲۲ خط (نوار رنگی) یافت می‌شود که بیش‌تر آن‌ها به سمت امواج سرخ دیده می‌شوند.

۲- از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های سرخ‌فام استفاده می‌شود.



۱- شکل روبه‌رو الکترون را در حالت پایه اتم هیدروژن نمایش می‌دهد.  
۲- الکترون‌ها در هر لایه آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است. (حالت پایه)

۳- حالت پایه برای اتم هیدروژن حالتی است که الکترون در لایه اول ( $n=1$ ) قرار دارد.



۱- شکل روبه‌رو الکترون اتم هیدروژن را در حالت برانگیخته نمایش می‌دهد.  
۲- در اتم‌ها با افزایش فاصله الکترون‌ها از هسته، سطح انرژی افزایش می‌یابد.

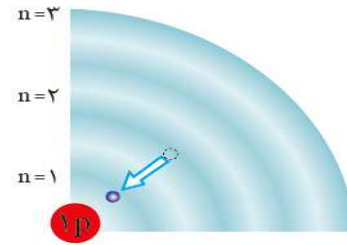


جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

۱- شکل روبه‌رو بازگشت الکترون اتم هیدروژن را به حالت پایه نمایش م دهد.

۲- اتم‌ها در حالت برانگیخته ناپایدارتر و پرنرژی‌تر هستند. از این‌رو تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایه بازگردند.

۳- مناسب‌ترین شیوه از دست دادن انرژی برای اتم، نشر نوری با طول موج معین است.



۱- شکل روبه‌رو چگونگی تشکیل چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن را نمایش م دهد.

الف) نوار بنفش: حاصل بازگشت الکترون از لایه ۶ به ۲ است.  $\lambda = 410\text{nm}$

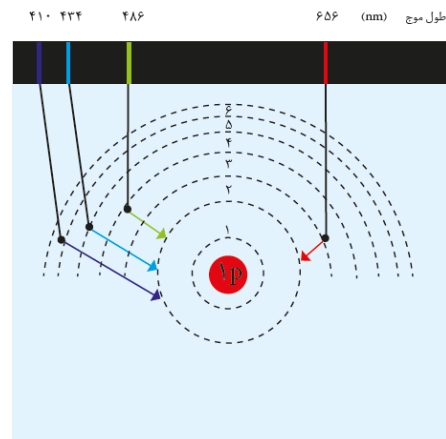
ب) نوار نیلی: حاصل بازگشت الکترون از لایه ۵ به لایه ۲ است.  $\lambda = 434\text{nm}$

پ) نوار آبی: حاصل بازگشت الکترون از لایه ۴ به لایه ۲ است.  $\lambda = 486\text{nm}$

ت) نوار قرمز: حاصل بازگشت الکترون از لایه ۳ به لایه ۲ است.  $\lambda = 656\text{nm}$

۲- در اتم هیدروژن با افزایش فاصله از هسته، فاصله سطوح انرژی کم‌تر می‌شود. در واقع برای مقایسه انرژی و طول موج پرتوهای نشر شده از انتقال الکترون‌ها بین دو لایه متوالی داریم:

انرژی نشر شده: لایه ۳ و ۴ > لایه ۲ و ۳ > لایه ۱ و ۲  
 لایه ۶ و ۷ > لایه ۵ و ۶ > لایه ۴ و ۵  
 طول موج نشر شده: ۳ و ۴ < لایه ۲ و ۳ < لایه ۱ و ۲  
 لایه ۶ و ۷ < لایه ۵ و ۶ < لایه ۴ و ۵ < لایه ۳ و ۴

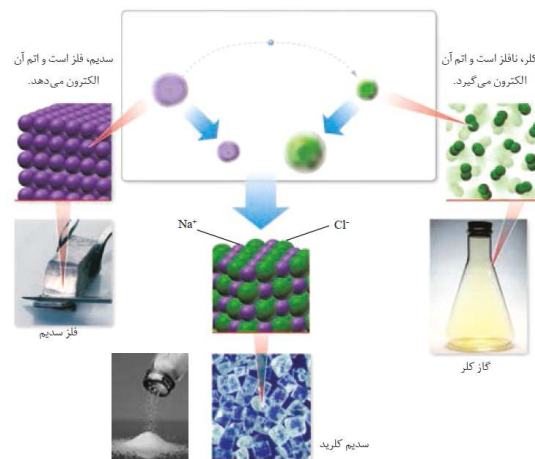


۱- فلز سدیم واکنش‌پذیری زیادی دارد و مطابق شکل به حدی نرم است که با چاقو بریده می‌شود. سدیم با از دست دادن یک الکترون و تشکیل کاتیون یک بار مثبت، به آرایش گاز نجیب (Ne) م رسد.

۲- کلر در دمای اتاق، به صورت مولکول دو اتمی ( $Cl_2$ ) بوده و به صورت گازی زرد رنگ است. اتم کلر با گرفتن یک الکترون و تشکیل آنیون یک بار منفی، به آرایش گاز نجیب (Ar) م رسد.

۳- شعاع چهار گونه ( $Cl^-$ ,  $Cl$ ,  $Na^+$ ,  $Na$ ) به صورت زیر است: شعاع:  $Na > Cl^- > Na^+ > Cl$

۴- به دلیل این‌که سدیم الکترون از دست می‌دهد، یک لایه از سدیم کم می‌شود اما در تبدیل کلر به یون، لایه ای کم نمی‌شود. به همین دلیل تغییرات شعاع برای اتم سدیم بیش‌تر از اتم کلر است.



عبارت‌های درست، نادرست و یا دو گزینه‌ای شکل‌ها

عنصر مشترک یافت شده و رتبه فراوانی ..... آن‌ها، در دو سیاره یکسان است.

سه - هر دو تا

دو - یکی از



- ۳- در میان هشت عنصر فراوان زمین و مشتری، مجموع تعداد نافلز نجیب در مشتری دو تا بیش تر از مجموع تعداد شبه فلز در زمین است.
- ۴- در رادیو ایزوتوپ های اتم هیدروژن، با افزایش عدد جرمی، از زمان ماندگاری هسته ها کاسته می شود.
- ۵- در جدول تناوبی امروزی، عنصرها بر حسب افزایش ..... سازماندهی شده و نماد ویژه هر عنصر یک یا دو حرفی است.  
جرم اتمی  عدد اتمی
- ۶- اگر طول موج پرتوهای ایکس در حدود ..... باشد، طول موج پرتوهای گاما می تواند در حدود ..... باشد.  
۱ نانومتر - ۱ پیکومتر  ۱ پیکومتر - ۱ نانومتر
- ۷- الکترون ذره ای زیراتمی با نماد ( ${}_{-1}^0e$ ) است که بار الکتریکی آن را می توان (-۱) کولن در نظر گرفت.
- ۸- در رنگین کمان، نور سرخ به دلیل انحراف کم تر و نور بنفش به دلیل انحراف بیش تر، به ترتیب در خارج و داخل رنگین کمان واقع شده اند.
- ۹- اگر مقداری از محلول حاوی ..... را با افشانه روی شعله بپاشیم، رنگ شعله به رنگ سرخ درمی آید.  
 نئون  لیتیم
- $n=1, n=2$    $n=5, n=4$
- ۱۱- در ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، هر چه به سمت ناحیه پراثری تر برویم، خطوط رنگی به هم نزدیک تر می شوند.
- ۱۲- در ساختار همه اتمها، منظور از حالت پایه حالتی است که در آن الکترون در  $n=1$  قرار دارد.
- ۱۳- در واکنش فلز سدیم با نافلز کلر قبل از تشکیل پیوند یونی، هر کدام از اتمهای کلر به آرایش گاز نجیب هم دوره خود رسیده اند.

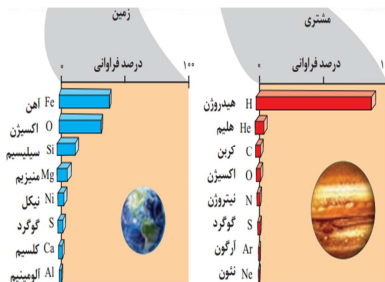
**! پاسخ عبا تهای د ست، ناد ست شکلها !**

- ۱- دو - یکی
- ۲- ساختگی - بیش تر،  ${}^6_3Li$  فراوانی کمتری نسبت به  ${}^7_3Li$  داشته پس منظور  ${}^6_1H$  است.
- ۳- صحیح، تنها شبه فلز موجود در زمین (در بین ۸ عنصر فراوان آن) Si است و نافلزات نجیب مشتری (He - Ar - Ne) هستند.
- ۴- غلط
- ۵- عدد اتمی
- ۶- یک نانومتر - یک پیکومتر، طول موج پرتوهای گاما کم تر از ایکس است.
- ۷- غلط، بار نسبی آن (-۱) است. نه این که بار آن (-۱) کولن باشد.
- ۸- صحیح
- ۹- لیتیم، از آزمایش شعله فقط برای فلزات استفاده می کنیم.
- ۱۰-  $n=2$  به  $n=1$
- ۱۱- صحیح
- ۱۲- غلط، فقط برای اتم هیدروژن به این صورت است.
- ۱۳- صحیح، قبل از تشکیل پیوند، اتمهای کلر به صورت پیوند کووالانسی ( $Cl_2$ ) بوده و هشت تایی بوده اند.

ترکیب	نکات ترکیب
${}_{43}^{99}\text{Tc}$	<p>۱- همه تکنسیم موجود در جهان از واکنش‌های هسته‌ای و به طور مصنوعی ساخته می‌شوند.</p> <p>۲- نخستین عنصر ساخت بشر است.</p> <p>۳- برای تصویربرداری از غده تیروئید به کار می‌رود.</p> <p>۴- دارای نیم‌عمر کوتاه (مدت نگهداری کم) می‌باشد.</p> <p>۵- یون حاوی آن اندازه مشابهی با یون یدید داشته و هر دو جذب غده تیروئید می‌شوند.</p>
اورانیوم (U)	<p>۱- شناخته شده‌ترین فلز پرتوزاست.</p> <p>۲- دارای چندین ایزوتوپ بوده که فقط <math>{}^{235}\text{U}</math> اغلب به عنوان سوخت هسته‌ای به کار می‌رود.</p> <p>۳- <math>{}^{235}\text{U}</math> کم‌تر از ۰/۷ درصد در مخلوط طبیعی اورانیوم وجود دارد.</p>

۱- پاسخ پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» برخلاف پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است» در قالب علم تجربی نمی‌گنجد (نه اینکه بتوان با علم تجربی به آن پاسخ داد).

۲- دو فضایمای وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار (نه فرود روی آنه) سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آنها را تهیه کنند.



۳- در هر دو سیاره مشتری و زمین علاوه بر هشت عنصر فراوان نام برده شده در شکل روبه‌رو عناصر دیگری نیز وجود دارند اما مقدار آنها کمتر از این هشت عنصر می‌باشند (نه اینکه این سیارات فقط از این عناصر تشکیل شده باشند).

۴- سیاره مشتری بیشتر (نه کاملاً) از جنس گاز است و در آن عناصر غیر گازی مثل کربن و گوگرد هم مشاهده می‌شود.

۵- در واکنش‌های هسته‌ای انجام شده درون ستاره‌ها از عناصر سبک‌تر، عناصر سنگین‌تر پدید می‌آید. (نه برعکس)

۶- در میان هشت عنصر فراوان موجود در سیاره مشتری هیچ عنصر فلزی وجود ندارد. (نه این‌که دارای عنصر فلزی نیز است).

۷- آخرین تصویری که وویجر ۱ (نه وویجر ۲) پیش از خروج از سامانه خورشیدی از سیاره زمین گرفت، از فاصله تقریبی ۷ میلیارد (نه ۷ میلیون) کیلومتری بوده است.

۸- اغلب (نه همواره) در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.

۹- خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی (نه عدد جرمی) آن عنصر وابسته است.

۱۰- درصد فراوانی رادیوایزوتوپ  ${}^3\text{H}$  در طبیعت ناچیز (نه صفر) و درصد فراوانی دیگر رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن صفر (نه ناپیچ) است.

۱۱- در یک نمونه طبیعی از عنصر منیزیم سه ایزوتوپ  ${}^{24}\text{Mg}$ ،  ${}^{25}\text{Mg}$  و  ${}^{26}\text{Mg}$  (نه دو ایزوتوپ) وجود دارد که  ${}^{24}\text{Mg}$  بیش‌ترین و  ${}^{25}\text{Mg}$  کم‌ترین ( ${}^{26}\text{Mg}$ ) درصد فراوانی را دارند.

۱۲- اتم  ${}^{99}\text{Tc}$  ناپایدار و پرتوزا است، اما نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های هسته آن برابر یا بزرگ‌تر از ۱/۵ نیست. (نه این‌که در

۱۳- نیم عمر  $^{99}\text{Tc}$  کم است و نمی توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد. (نه این که  $^{99}\text{Tc}$  را می توان تولید و ذخیره کرد.)

۱۴- فراوانی ایزوتوپی از اورانیوم که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می شود، کم تر از ۰/۷ درصد (نه ۷ درصد) در طبیعت است.

۱۵- در یک نمونه طبیعی از عنصرهای لیتیم و کلر، دو نوع ایزوتوپ وجود دارد که در نمونه طبیعی لیتیم، درصد فراوانی و پایداری  $^7\text{Li}$  بیش تر از  $^6\text{Li}$  (نه برعکس) اما در نمونه طبیعی کلر، درصد فراوانی و پایداری  $^{35}\text{Cl}$  بیش تر از  $^{37}\text{Cl}$  (نه برعکس) است.

۱۶- عنصرهایی که در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند، دارای خواص شیمیایی (نه خواص فیزیکی) مشابهی (نه یکسان) هستند.

۱۷- دقت باسکول های تنی تا یک صدم (نه یک دهم) تن و دقت ترازوی زرگری تا یک صدم گرم است.

۱۸- ایزوتوپ ها خواص شیمیایی (نه فیزیکی) یکسانی دارند ولی خواص فیزیکی وابسته به جرم آنها با هم تفاوت دارند.

۱۹- در میان ایزوتوپ های ساختگی عنصر هیدروژن، ایزوتوپ  $^5_1\text{H}$  پایداری ترین ایزوتوپ م باشد (نه ایزوتوپ  $^4_1\text{H}$ )

۲۰- اغلب (نه همه) هسته هایی که نسبت شمار نوترون ها به پروتون های آنها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

۲۱- در میان ایزوتوپ های هیدروژن، ۵ رادیوایزوتوپ وجود دارد. (نه ۴ تا)

۲۲- یون یدید با یونی که حاوی  $^{99}_{43}\text{Tc}$  است (نه فود اتم تکنسیم)، اندازه مشابهی دارد.

۲۳- پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوایی دارد (نه اینکه پرتوزا نباشند) و خطرناک است؛ از این رو دفع آنها از جمله چالش های صنایع هسته ای به شمار می آید.

۲۴- گلوکزهای پرتوزا هم جذب توده سرطانی و هم جذب سلول های عادی بدن می شوند (نه اینکه فقط جذب توده سرطانی بشوند) اما به دلیل نیاز بیشتر توده سرطانی، جذب گلوکز پرتوزا توسط آن بیشتر م باشد.

۲۵- در جدول دوره ای امروزی، عنصرها بر اساس افزایش عدد اتمی (نه جرم اتمی) سازماندهی شده اند.

۲۶- با پیمایش هر دوره از چپ به راست (نه در هر گروه از بالا به پایین)، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار م شوند؛ از این رو چنین جدولی را جدول دوره ای عنصرها نامیده اند.

۲۷- دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف سنج جرمی (نه طیف سنج)، جرم اتم ها را با دقت زیاد اندازه گیری م کنند و با دستگاه طیف سنج می توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی درباره آنها به دست آورند.

۲۸- نور سفید خورشید پس از تجزیه شدن، گستره پیوسته ای از رنگ ها را ایجاد می کند که این گستره رنگی، شامل بی نهایت (نه ۷) طول موج از رنگ های گوناگون است.

۲۹- هرچه طول موج پرتو الکترومغناطیس بیشتر باشد، انرژی آن کمتر و میزان شکست آن در اثر عبور از منشور کمتر (نه بیشتر) خواهد بود.

۳۰- رنگ شعله عناصر سدیم، مس و لیتیم در تمامی ترکیب های گوناگون خود ثابت (نه اینکه متغیر باشد) و به ترتیب به رنگ های زرد، سبز و قرمز م باشند.

۳۱- تعداد خطوط مرئی طیف نشری خطی عنصر لیتیم برابر با هیدروژن و کمتر (نه بیشتر) از عنصر هلیوم می باشد.

۳۲- مدل بور تنها توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت (نه اینکه طیف نشری خطی همه عناصر را توجیه کرده باشد).

۳۳- اتم ها بسیار ریز هستند و نمی توان آنها را مشاهده و به طور مستقیم (نه غیرمستقیم) جرم آنها را اندازه گیری کرد اما به طور غیرمستقیم می توان با دقت زیادی جرم آنها را اندازه گیری کرد.

۳۴- گرم (نه کیلوگرم) آب جوش در یکای اندازه گیری جرم د، آزمایشگاه شناخته م شود.

- ۳۶- نور زرد لامپ‌هایی که خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم (نه نمکی از سدیم) در آن‌هاست.
- ۳۷- هر چه دمای یک جسم بالاتر باشد، انرژی آن بیش‌تر بوده و بنابراین طول موج نشر شده از کوتاه‌تر (نه بلندتر) است.
- ۳۸- تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از (نه همه) نمک‌ها شعله رنگی دارند و از روی تغییر رنگ شعله می‌توان به وجود عنصر فلزی در آن پی برد. (نه اینکه از روی تغییر شعله بتوان به وجود همه عناصر متی نافلزها و شبه‌فلزها پی برد).
- ۳۹- طیف نشری خطی یک عنصر می‌تواند طول موج‌های مختلف در نواحی متفاوتی داشته باشد. (نه اینکه طیف نشری فطری فقط شامل نوامی مرئی باشد).
- ۴۰- اتم هیدروژن به‌عنوان ساده‌ترین اتم تنها دارای یک پروتون در هسته و یک الکترون پیرامون آن است. (نه اینکه همه اتم‌ها دارای حداقل یک نوترون در هسته فود هستند).
- ۴۱- حالت پایه برای اتم هیدروژن شرایطی است که تک الکترون آن در لایه اول ( $n = 1$ ) قرار می‌گیرد. (نه اینکه برای همه اتم‌ها، حالت پایه شرایطی است که  $n = 1$  باشد).
- ۴۲- انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است؛ بنابراین طیف نشری خطی هر عنصر، منحصر به فرد است. (نه اینکه انرژی لایه‌های الکترونی و بنابراین طیف نشری فطری در ایزوتوپ‌های یک عنصر متفاوت است).
- ۴۳- در طیف نشری خطی عنصر هیدروژن، نوار قرمز دارای بلندترین طول موج و کم‌ترین انرژی و نوار بنفش دارای کوتاه‌ترین طول موج و بیش‌ترین انرژی است. (نه برعکس)
- ۴۴- در طیف نشری خطی هیدروژن هر چه به سمت ناحیه با طول موج کم‌تر (نه طول موج بیش‌تر) حرکت کنیم، خطوط رنگی به هم نزدیک‌تر (نه از هم دورتر) می‌شوند.
- ۴۵- در ساختار اتم در هر لایه، بخشی وجود دارد که الکترون بیش‌تر وقت (نه همه وقت) خود را در آنجا می‌گذراند؛ به این معنا که الکترون در همه نقاط (نه فقط آن بخش) پیرامون هسته حضور می‌یابد.
- ۴۶- انرژی نیز همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی (نه پیوسته) است.
- ۴۷- با افزایش شماره لایه‌های الکترونی، اختلاف انرژی میان دو لایه متوالی کاهش (نه افزایش) می‌یابد.
- ۴۸- حداکثر گنجایش حضور الکترون در یک لایه الکترونی برابر با  $2n^2$  (نه  $n^2$ ) و در یک زیرلایه برابر  $2l + 1$  است.
- ۴۹- مطابق قاعده آفبا، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که انرژی کم‌تری دارند. (نه اینکه الزاماً ابتدا زیرلایه‌ای نزدیک‌تر به هسته پر می‌شود).
- ۵۰- قاعده آفبا آرایش الکترونی اتم اغلب (نه همه) عنصرها را به درستی پیش‌بینی می‌کند.
- ۵۱- عنصر هلیوم که در گروه ۱۸ و دوره ۱ جدول تناوبی قرار دارد، از عناصر دسته s (نه دسته p) جدول تناوبی به حساب می‌آید.
- ۵۲- رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد. (نه شمار الکترون‌های موجود در اتم)
- ۵۳- هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با آنیون‌ها برابر است. (نه اینکه مجموع شمار آنیون‌ها با کاتیون‌ها برابر است).
- ۵۴- لایه ظرفیت گازهای نجیب هشت‌تایی می‌باشد به جز گاز هلیوم که دو تایی می‌باشد. (نه اینکه همه گازهای نجیب هشت‌تایی باشند)
- ۵۵- هر دو عنصری که تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آنها با یکدیگر برابر باشد الزاماً در یک گروه قرار نمی‌گیرند (نه اینکه متما متعلق به یک گروه باشند).

# جزوه نکته و تست شیمی

«فصل اول شیمی دهم»

جزوه  
دوم

در کلاس

کنکور ۱۴۰۱

۱- بررسی نکات مهم فصل

۲- اشتباه نکنید و نکات ترکیبی

۳- بررسی تیپ بندی مسئله‌های فصل

۴- تست‌های جمع بندی



جرفا

مؤلف و مدرس شیمی کنکور

## فهرست راهنما

شماره صفحه	محتوا	عنوان
۳	قسمت اول: صفحه‌های ۱ تا ۹ کتاب درسی	فصل اول شیمی دهم
۱۱	قسمت دوم: صفحه‌های ۹ تا ۲۱ کتاب درسی	
۲۰	قسمت سوم: صفحه‌های ۲۲ تا ۳۴ کتاب درسی	
۲۷	قسمت چهارم: صفحه‌های ۳۴ تا ۴۴ کتاب درسی	

## استراتژی فصل



مقدمه ...

- ۱- علوم تجربی، چگونگی انجام چند مورد از فرایندهای زیر را می‌تواند توضیح دهد؟  
 الف) پدید آمدن هستی  
 ب) شکل‌گیری جهان کنونی  
 پ) رخ دادن پدیده‌های طبیعی
- ۲- هدف از ارسال فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ چه بود؟

- الف) شناخت بیش‌تر سامانه‌های فراخورشیدی  
 ب) شناخت بیش‌تر سامانه خورشیدی

- ۳- آخرین تصویری که وویجر ..... (۲/۱) ..... (بیش / پس) از خروج از سامانه خورشیدی از ..... (زمین / سامانه خورشیدی) گرفت، از فاصله تقریبی ۷ ..... (میلیون / میلیارد) کیلومتری بود.
- ۴- در متن زیر، چه تعداد از مواردی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، نادرست‌اند؟  
 دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار سیارهای مریخ، مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند. این شناسنامه‌ها می‌تواند حاوی اطلاعاتی همچون چگونگی پیدایش عناصر سازنده، ترکیب‌های شیمیایی سازنده آن‌ها و ترکیب درصد مواد موجود در اتمسفر آن‌ها باشد.

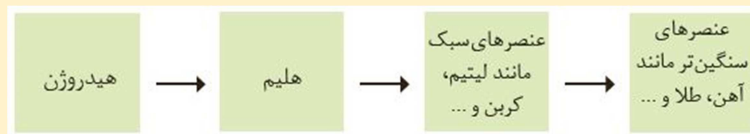
عناصرها چگونه به وجود آمدند؟

- ۱- برای کشف چگونگی به‌وجود آمدن عناصرها، عناصر سازنده برخی سیاره‌ها را با کدام جزء از سامانه خورشیدی مقایسه م کنند؟

اشتباه نکنید

عنصر هلیوم در طول تاریخ کیهان به دو شکل تولید شده است:

- ۱- پس از وجود آمدن ذرات زیراتمی، عناصر هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند.  
 ۲- انرژی گرمایی و نور خیر کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.



بنابراین هم به‌طور مستقیم از ذرات زیراتمی و هم طی واکنش‌های هسته‌ای از هیدروژن، هلیوم قابل تولید است.

- ۲- با توجه به هشت عنصر فراوان در دو سیاره زمین و مشتری، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. درستی یا نادرستی عبارت‌ها را مشخص کنید و گزینه مناسب را انتخاب کنید.

الف) عناصر مشترک دو سیاره در بیرونی‌ترین لایه خود هر کدام چند الکترون دارند؟

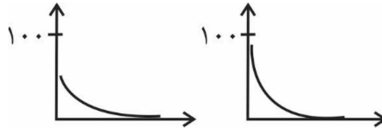
ب) در کدام سیاره، عنصری از دوره چهارم وجود ندارد؟

پ) در کدام سیاره، بیش‌ترین تعداد عناصر از دوره دوم وجود دارد؟

ت) هر چه فاصله سیار ای از خورشید کم‌تر باشد، درصد فراوانی عناصر سنگین‌تر در آن بیش‌تر است.



ث) از میان دو نمودار پیوسته زیر که تغییرات درصد فراوانی بر حسب رتبه فراوانی عناصر را نشان م دهد، کدام نمودار به زمین و کدام به مشتری مربوط است؟



۳- ..... (برخی / بسیاری) از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی ..... (جذب / آزاد) شده است.

۴- روند تغییرات دما پس از پدید آمدن نخستین عناصر چگونه بوده است؟

۵- عناصر تشکیل دهنده سحابی ها را نام ببرید.

۶- درون ستاره ها، چه واکنش هایی و در چه شرایطی رخ می دهند؟

۷- ستار ها متولد می شوند سپس اندازه آن ها کاهش م یابد و در نهایت م میرند.

درست  نادرست

۸- منشأ عناصر موجود در فضا، می تواند مرگ یک ستاره به دنبال یک انفجار بزرگ باشد.

درست  نادرست

۹- در متن زیر، چه تعداد از مواردی که زیر آن ها خط کشیده شده است نادرست اند؟

خورشید نزدیک ترین ستاره به زمین است که دمای بسیار بالایی دارد. انرژی گرمایی و نور خیر کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن و هلیوم به عناصر سبک مانند لیتیم و کربن است. انرژی جذب شده در واکنش های هسته ای آن قدر زیاد است که می تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند. البته در واکنش های هسته ای که در پدیده های طبیعی پیرامون ما و زندگی روزانه رخ می دهند، مقدار انرژی مبادله شده بسیار کم تر است.

### اشتباه نکنید **ترین های سیاره های زمین و مشتری (هشت عنصر فراوان هر سیاره)**

#### مقایسه دو سیاره

سیاره با بیش ترین فاصله از خورشید ← مشتری	سیاره با بیش ترین چگالی ← مشتری
سیاره با بیش ترین تراکم از عناصر فلزی، سنگین و جامد ← زمین	سیاره با بیش ترین خلوص از یک عنصر ← مشتری (هیدروژن)
سیاره با بیش ترین تراکم از عناصر دوره دوم ← مشتری	سیاره با بیش ترین میزان واکنش های هسته ای تبدیل عناصر ← زمین (دارای عناصر سنگین تر)

#### سؤال های چها گزینه ای ؟

۱- کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

الف) ترتیب فراوانی چهار فلز فراوان در زمین به صورت « $Ca < Ni < Mg < Fe$ » است.

ب) در میان دو سیاره زمین و مشتری، هر چه چگالی سیاره کم تر باشد، اندازه آن بزرگ تر است.

پ) یکی از مأموریت های وویجر ۲، تهیه درصد فراوانی ترکیب های موجود در هواکره اورانوس بود.

ت) ستار ها پس از شکل گیری م توانند نوع عناصر سازنده خود را تغییر دهند.

۱) «الف» و «ب»      ۲) «الف»، «ب» و «پ»      ۳) «ب»، «پ» و «ت»      ۴) «پ» و «ت»

### آیا همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟

۱- در یک نمونه طبیعی از هر عنصر، همواره اتم‌هایی با جرم‌های متفاوت وجود دارد.

درست  نادرست

۲- درباره شکل روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید و درستی یا نادرستی عبارات‌ها را مشخص کنید:  
الف) شماره گروه و دوره همه اتم‌ها داده شده یکسان است.

درست  نادرست

ب) ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های آن چگونه است؟

پ) در اتم‌های داده شده، تعداد کدام ذره‌های زیراتمی برابر است؟

ت) اگر مجموع درصد فراوانی دو ایزوتوپ سبک و سنگین برابر ۸۷/۵ درصد باشد، در این نمونه چند اتم با جرم متوسط وجود دارد؟

ث) اتم‌های موجود در این نمونه، در چه تعداد از ویژگی‌های زیر با همدیگر یکسان‌اند؟

۱) چگالی  ۲) جرم اتمی

۳) نقطه ذوب  ۴) تعداد الکترون‌های ظرفیتی

۵) بار الکتریکی هسته  ۶) گرمای ویژه

۷) رنگ شعله سوختن  ۸) رسانایی الکتریکی

۳- کدام ذره زیراتمی در تعیین خواص شیمیایی یک اتم نقشی ندارد؟

۴- درباره هفت ایزوتوپ نخست هیدروژن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید، درستی یا نادرستی عبارات‌ها را مشخص کنید و گزینه مناسب را انتخاب کنید.

الف) تفاوت شمار نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ ساختگی آن با ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی آن چقدر است؟

ب) چند درصد از ایزوتوپ‌های آن در طبیعت یافت نمی‌شوند؟

پ) چند درصد از ایزوتوپ‌ها پایداری کم‌تر از ۱۲/۳۲ سال دارند؟

ت) چند درصد رادیوایزوتوپ‌ها، دارای بیش از ۶ ذره زیراتمی هستند؟

ث) مقایسه پایداری ایزوتوپ‌ها چگونه است؟

ج) ناپایدارترین ایزوتوپ آن دارای ۶ نوترون است.

درست  نادرست

چ) نخستین ایزوتوپی که دارای هر سه ذره زیراتمی می‌باشد، کدام است؟

الف)  ${}^2H$   ب)  ${}^3H$

### مسائل ذرات زیراتمی، عدد اتمی و عدد جرمی

در مسائل مربوط به این بخش، به‌طور عمده به بررسی تعداد ذرات زیراتمی اتم‌ها و یون‌ها می‌پردازیم و از آن‌جا که در هسته اتم‌ها و یون‌ها، تعداد نوترون‌ها برابر یا بیش‌تر از تعداد پروتون‌هاست ( $N \geq Z$ )، می‌توان تست‌های این بخش را حل کرد.

**نکته** در عموم مسائل مربوط به این بخش از تفاوت شمار ذرات زیراتمی سخن به میان می‌آید که در این مواقع می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

(تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها) - (عدد جرمی) =  $A$  (عدد اتمی)  $\Rightarrow Z$  (عدد جرمی) - (تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها) =  $A$  (عدد جرمی)

(۱) فصل

جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

اکنون به بررسی چند تیپ مسئله از این مبحث می پردازیم:

الف) مجموع شمار ذرات زیراتمی یک مولکول یا یون چند اتمی:

(A<sub>۱</sub>) مجموع شمار ذرات زیراتمی در کدام گزینه از بقیه بیش تر است؟ (H, <sup>۱۴</sup>N, <sup>۱۶</sup>O, <sup>۲۷</sup>Al, <sup>۳۱</sup>P, <sup>۳۲</sup>S)

(۱) H<sub>۷</sub>SO<sub>۴</sub> (۲) PO<sub>۴</sub><sup>۳-</sup> (۳) Al<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> (۴) NH<sub>۴</sub>NO<sub>۳</sub>

(B) محاسبه تعداد ذرات زیراتمی در یک اتم مجهول:

(B<sub>۱</sub>) اگر تفاوت شمار پروتون ها و نوترون ها در یون M<sup>۳-</sup> برابر ۲۰ بوده و مجموع شمار ذرات هسته ای آن برابر ۱۲۲ باشد، تعداد الکترون های این یون چقدر است؟

(۱) ۳۶ (۲) ۵۴ (۳) ۸۶ (۴) ۱۱۸

(B<sub>۲</sub>) اگر اختلاف شمار نوترون ها و الکترون ها در <sup>A</sup>X<sup>۳-</sup> برابر ۱۱ باشد، شمار ذره های باردار عنصر X چند واحد بیش تر از شمار نوترون های این عنصر است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱۴ (۳) ۲۶ (۴) ۱۹

(B<sub>۳</sub>) اگر در یون X<sup>۳+</sup>، شمار نوترون ها به تقریب ۴۲ درصد بیش تر از شمار پروتون ها بوده و تفاوت شمار نوترون ها و الکترون ها برابر ۲۹ باشد، تعداد الکترون های یون X<sup>۲+</sup> چقدر است؟

(۱) ۶۰ (۲) ۵۹ (۳) ۸۸ (۴) ۶۲

۵- پرتوزایی هسته یک اتم ناپایدار موجب آزادسازی چه چیزهایی می شود؟

۶- در عنصر مربوط به یون فرضی <sup>۱۱۹</sup>X<sup>۲-</sup>، اگر اختلاف شمار نوترون ها و الکترون ها برابر ۱۹ باشد، چه تعداد از گونه های زیر، ایزوتوپ

«<sup>۱۱۹</sup>A <sup>۱۲۰</sup>D <sup>۱۱۸</sup>E <sup>۱۲۱</sup>G <sup>۱۱۶</sup>J <sup>۱۱۷</sup>L»

عنصر هستند؟

### مسائل ایزوتوپها و راد و ایزوتوپها ?

موضوع ایزوتوپها و رادیوایزوتوپها یکی از مباحث تست خیز این فصل است که مسائل آن به طور کلی در ۳ دسته متفاوت قرار می گیرد:

(A) فراوانی ایزوتوپها:

این نوع از مسائل بیش تر در مبحث جرم اتمی میانگین بررسی می شوند اما با این حال می توان مسائل مستقلی هم از آنها مطرح کرد.

$$100 \times \frac{\text{تعداد ایزوتوپهای A}}{\text{تعداد کل ایزوتوپها}} = \text{درصد فراوانی ایزوتوپ (F}_A\text{)A}$$

(A<sub>۱</sub>) عنصر A دارای ۳ ایزوتوپ A<sub>۱</sub>، A<sub>۲</sub> و A<sub>۳</sub> طبیعی است. اگر به ازای هر هفت اتم A<sub>۱</sub>، دو اتم A<sub>۲</sub> و به ازای هر سه اتم

A<sub>۲</sub>، دو اتم A<sub>۳</sub> در طبیعت وجود داشته باشد، بیش ترین درصد فراوانی میان ایزوتوپهای این عنصر، به تقریب چقدر است؟

- (۱) ۱۲/۷ (۲) ۱۹/۳ (۳) ۵۴/۶ (۴) ۶۷/۷

(B) واپاشی هسته ای و نیم عمر رادیوایزوتوپها:

در محاسبات مربوط به این تیپ از مسائل، سؤال نیم عمر یک رادیوایزوتوپ را مطرح می کند و از شما می خواهد که محاسبه کنید طی یک مدت زمان معین، چه مقدار از هسته های رادیوایزوتوپ متلاشی شده و یا چه مقدار از آن باقی می ماند. به منظور حل این مسائل،

می توانید از فرمول های زیر استفاده کنید:

$$n = \frac{\Delta t}{T} \text{ و } m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

(B<sub>۱</sub>) ۱۰۰ گرم رادیوایزوتوپ فرضی A که نیم عمرش ۲ سال است را در اختیار داریم. پس از گذشت چند سال مقدار این

رادیوایزوتوپ به ۱۲/۵ گرم می رسد؟

- (۱) ۸ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۶

(B<sub>۲</sub>) نیم عمر یکی از ایزوتوپهای عنصر X، ۶ ساعت است. پس از گذشت یک شبانه روز، نسبت جرم مقداری از ماده مورد

نظر که دچار فروپاشی شده است به جرمی از این ماده که باقی مانده است، کدام است؟

- (۱) ۱/۱۵ (۲) ۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱/۴

۷- هسته کدام اتم های زیر به احتمال زیاد ناپایدار است و با گذشت زمان متلاشی می شود؟



## جزوه نکته و تست شیمی - کنکور ۱۴۰۱

۹- در میان ایزوتوپ‌های یک عنصر، ایزوتوپی که عدد جرمی کوچک‌تری دارد، همواره پایداری و درصد فراوانی بیشتری دارد.

درست  نادرست

۱۰- کربن دارای دو ایزوتوپ ( $^{12}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$ ) و هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ ( $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^3\text{H}$ ) است. با این ایزوتوپ‌ها چند ترکیب متان ( $\text{CH}_4$ ) با جرم مولکولی متمایز را می‌توان تولید کرد؟

**نکته!** برای محاسبه انواع مولکول‌های یک ترکیب در مواقعی که سؤال ترکیب‌های با جرم مولی متفاوت را می‌خواهد و از طرفی عدد جرمی همه ایزوتوپ‌های اتم‌های سازنده مولکول اعداد متوالی هستند، می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:  
۱) (جرم سبک‌ترین مولکول) - (جرم سنگین‌ترین مولکول) = تعداد مولکول‌ها با جرم متفاوت

### Tc تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر

۱- تاکنون ۲۶ رادیوایزوتوپ از عناصر مختلف تولید شده است.

درست  نادرست

۲- چند درصد عناصر موجود در جدول تناوبی، دست کم یک ایزوتوپ با هسته پایدار یا با نیم‌عمر طولانی دارند؟

### اشتباه نکنید

۱- دقت کنید عناصری که در طبیعت یافت می‌شوند همگی لزوماً پایدار نیستند. برای مثال فلز اورانیم در طبیعت یافت می‌شود اما همه ایزوتوپ‌های آن ناپایدارند.

۲- دقت کنید تمام ۹۲ عنصری که در طبیعت یافت می‌شوند لزوماً ۹۲ عنصر اول جدول تناوبی نیستند. برای مثال تکنسیم ( $^{99}\text{Tc}$ ) جزو این عناصر است؛ در حالی که می‌دانیم تکنسیم در طبیعت یافت نمی‌شود و فقط به صورت مصنوعی قابل تولید است.

۳- درباره تکنسیم، به سؤالات زیر پاسخ دهید و درستی یا نادرستی عبارت‌ها را مشخص کنید.

الف) تکنسیم ( $^{99}\text{Tc}$ )، نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

درست  نادرست

ب)  $^{99}\text{Tc}$ ، در کدام مورد کاربرد دارد؟

۱) داروسازی پزشکی هسته‌ای

۲) تصویربرداری پزشکی

پ) با استفاده از وسیله روبرو می‌توان آن را در مواقع لزوم تولید کرد.

درست  نادرست

ت) در هر کدام از متن‌های زیر، چه تعداد از مواردی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، نادرست‌اند؟



۱) بیش‌تر ( $^{99}\text{Tc}$ ) موجود در جهان، باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های شیمیایی ساخته شود. نیم‌عمر این عنصر کم

است ولی می‌توان مقادیر زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

۲) از تکنسیم ( $^{99}\text{Tc}$ ) برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود؛ زیرا یون یدید با یون تکنسیم اندازه یکسانی دارد و غده تیروئید این یون را به جای یون یدید جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

نات ترکیبی !!!

روش های تأمین انرژی الکتریکی کتاب های درسی:

- ۱- یکی از کاربردهای مواد پرتوزا، استفاده از آنها در تولید انرژی است و با گسترش این صنعت، می توان بخشی از انرژی الکتریکی مورد نیاز کشور را تأمین کرد.
- ۲- در جدول زیر، میزان کربن دی اکسید تولید شده در اثر تولید یک کیلووات ساعت انرژی الکتریکی با استفاده از منابع انرژی مختلف را نشان می دهد:

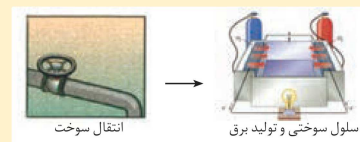
منبع تولید برق	مقدار کربن د اکسید تولید شده در ماه به ازای یک کیلووات ساعت (کیلوگرم)
زغال سنگ	۰/۹
نفت خام	۰/۷
گاز طبیعی	۰/۳۶
باد	۰/۰۱
گرمای زمین	۰/۰۳
انرژی خورشید	۰/۰۵

۳- تأمین انرژی الکتریکی برای تنظیم کننده ضربان قلب، سمک، تلفن همراه، اندام مصنوعی، دوربین دیجیتال، رایانه قابل حمل و خودروی الکتریکی به باتری وابسته است. می دانیم باتری نوعی سلول گالوانی است که از انرژی شیمیایی ذخیره شده در فلزها، برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می کنند.

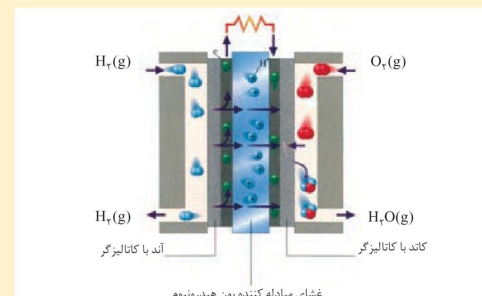
۴- در تولید انرژی الکتریکی با استفاده از سوخت فسیلی، باید مراحل زیر طی شود:



۵- در تولید انرژی با استفاده از سوخت هیدروژن در یک سلول سوختی، باید مراحل زیر طی شود:



رایج ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن-اکسیژن است. دستگاهی که در آن گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به صورت کنترل شده واکنش می دهد و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود:



۵- چهار نمونه اورانیم در اختیار داریم. کدام می تواند غنی شده یا در حال غنی شدن باشد؟

(الف)  ${}^{235}\text{U}$  شامل ۱۹ اتم  ${}^{235}\text{U}$

(ب)  ${}^{26000}\text{U}$  شامل ۱۸۷ اتم  ${}^{235}\text{U}$

(پ)  ${}^{17000}\text{U}$  شامل ۱۱۷ اتم  ${}^{235}\text{U}$

(ت)  ${}^{12000}\text{U}$  شامل ۸۴ اتم  ${}^{235}\text{U}$

۶- رادیوایزوتوپ عناصری از کدام گروه‌های جدول تناوبی در ایران تولید می‌شود؟

۷- پسماند راکتورهای اتمی، خاصیت پرتوزایی خود را از دست داده است اما هنوز خطرناک است؛ از این رو دفع آن‌ها از جمله

چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌رود.

درست  نادرست

سؤال‌های چهار گزینه‌ای

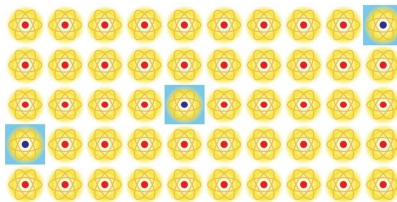
۲- کدام عبارت‌ها به درستی بیان شده‌اند؟

(الف) انسان، به پرسش « هستی چگونه پدید آمده است؟ » برخلاف پرسش « پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟ » قادر نیست پاسخ دهد.

(ب) تهیه اطلاعاتی درباره ترکیبات شیمیایی سیاره مریخ، جزء مأموریت‌های فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ نبود.

(پ) نور شعله واکنش بین چهارمین عنصر فراوان در سیاره زمین و مشتری، به رنگ سفید است.

(ت) در شکل مقابل، تعداد نوترون‌ها برابر ۱۵۰ است.



(۴) «الف» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «الف» و «ب»

۳- چند مورد از عبارت‌های زیر، درباره انواع رادیوایزوتوپ‌ها نادرست است؟

(الف) در تصویربرداری غده تیروئید با استفاده از تکنسیم، اگر بال‌های تیروئید هم‌اندازه نباشند، غده ناسالم است.

(ب) تعداد ذرات زیراتمی پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، ۳ برابر شمار نوترون‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن است.

(پ) تعداد عناصر موجود در طبیعت، با عدد اتمی شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا برابر است.

(ت) از آن‌ها می‌توان در ساختار منبع انرژی یاخته‌های انسان به منظور تصویربرداری توده سرطان استفاده کرد.

(ث) در محتوبات دود سیگار و قلیان، مقدار بسیار کمی از این مواد یافت می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



بر حسب مورد، درستی یا نادرستی عبارت‌ها را مشخص کنید، جاهای خالی را کامل کنید و واژه مناسب را انتخاب کنید.

**طبقه‌بندی عناصرها**

۱- در کدام دوره از جدول، نسبت شمار عناصر با نماد تک حرفی به کل عناصر بیش‌ترین است؟

**اشتباه نکنید** جدول تناوبی

۱- بزرگ‌ترین گروه آن گروه سوم و بزرگ‌ترین دوره‌های آن، دوره‌های ششم و هفتم است که هر کدام ۳۲ عنصر دارند.

۲- گروه سوم علاوه بر ۴ عنصر دسته **d**، عناصر دسته **f** که شامل لانتانیدها و اکتینیدها است را نیز در برمی‌گیرد.

۳- عناصر با نماد تک حرفی:

$5B, 6C, 9F, 1H, 5I, 19K, 7N, 8O, 15P, 16S, 9U, 23V, 74W, 39Y$

بنابراین از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۱۴ مورد آن نماد تک حرفی و ۱۰۴ مورد آن نماد دو حرفی دارند. دقت کنید هیچ کدام از این ۱۱۸ عنصر نماد سه حرفی ندارند.

۴- تعداد عناصر موجود بین **A** و **B** با اعداد اتمی **a** و **b** ( $b > a$ )، در جدول تناوبی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$B - A - 1 = \text{تعداد عناصر بین } A \text{ و } B$$

۲- نسبت تعداد عناصر بزرگ‌ترین دوره جدول تناوبی به تعداد عناصر کوتاه‌ترین گروه، برابر عدد اتمی اکسیژن است.

نادرست

درست

۳- اگر در یون  $^{96}X^{2+}$ ، تعداد نوترون‌ها ۳۵ درصد بیش‌تر از شمار الکترون‌ها باشد، این عنصر از لحاظ شیمیایی با کدام عنصر

Cr (ب)

Ni (الف)

خواص مشابهی دارد؟

۴- به جز دوره اول جدول تناوبی، همه جفت دوره‌های متوالی، تعداد عناصر برابری دارند.

نادرست

درست

**m** جرم اتمی عناصرها

۱- هر یک از جرم‌های زیر را با استفاده از کدام ترازوی زرگری یا باسکول تنی می‌توان اندازه گرفت؟

« ۳۰mg, ۸۰kg, ۰/۳۷ton, ۰/۱۹g »

**اشتباه نکنید**

۱- برای این‌که جرم جسمی را با استفاده از یک ترازو اندازه بگیریم، باید دو شرط زیر برقرار باشد:

الف) جرم جسم بیش‌تر از دقت اندازه‌گیری باشد.

ب) جرم جسم، مضرب صحیحی از دقت اندازه‌گیری ترازو باشد. برای مثال جرم جسمی ۰/۰۵ گرمی را با استفاده از ترازوی زرگری می‌توان

به دست آورد. زیرا:

$$\frac{\text{جرم جسم}}{\text{دقت اندازه‌گیری}} = \frac{0.05g}{0.01g} = 5 \in Z$$

## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

۲- مقایسه بین جرم نوترون، پروتون، و فرآوان ترین ایزوتوپ هیدروژن چگونه است؟

۳- جدول زیر را کامل کنید:

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم نسبی
الکترون			
پروتون			
نوترون			

**نکته!** برای این که محل قرارگیری جرم و بار نسبی یک ذره را به خاطر بسپارید ابتدا باید بدانید که هر دو در سمت چپ نماد نوشته می شوند. سپس توجه کنید که همواره جرم یک ذره (چه عدد جرمی و چه جرم نسبی) در بالا نوشته می شود ( $M_A$ ) و بار نسبی را هم در پایین می نویسیم.

### مسائل amu

این قبیل مسائل از لحاظ علمی بسیار ساده هستند اما اغلب دارای محاسبات ریاضی پیچیده بوده و با تسلط بر این محاسبات، م توانید این مسائل را حل کنید. اکنون سراغ ۳ تپ رایج این سؤالات می رویم:

(A) مسائل نسبت جرمی ذرات زیراتمی

(A<sub>1</sub>) در یک اتم سنگین ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن، نسبت جرم هسته به الکترون ها چقدر است؟

$$(m_e \approx \frac{1}{1836} m_p \approx \frac{1}{1836} m_n)$$

۲۰۱۴/۶ (۴)

۴۰۳۲ (۳)

۴۰۰۰ (۲)

۶۰۴۹/۴ (۱)

(B) مسائل جرم مولکول ها

(B<sub>1</sub>) با توجه به جدول زیر که بیانگر درصد فراوانی ایزوتوپ های طبیعی سه عنصر هیدروژن، کربن و اکسیژن است، تفاوت جرم سبک ترین و سنگین ترین مولکول پایدار گلوکز به فرمول  $C_6H_{12}O_6$  چند است؟

	$^1_1H$	$^2_1H$	$^3_1H$	$^{12}_6C$	$^{13}_6C$	$^{14}_6C$	$^{16}_8O$	$^{17}_8O$	$^{18}_8O$
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲ سال	پایدار	پایدار	۵۷۳۰ سال	پایدار	پایدار	پایدار
	۴۸ (۴)			۳۰ (۳)			۲۶ (۲)		۱۸ (۱)

(C) مسائل محاسبه جرم

در این تیپ از مسائل، به شما جرم ذرات زیراتمی را می‌دهند و جرم یک اتم، مولکول یا چند الکترون را می‌خواهند.

(C<sub>1</sub>) جرم یک اتم از ایزوتوپی  $^{22}\text{O}$   $1/328 \times 10^{-22}$  گرم است. اگر تعداد نوترون‌های آن ۴۵ باشد، نماد این ایزوتوپ ..... است و

جرم آن ..... برابر جرم ایزوتوپ  $^{12}\text{C}$  است. ( $1\text{amu} = 1/66 \times 10^{-24}\text{g}$ )

(۱)  $^{79}\text{Se}$ ،  $^{80}\text{Se}$  (۲)  $^{77}\text{Se}$ ،  $^{78}\text{Se}$  (۳)  $^{79}\text{Br}$ ،  $^{81}\text{Br}$  (۴)  $^{79}\text{Br}$ ،  $^{81}\text{Br}$

مسائل جرم اتمی میانگین ?

در مسائل این مبحث، جرم اتمی و فراوانی (نسبی یا درصدی) ایزوتوپ‌های یک عنصر داده می‌شود و از شما جرم اتمی میانگین آن

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + \dots + M_nF_n}{F_1 + F_2 + \dots + F_n}$$

عنصر را می‌خواهند. برای حل این مسائل، می‌توانید از روابط زیر، استفاده کنید:

$\bar{M}$ : جرم اتمی میانگین

$M_1, M_2, \dots, M_n$ : جرم اتمی ایزوتوپ‌ها

$F_1, F_2, \dots, F_n$ : درصد فراوانی یا کسر فراوانی هر ایزوتوپ

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \dots + \frac{F_n}{100}(M_n - M_1)$$

در این فرمول،  $F_1, F_2, \dots, F_n$  درصد فراوانی را نشان می‌دهند که می‌توانید در مواقعی که کسر فراوانی داده شده بود، به جای  $\frac{F}{100}$

از همان کسر استفاده کنید.

(A) در این تیپ سؤال، فراوانی و جرم ایزوتوپ‌ها را می‌دهند و جرم اتمی میانگین را می‌خواهند:

(A<sub>1</sub>) عنصر A در گروه هفدهم و دوره سوم جدول تناوبی، دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی است که شمار نوترون ایزوتوپ سنگین‌تر

برابر ۲۰ و تفاوت شمار نوترون این دو ایزوتوپ برابر ۲ و فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۳ برابر ایزوتوپ سنگین‌تر می‌باشد. جرم

اتمی میانگین عنصر A کدام است؟

(۱)  $35/25$  (۲)  $35$  (۳)  $35/5$  (۴)  $35/75$

(A<sub>2</sub>) در بین ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر X، به ازای ۱ اتم  $^{207}\text{X}$ ، ۲ اتم  $^{206}\text{X}$  وجود داشته و به ازای هر اتم  $^{206}\text{X}$ ، ۳ اتم

$^{208}\text{X}$  وجود دارد. جرم اتمی میانگین عنصر X کدام است؟

(۱)  $207/49$  (۲)  $207/44$  (۳)  $207/28$  (۴)  $207/13$

## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

(B) در این تیب از سؤالات، به شما جرم اتمی و جرم میانگین ایزوتوپها را می دهند و در عوض فراوانی آنها را می خواهند.

(B<sub>۱</sub>) اگر عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ  $^{24}X$ ،  $^{25}X$  و  $^{26}X$  باشد و ایزوتوپ سبک تر ۸۰ درصد آن را تشکیل دهد، در صورتی که جرم اتمی میانگین  $24/3 \text{ amu}$  باشد، به ترتیب چند درصد نمونه را ایزوتوپ  $^{26}X$  و چند درصد را  $^{25}X$  تشکیل م دهد؟

- (۱) ۸، ۱۲ (۲) ۱۲، ۸ (۳) ۱۰، ۱۰ (۴) ۱۵، ۵

(B<sub>۲</sub>) عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی می باشد که فراوانی سبک ترین ایزوتوپ آن ( $^{40}X$ ) برابر ۴۰ درصد است. اگر مجموع و اختلاف عدد جرمی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب برابر ۸۸ و ۶ باشد، درصد فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ آن کدام است؟ (جرم اتمی میانگین عنصر X برابر  $4/42 \text{ amu}$  م باشد. جرم هر پروتون و نوترون را  $1 \text{ amu}$  فرض کنید).

- (۱) ۴۰٪ (۲) ۳۰٪ (۳) ۲۵٪ (۴) ۴۵٪

(C) در این دسته از سؤالات، به شما میانگین و فراوانی را م دهند و جرم اتمی ایزوتوپها را می خواهند.

(C<sub>۱</sub>) اتم A دارای سه ایزوتوپ  $^{a-1}A$ ،  $^aA$  و  $^{a+1}A$  است که درصد فراوانی آنها به ترتیب ۶۰، ۳۰، ۱۰ است و جرم اتمی میانگین آن برابر با  $24/5 \text{ amu}$  م باشد، a کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۲۶ (۴) ۲۷

**ن ت ه ترکیبی !**

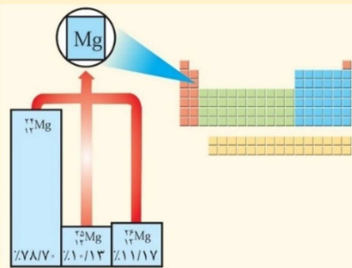
عنصری که با بیش از یک ایزوتوپ (طبیعی یا مصنوعی) در کتاب معرفی شد اند:

**هیدروژن (H):** دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی است:

نماد ایزوتوپ ویژگی ایزوتوپ	$^1\text{H}$	$^2\text{H}$	$^3\text{H}$	$^4\text{H}$	$^5\text{H}$	$^6\text{H}$	$^7\text{H}$
درصد فراوانی در طبیعت			۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه (ساختگی)	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه (ساختگی)	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه (ساختگی)	$2/3 \times 10^{-23}$ ثانیه (ساختگی)

**لیتیم (Li):** دارای دو ایزوتوپ پایدار است که فراوانی  $^7\text{Li}$  آن بیش تر از  $^6\text{Li}$  است.

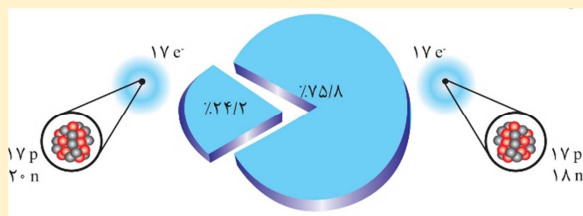
**منیزیم (Mg):** در هر نمونه طبیعی، دارای ۳ ایزوتوپ است:



**فسفر (P):** رادیوایزوتوپی از آن در ایران تولید می شود:



**کلر (Cl):** دارای دو ایزوتوپ پایدار است که طبق نمودار زیر، فراوانی ایزوتوپ سبک تر بیش تر است:



**تکنسیم (Tc):** نخستین عنصر ساختگی است و فاقد ایزوتوپ پایدار می باشد. در تصویربرداری غده تیروئید کاربرد دارد و

سؤال‌های چهار گزینه‌ای

۴- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) حدود ۵۴ درصد عناصر جدول تناوبی، مجموعاً در دو دوره آن فرار گرفته‌اند.
- (ب) جرم الکترون،  $\frac{1}{۲۳۰۰}$  جرم ایزوتوپی از کربن است که از آن برای تعیین یکای جرم اتمی استفاده می‌کنند.
- (پ) جرم اتمی میانگین هر دو عنصر تشکیل‌دهنده ترکیب LiCl، بزرگ‌تر از جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ آن‌ها است.
- (ت) دقت اندازه‌گیری باسکول تنی، یک میلیون برابر دقت اندازه‌گیری ترازوی زرگری است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

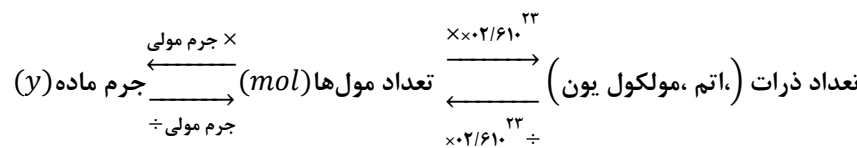
۵- با توجه به جدول رو؛ رو که بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟


- (الف) تفاوت عدد اتمی عناصر D و M، ۳ برابر عدد اتمی A است.
- (ب) عنصر J، خواص شیمیایی مشابهی با فراوان‌ترین نافلز سیاره زمین دارد.
- (پ) بین دو عنصر M و J، به تعداد مجموع عناصر دوره‌های سوم و چهارم، عنصر وجود دارد.
- (ت) به دنبال واکنش بین دو عنصر A و D، به ازای تشکیل هر واحد فرمولی، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
- (۱) (۲) (۳) (۴)

شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها m

برای حل سؤالات این مبحث، می‌توان به دو روش کسر تبدیل و تناسب عمل کرد. دقت کنید که شمارش ذرات از روی جرم آن‌ها، در کنکور به طور مستقیم دارای سؤال است، هم‌چنین این موضوع در آزمون‌های آزمایشی بسیار پرطرفدار می‌باشد.

کسرهای تبدیل:



حال سراغ پنج تیپ رایج از مسائل این مبحث می‌رویم:

(A) مسائل مول - جرم و بالعکس:

(A<sub>۱</sub>) تعداد اتم‌ها در ۴۷/۵ گرم X<sub>۲</sub>،  $\frac{۲۵}{۳}$  برابر تعداد مولکول‌ها در ۵/۱ گرم گاز آمونیاک (NH<sub>۳</sub>) است. عنصر X کدام است؟

(جرم اتمی و عدد جرمی اتم‌ها را به تقریب با یکدیگر برابر در نظر بگیرید.) (N = ۱۴, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)

$\frac{۱۴}{۷}$  N (۱)       $\frac{۳۵}{۱۷}$  Cl (۲)       $\frac{۱۶}{۸}$  O (۳)       $\frac{۱۹}{۹}$  F (۴)

(A<sub>۲</sub>) آلیاژی از آهن و مس حاوی ۳۰ درصد وزنی مس می‌باشد. نسبت تعداد اتم‌های آهن به تعداد اتم‌های مس در این آلیاژ

کدام است؟ (Cu = ۶۴, Fe = ۵۶ : g.mol<sup>-1</sup>)

$\frac{۳}{۷}$  (۱)       $\frac{۷}{۳}$  (۲)       $\frac{۳}{۸}$  (۳)       $\frac{۸}{۳}$  (۴)

(B) مسائل مول - تعداد ذرات و بالعکس:

(B<sub>۱</sub>) عنصر فرضی A در طبیعت دو ایزوتوپ به جرم‌های ۱۰ amu و ۱۲ amu و عنصر فرضی B تنها یک ایزوتوپ به جرم ۱۹ amu دارد. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر A برابر ۷۵٪ باشد، در ۲/۷۴ گرم از ترکیب AB<sub>۳</sub> چند اتم وجود

دارد؟

$۲/۴۱۵ \times ۱۰^{۲۲}$  (۱)       $۹/۶۳۲ \times ۱۰^{۲۲}$  (۲)       $۲/۴۱۵ \times ۱۰^{۲۱}$  (۳)       $۹/۶۳۲ \times ۱۰^{۲۱}$  (۴)

(C) مسائل مقایسهٔ تعداد مولکول‌های دو نمونه:

(C<sub>۱</sub>) تعداد مولکو ها در ۳/۲ گرم CH<sub>۴</sub> برابر با تعداد مولکو ها در ..... گرم Br<sub>۲</sub> است. (CH<sub>۴</sub> = ۱۶, Br = ۸۰ : g.mol<sup>-1</sup>)

۸ (۱)      ۱۶ (۲)      ۳۲ (۳)      ۴ (۴)

(D) مسائل مقایسهٔ تعداد اتم‌های دو نمونه:

(D<sub>۱</sub>) شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ۱۲/۴ گرم اتیلن گلیکول، چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ۱۰/۵۶ گرم

وازلین است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)

$\frac{۲۰}{۳۵}$  (۱)       $\frac{۱۰}{۱۳}$  (۲)       $\frac{۳۹}{۵}$  (۳)       $\frac{۱۳}{۵}$  (۴)



جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

(D) نمونه‌ای از گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) دارای  $1.31 \times 10^{22}$  اتم اکسیژن است. جرم این دو نمونه چند گرم بوده و تقریباً شامل چند مولکول گلوکز است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

$5 \times 10^{22} - 15$  (۴)       $5 \times 10^{22} - 1/5$  (۳)       $5 \times 10^{21} - 15$  (۲)       $5 \times 10^{21} - 1/5$  (۱)

(E) مقایسه تعداد ذرات گزینه‌ها:

(E) در کدام یک از گزینه‌های زیر، تعداد اتم کم‌تری وجود دارد؟ ( $C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

$CH_4$  گرم ۲/۲۴ (۲)       $C_7H_6$  مول ۰/۰۸ (۱)

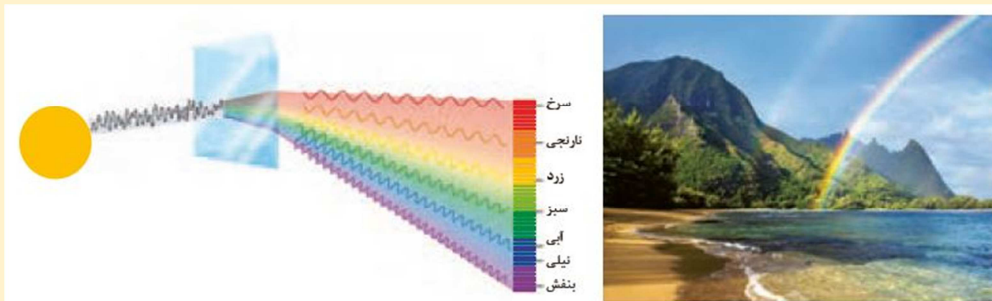
$SO_2$  مول گاز ۰/۲۵ (۴)       $C_7H_6$  با چگالی  $0.54 g.L^{-1}$  (۳)

نور کلید شناخت جهان

- با استفاده از نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، چه اطلاعاتی می‌توان به دست آورد؟
- دانشمندان با دستگاهی به نام . . . . . (طیف‌سنج / طیف‌سنج جرمی) می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی درباره آن به دست آورید.

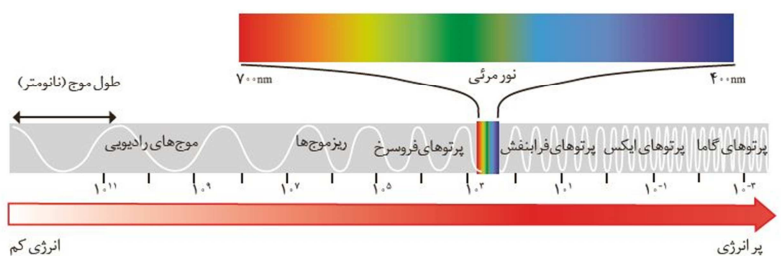
اشتباه نکنید

۱- بررسی شکل ۱۴ کتاب درسی:



الف) هر چه طول موج پرتویی بیشتر باشد، انحراف آن پس از عبور از منشور کم‌تر است.  
 ب) انرژی موج، با زاویه انحراف آن پس از عبور از منشور رابطه مستقیم دارد.  
 پ) نور خورشید قبل از ورود به منشور یکپارچه است اما بعد از عبور از آن تجزیه شده و به بی‌نهایت پرتو با طول موج‌های مختلف تبدیل می‌شود.  
 ت) هر چه طول موج پرتو کم‌تر بوده و در نتیجه انرژی آن بیشتر باشد، در بخش داخلی تری از رنگین کمان قرار می‌گیرد.

۲- بررسی شکل ۱۵ کتاب درسی:



۱- طول موج یک پرتو با میزان انرژی آن رابطه عکس دارد.

۳- نور خورشید در ناحیہ مرئی شامل ۳۰۱ طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

درست  نادرست

۴- هر چه فاصله یک پرتو از بخش داخلی رنگین کمان بیش تر باشد، اختلاف طول موج آن با طول موج پرتوهای ایکس کم تر است.

درست  نادرست

۵- تفاوت طول موج پرتوهای گاما و فرابنفش، از تفاوت طول موج ریزموج‌ها و امواج رادیویی بیش تر است.

درست  نادرست

۶- دوربین موبایل، همانند کدام آشکارساز می‌تواند عمل کند؟

الف) فرابنفش      ب) فرورسرخ

۷- مقایسه دمای شعله گازی که به صورت کامل می‌سوزد و شعله ای که به صورت ناقص می‌سوزد چگونه است؟

سؤال‌های چهار گزینه‌ای

۶- کدام مورد از عبارت‌های داده شده نادرست هستند؟ ( $C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

الف) براساس تعریف یکای جرم اتمی، جرم اتمی فراوانترین ایزوتوپ کلر تقریباً برابر ۳۷ amu است.

ب) بار الکتریکی پروتون و الکترون به ترتیب +۱ و -۱ کولن (واحد بار الکتریکی) است.

پ) مقدار عددی جرم اتمی میانگین یک عنصر شامل چند ایزوتوپ، به سنگین‌ترین ایزوتوپ آن نزدیک تر است.

ت) ۴۴ گرم از مولکول کربن دی‌اکسید شامل  $N_A$  اتم است.

۱) «الف» و «ت»      ۲) «ب» و «پ»      ۳) «الف»، «ب» و «ت»      ۴) همه موارد

۷- چند مورد از مطالب زیر، به نادرستی بیان شده است؟

الف) به کمک منشور، می‌توان مقدار انرژی حمل شده توسط پرتوهای مرئی را با یکدیگر مقایسه کرد.

ب) مجموع جرم الکترون‌های ۹۶۰ اتم منگنز، برابر جرم پایدارترین ایزوتوپ کربن است.

پ) نمونه ای از گاز اتان شامل  $1.022 \times 10^{23}$  اتم، جرمی معادل ۷/۵ گرم دارد.

ت) در عنصری شامل ۳ ایزوتوپ ( $^{21}X$ ,  $^{22}X$ ,  $^{23}X$ ) که فراوانی هر سه ایزوتوپ آن برابر است، میانگین جرم اتمی برابر

جرم ایزوتوپ  $^{22}X$  است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

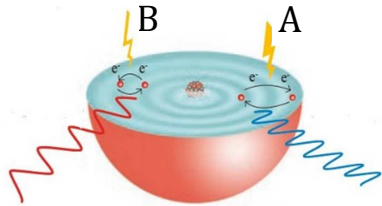


کشف ساختار اتم

۱- مدل اتمی بور، طیف نشری خطی اتمی دارای ۳ ذره زیراتمی را به طور قطع نمی تواند پیش بینی کند.

درست  نادرست

۲- در طیف نشری خطی هیدروژن، چند درصد از نوارهای رنگی، پس از عبور از منشور، انحراف بیش تری را نسبت به نور زرد از مسیر اولیه خود دارند؟



۳- با توجه به شکل روبه رو، درستی یا نادرستی عبارتها را مشخص کنید و گزینه مناسب را انتخاب کنید.

الف) مقدار انرژی دریافت شده توسط هر الکترون با طول مسیر جاب جایی آن بین لایه های اتم، رابطه مستقیم و با طول موج پرتوی نشر شده از آن رابطه معکوس دارد.

درست  نادرست

ب) الکترون ها فقط در خطوط پر رنگ تر می توانند حضور داشته باشند.

درست  نادرست

پ) شکل م تواند مربوط به فرایند نشر یون هیدرید باشد.

درست  نادرست

ت) به دنبال جذب انرژی، در چه زمانی پرتو نشر می شود؟

(۱) هنگام گذار به لایه بالاتر (۲) هنگام برگشت به موقعیت اولیه

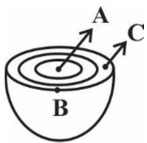
ث) انرژی جذب شده توسط الکترون سمت راست، دو برابر انرژی جذب شده توسط الکترون سمت چپ است.

درست  نادرست

۴- چند مورد از مطالبی که زیر آنها خط کشیده شده است، نادرست اند؟

در مدل لایه ای اتم، اتم را کره ای در نظر می گیرند که هسته در فضایی سبباً بزرگ و در مرکز آن جای دارد و الکترون ها در فضایی بسیار بزرگ تر و در مدارهایی پیرامون هسته توزیع می شوند و آنها را از بیرون به سمت هسته شمار گذاری می کنند.

۵- در شکل روبه رو، مقایسه احتمال حضور یک الکترون متعلق به لایه سوم، در نقاط A، B و C چگونه است؟



۶- سطح انرژی لایه های یک اتم به چه عاملی وابسته است؟

۷- به چه دلیل، هر عنصر طیف نشری خطی اختصاصی خود را دارد؟

اشتباه نکنید

در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، هر چه از چپ به راست برویم، تفاوت طول موج دو نوار رنگی متوالی بیشتر می شود که علت آن، تفاوت بیش تر انرژی دو انتقال متوالی است. برای مثال تفاوت انرژی انتقال  $n=3 \rightarrow n=2$  با  $n=4 \rightarrow n=2$ ، بیش تر از تفاوت انرژی انتقال  $n=5 \rightarrow n=2$  با  $n=6 \rightarrow n=2$  می باشد و در نتیجه تفاوت طول موج نوار رنگی در دو انتقال اول، بیش تر از دو انتقال دوم است.

۸- با توجه به طیف نشری خطی هیدروژن، طول موج پرتوی نشر شده در اثر انتقال  $n=7 \rightarrow n=2$  بر حسب نانومتر، کدام م تواند باشد؟



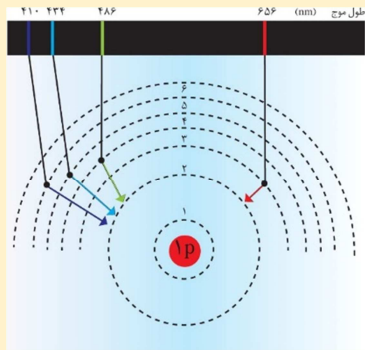
۳۸۳ (پ)

۳۹۳ (ب)

۳۷۱ (الف)

نکات ترکیبی... همه چیز درباره هیدروژن !!!

- ۱- فراوا ترین عنصر سازنده مشتری است به طوری که بیش از ۹۰ درصد آن را تشکیل می دهد.
- ۲- پس از مهبانگ، به دنبال به وجود آمدن ذرات زیراتمی پروتون، نوترون و الکترون، عناصر هیدروژن و هلیوم، پا به عرصه جهان گذاشتند.
- ۳- نخستین عنصر در روند تشکیل عناصر در ستاره ها، هیدروژن است.
- ۴- نور خیره کننده خورشید، به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش های هسته ای است.
- ۵- دارای ۷ ایزوتوپ است که ۲ مورد آن پایدار، ۳ مورد طبیعی، ۵ مورد رادیوایزوتوپ و ۴ مورد ساختگی هستند. ترتیب پایداری این ایزوتوپ ها به صورت  $^1\text{H} < ^2\text{H} < ^3\text{H} < ^4\text{H} < ^5\text{H} < ^6\text{H} < ^7\text{H}$  می باشد.
- ۶- در طیف نشری خطی آن در ناحیه مرئی ۴ خط وجود دارد.
- ۷- اتم این عنصر به عنوان ساده ترین اتم شناخته می شود.
- ۸- تنها گونه خنثی ای که مدل اتمی بور می تواند طیف نشری خطی آن را توجیه کند، اتم هیدروژن است.
- ۹- نحوه ایجاد چهار نوار رنگی در طیف نشری خطی آن به صورت روبه رو است:



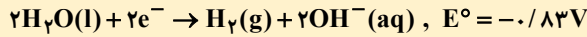
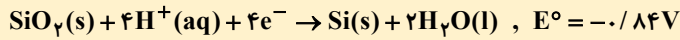
- ۱۰- در ترکیب با نافلزها، یک پیوند یگانه  $\text{H}-$  می دهد که در آن عدد اکسایش هیدروژن برابر (+۱) است و در ترکیب با برخی فلزات (مانند فلزات گروه اول و دوم) یون هیدرید ( $\text{H}^-$ ) را به وجود می آورد که عدد اکسایش آن برابر (-۱) می باشد.
- ۱۱- همراه با عناصر نیتروژن، اکسیژن و هالوژن ها (از فلوئور تا ید) در دما و فشار اتاق، به شکل مولکول های دو اتمی  $\text{H}_2$  دیده می شود.
- ۱۲- در ساختار لوویس یک مولکول، هرگز نمی تواند به عنوان اتم مرکزی قرار گیرد.
- ۱۳- به همراه لیتیم و در بعضی مواقع بریلیم، سه عنصری هستند که به آرایش الکترونی هلیوم (دوتایی پایدار) می رسند.
- ۱۴- در ساختار بسیاری از ترکیبات آلی از جمله هیدروکربن ها، الک ها، اسیدها، آمین ها، آمیدها، آلدهیدها، کتو ها یافت می شود. مثال نقص: در ساختار کربن تترافلوئورید که یک ترکیب آلی است و از پلیمر آن در ساخت تفلون استفاده می شود، عنصر هیدروژن وجود ندارد.
- ۱۵- فراوا ترین عنصر در جهان است.
- ۱۶- به شکل یو های  $\text{H}^+$  در لایه های بالایی هواکره یافت می شود.
- ۱۷- سوختن آن، طبق جدول زیر، بیشترین ارزش سوختی را در میان سوخت ها دارد:

نام سوخت	گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)
	۱۴۳

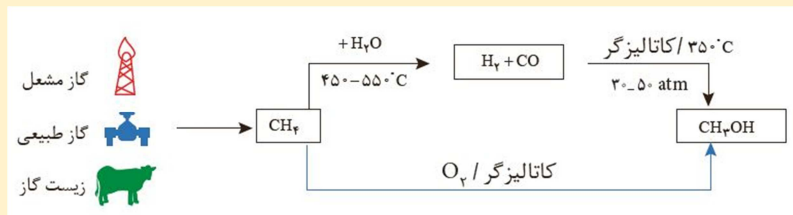
- ۱۸- در حضور گاز اکسیژن، در اثر جرقه منفجر می شود اما در حضور نیتروژن با جرقه واکنش نمی هد و حتماً باید در دما و فشار و در معرض کاتالیزگر مناسب (ورقه آهنی) قرار گیرد.
- ۱۹- بزرگترین کاربرد  $\text{NaCl}$ ، تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن است.
- ۲۰- هرگاه یک اتم هیدروژن در میان دو اتم  $\text{N}$ ،  $\text{O}$  یا  $\text{F}$ ، بین دو مولکول مجزا یا دو بخش از یک مولکول بزرگ قرار گیرد، پیوند هیدروژنی ایجاد می شود. این قوی ترین پیوند بین مولکولی بوده و در آب مایع و جامد (یخ) وجود دارد اما در بخار آب به علت فاصله زیاد ذرات از بین رفته است.
- ۲۱- آرایش الکترون - نقطه ای آن به صورت  $\text{H}$  می باشد.
- ۲۲- کاتالیزگر واکنش آن با اکسیژن، می تواند روی یا پلاتین باشد که پلاتین واکنش را با سرعت و شدت بیشتری کاتالیز می کند.
- ۲۳- هر چه شعاع اتمی یک هالوژن بیشتر باشد، شدت واکنش آن با گاز هیدروژن کم تر است:

نام هالوژن	در دمای بالاتر از $400^\circ\text{C}$ واکنش می دهد.
فلوئور	
کلر	
برم	
ید	

- ۲۷- رایج ترین نوع سلول سوختی، سلول هیدروژن- اکسیژن است.  
 ۲۸- سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد. در حالی که اکسایش آن در سلول سوختی، بازده را تا سه برابر افزایش می دهد.  
 ۲۹- استفاده از گاز هیدروژن در سلول سوختی خطرناک است و به جای آن از سلول سوختی جدید متان- اکسیژن (نه متا - هیدروژن) استفاده می شود.  
 ۳۰- تولید گاز هیدروژن را می توان با استفاده از برقکافت آب در یک سلول نور الکتروشیمیایی انجام داد:



- ۳۱- انرژی فعال سازی سوختن گاز هیدروژن برخلاف سوختن فسفر سفید، در دمای اتاق تأمین نمی شود.  
 ۳۲- در صنعت، برای تهیه متانول، از واکنش گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{CO}$  استفاده می شود.



- ۱۰- جدول زیر، سطح انرژی لایه های الکترونی مختلف در یون تک الکترونی فرضی  $M^{n+}$  را نشان می دهد. با توجه به آن، مقدار عددی  $x$ ، در چه محدود ای قرار دارد؟

$n+3$	$n+2$	$n+1$	$n$	لایه
۱/۲۹۷	$x$	۰/۸۳۵	۰/۵۲۳	انرژی ( $10^{-17}\text{J}$ )

- ۱۱- در یک اتم، حالت پایه برای هر الکترون، حضور در موقعیت  $n=1$  است.

نادرست

درست

سوآلهای چها گزینهای ؟

- ۱- با توجه به طیف نشری خطی اتم هیدروژن چه تعداد از موارد زیر درست است؟  
 الف) رنگ نور نشر شده در طی جابجایی الکترون از  $n=3$  به  $n=2$  با رنگ نور شعله ترکیبهای لیتیم مشابه است.  
 ب) نوری با طول موج  $486\text{nm}$  در این طیف همانند رنگ نور شعله ترکیبهای مس سبز رنگ می باشد.  
 پ) طول موج نور حاصل از جابجایی الکترون از  $n=6$  به  $n=2$  در این طیف  $410\text{nm}$  می باشد.  
 ت) نوری با طول موج  $656\text{nm}$  در این طیف، رنگی همانند لامپ نئون خواهد داشت.

۱ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

- ۲- چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

- الف) با تعیین طول موج نوارهای طیف نشری خطی اتمها، م. توان به آرایش الکترونی آنها دست یافت.  
 ب) بر اساس مدل کوانتومی اتم، الکترونها در هر لایه آرایش و انرژی معینی دارند و اتم پایداری نسبی دارد.  
 پ) اتمهای برانگیخته پرنرژی و ناپایدارند و تمایل دارند با از دست دادن انرژی به صورت موج الکترومغناطیس به حالت پایه برگردند.  
 ت) در ساختار لایه ای اتم، الکترون در هر لایه ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

توزیع الکترون‌ها د لایه‌ها و زیرلایه‌ها

۱- تفاوت شمار الکترون‌ها، در هر دو زیرلایه دلخواه، عددی زوج است.

درست  نادرست

۲- گنجایش کدام لایه الکترونی از مجموع گنجایش لایه‌های قبل از آن، به اندازه ۴ واحد بیش تر است؟

اشتباه نکنید

در یک اتم، سومین زیرلایه، سومین زیرلایه یک لایه و زیرلایه ای با  $l = 3$  همگی با هم متفاوت‌اند و در تس های مفهومی از این اصطلاحها ب وفور استفاده می‌شود.

۳- با توجه به عنصری که  $85/7$  درصد الکترون‌های آن در لایه‌های غیر یکپارچه قرار دارند، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید و درستی یا نادرستی عبارت‌ها را مشخص کنید.

اشتباه نکنید

در بسیاری از سؤالات کنکور و آزمون‌های درس شیمی، ب جای استفاده از کسر در نسبت‌ها، از درصد استفاده می‌شود و در بسیاری از اوقات، این درصد به صورت تقریبی بیان می‌گردد. لذا بهتر است تعبیر برخی از درصدهای تقریبی رایج را بدانید و برای موارد دیگر ناچارید محاسبات لازم را انجام دهید:

$$\frac{1}{3} \approx \%33/3, \frac{2}{3} \approx \%66/6, \frac{1}{9} \approx \%11/1, \frac{2}{9} \approx \%22/2, \frac{3}{9} \approx \%33/3, \frac{1}{6} \approx \%16/6, \frac{5}{6} \approx \%83/3$$

$$\frac{1}{7} \approx \%14/2, \frac{2}{7} \approx \%28/5, \frac{3}{7} \approx \%42/8, \frac{4}{7} \approx \%57, \frac{5}{7} \approx \%71/4, \frac{6}{7} \approx \%85/7$$

الف) تفاوت شمار الکترون‌های لایه سوم با شمار الکترون‌های زیرلایه سوم برابر ۲ است.

درست  نادرست

ب) برای چند درصد الکترون‌های آن، مقدار  $n+1$  برابر ۳ است؟

پ) در آرایش الکترونی آن، یک زیرلایه پر بین دو جفت زیرلایه با تعداد الکترون مشابه قرار گرفته است.

درست  نادرست

ت) در کدام دسته از عناصر جدول تناوبی قرار گرفته است؟

۴- شمار الکترون‌های موجود در هر زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی  $l$ ، همواره برابر  $4l+2$  است.

درست  نادرست

۵- هر چه شعاع یک زیرلایه نسبت به هسته اتم بیش تر باشد، گنجایش آن هم بیش تر است.

درست  نادرست

۶- در یک اتم، نسبت حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه ششم، به حداکثر گنجایش زیرلایه بعد از آن چقدر است؟

۷- در یک زیرلایه به صورت  $nl$ ، همواره  $n > l$  م باشد.



۱- برای تعیین مقدار ..... (مطلق / نسبی) انرژی زیرلایه‌ها، از مقادیر  $n$  و  $n+1$  بهره می‌گیرند.

۲- برای مقایسه انرژی دو زیرلایه، ابتدا کدام مورد را در هر دو بررسی می‌کنند؟

الف)  $n$       ب)  $n+l$

۴- با توجه به دوره چهارم جدول تناوبی، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید، درستی یا نادرستی عبارتها را مشخص کنید و گزینه مناسب را انتخاب کنید.

الف) در میان عناصری که آرایش الکترونی آنها به زیرلایه‌ای تک الکترونی ختم می‌شود و عناصری که آخرین زیرلایه‌ای از آرایش الکترونی آنها که الکترون می‌پذیرد تک الکترونی است، چند عنصر مشترک وجود دارد؟

ب) در آرایش الکترونی حدود ۲۷ درصد عناصر این دوره، زیرلایه نیم پر یافت می‌شود.

درست       نادرست

پ) در چند درصد این عناصر، زیرلایه ۳d کاملاً از الکترون پر است؟

ت) در کدام عنصر(ها)، آخرین الکترون وارد زیرلایه‌ای با  $n+l=5$  می‌شود؟

۵- در دوره چهارم، فقط آرایش الکترونی دو عنصر را می‌توان با روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته تعیین کرد.

درست       نادرست

۶- با استفاده از آرایش الکترونی یک اتم، رفتار و ویژگی‌های آن را می‌توان توضیح داد.

درست       نادرست

۷- اگر میزان  $n+1$  برای زیرلایه‌های فرضی  $n_s$ ،  $n_p$ ،  $n_d$  و  $n_f$  به ترتیب برابر ۶، ۹، ۸ و ۱۱ باشد، مقدار  $\frac{n_1 \cdot n_4}{n_2 \cdot n_3}$  چقدر است؟

۸- از میان عناصر «F، S، K و As» مجموع  $n+1$  الکترون‌های لایه ظرفیت چند مورد بیش‌تر از ۲۰ است؟

۹- در دوره پنجم جدول، به ترتیب شمار عناصری که الکترون‌های لایه ظرفیت آنها در یک زیرلایه، یک لایه و دو لایه قرار دارند، چقدر است؟

۱۰- مجموع  $n+1$  الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های نیم‌پر نخستین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند برابر عدد اتمی دومین عنصر از این نوع است.

۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) نسبت حداکثر تعداد الکترون‌ها با 1 یکسان در لایه سوم به حداکثر گنجایش الکترون‌ها در لایه چهارم  $\frac{5}{18}$  است.  
 (ب) اختلاف حداکثر تعداد الکترون با  $l=3$  و  $n=5$  با حداکثر تعداد الکترون با  $l=1$  و  $n=3$  برابر با حداکثر گنجایش الکترون‌ها در لایه‌ای با  $n=2$  است.  
 (پ) در میان زیرلایه‌های موجود در لایه سوم و چهارم، مقدار  $n+l$  م تواند پنج مقدار متفاوت داشته باشد.  
 (ت) لایه‌های دوم و سوم در مجموع دارای 4 زیرلایه با اعداد کوانتومی فرعی 0، 1 و 2 هستند.  
 (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۴- اگر تعداد الکترون‌های لایه سوم در عنصر X، 5 برابر تعداد الکترون‌ها در لایه چهارم باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره آن درست هستند؟

- (الف) تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه آن با تعداد الکترون‌های بیرون ترین زیرلایه عنصر  ${}_{32}\text{Ge}$  یکسان است.  
 (ب) تعداد الکترون‌های یون 4 بار مثبت آن با تعداد الکترون‌های  ${}_{17}\text{Cl}^-$  یکسان است.  
 (پ) مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های لایه ظرفیت آن 18 است.  
 (ت) عدد اتمی آن دو برابر اولین عنصر دوره سوم جدول دور ای عنصرها است.  
 (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۵- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- (الف) گنجایش لایه ظرفیت عنصرهای تناوب سوم حداکثر م تواند برابر 8 الکترون باشد.  
 (ب) در لایه الکترونی دوم، دو زیرلایه با اعداد کوانتومی فرعی 1 و 2 وجود دارد.  
 (پ) آفبا به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است و قاعده آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را در اتم‌ها گوناگون نشان م دهد.  
 (ت) زیرلایه با 1 برابر 2، گنجایش حداکثر 10 الکترون را دارد.  
 (ث) لایه الکترونی چهارم، 4 زیرلایه داشته و گنجایش حداکثر 32 الکترون دارد.  
 (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4



ساختار اتم و رفتار آن

۱- اگر عنصری در طبیعت به شکل گاز تک اتمی یافت شود، می‌توان پی برد که این عنصر قطعاً واکنش‌ناپذیر است.

درست  نادرست

۲- چند درصد گازهای نجیب جدول، در آرایش الکترون - نقطه ای خود، چهار جفت الکترون دارند؟

۳- در دوره دوم جدول تناوبی، در عناصری که به ترتیب بیش‌ترین تعداد جفت الکترون و تک الکترون را در آرایش الکترون - نقطه ای خود دارند ..... و ..... درصد الکترون‌ها در تعیین رفتارهای شیمیایی اتم آن‌ها نقش دارند.

۴- تفاوت عدد اتمی نخستین عنصری که در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود دارای جفت نقطه است با دومین عنصر از این نوع چقدر است؟

۵- جمع جبری بار یون‌های پایدار اتم‌های کدام گزینه بیش‌تر است؟

الف)  $A_{13} D_{11} E_{15} G_{35}$  ب)  $J_{19} L_{18} M_{13} Q_{16}$

۶- در عناصر دسته s، چند آرایش الکترون - نقطه‌ای متفاوت می‌توان یافت؟

۷- مجموع شمار تک الکترون‌های موجود در آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر دوره سوم، با مجموع  $n+l$  آخرین زیرلایه کدام عنصر از همین دوره برابر است؟

۸- چند درصد از عناصری که عدد اتمی و شماره گروه یکسان دارند، در آرایش الکترون - نقطه ای خود فاقد جفت الکترون هستند؟

تبدیل اتم‌ها به یون‌ها

۱- هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا ..... (شمار / مجموع بار الکتریکی) آنیون‌ها و کاتیون‌ها با هم برابر است.

اشتباه نکنید

یون‌های  $B^{3+}$  و  $Be^{2+}$  همانند  $H^+$ ، به علت چگالی بار بسیار بالا، ناپایدار بوده و در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارند. برای مثال یون  $H^+$  در محلول‌ها با آب واکنش داده و یون هیدرونیوم  $H_3O^+$  ایجاد می‌کند.

۲- ترکیب یونی آمونیوم نیترات، یک ترکیب یونی دوتایی است؛ زیرا از دو یون تشکیل شده است.

درست  نادرست

۳- در فرایند تشکیل آلومینیم اکسید، یکی از اتم‌های اکسیژن از هر دو اتم آلومینیم الکترون دریافت می‌کند.

درست  نادرست

## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

### اشتباه نکرتیرو ش ار الکترونهای مبادله شده در تشکیل يك ترکیب یونی

در واکنش تولید یک ترکیب یونی از عناصر سازنده آن، بین فلز و نافلز الکترون مبادله می‌شود که در مسائل کنکوری و آزمون ها به آن می‌پردازند:  
| بار آنیون  $\times$  زیروند آنیون  $\times N_A \times n =$  بار کاتیون  $\times$  زیروند کاتیون  $\times N_A \times n$  (مول ترکیب یونی تشکیل شده) = تعداد الکترونهای مبادله شده

(A) در این تیپ از مسائل، مول یا جرم ترکیب یونی تشکیل شده را می‌دهند و تعداد الکترو های مبادله شده را مطالبه می‌کنند:

(A<sub>۱</sub>) به ازای تشکیل ۱/۱۱ گرم کلسیم نیتريد، چند الکترون بین فلز و نافلز مبادله م شود؟ ( $N=۱۴, Ca=۴۰: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $۹ / ۰.۳ \times ۱۰^{-۲۱}$  (۲)  $۲ / ۷.۹ \times ۱۰^{-۲۲}$  (۳)  $۳ / ۶۱۲ \times ۱۰^{-۲۲}$  (۴)  $۴ / ۵۱۵ \times ۱۰^{-۲۱}$

(B) در تیپ دوم بر عکس تیپ اول، تعداد الکترو ها را م دهند و جرم ترکیب یونی تشکیل شده را م خواهند. این تیپ نسبت به تیپ دیگر، از سطح دشواری بالاتری برخوردار است:

(B<sub>۱</sub>) اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلوئور،  $۳ / ۰.۱ \times ۱۰^{-۲۴}$  الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولید شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده به تقریب، کدام است؟ ( $O=۱۶, F=۱۹, Al=۲۷: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $۱ / ۵۶$  (۲)  $۱ / ۶۵$  (۳)  $۲ / ۳۵$  (۴)  $۳ / ۲۵$

### تبدیل اتمها به مولکولها

- ۱- در ترکیب هیدروژن‌دار نافلزهای دوره دوم جدول تناوبی، مجموع شمار اتمها و جفت الکترونهای ناپیوندی، همواره عددی ثابت است.  نادرست  درست
- ۲- مدل فضا پرکن سه مولکول N<sub>۲</sub>، O<sub>۲</sub> و Cl<sub>۲</sub> یکسان است.  نادرست  درست
- ۳- در متن زیر چند مورد از مواردی که زیر آنها خط کشیده شده است، نادرست‌اند؟  
گرافیت دگر شکلی از کربن است. در سده شانزدهم میلادی، تکه بزرگی از گرافیت به همراه ناخالصی کشف شد که بسیار نرم بود. به دلیل خصوصیات شیمیایی آن، مردم م پنداشتند که گرافیت از کربن تشکیل شده است. امروزه با آن که م دانیم مغز مداد از جنس سرب است اما همچنان به کربن مداد معروف است.
- ۴- فرایند تشکیل گاز اکسیژن ؛ صورت روبه‌رو است:  $O :: O :: O \rightarrow O :: O :: O$  .....  نادرست  درست

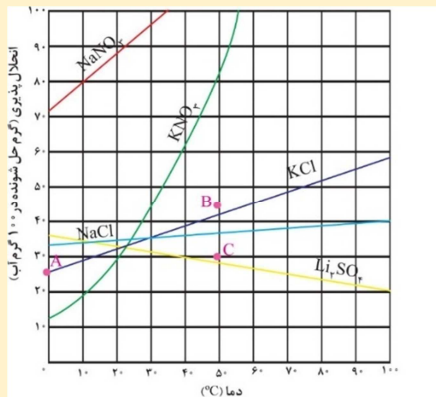
**نکات تر بی... همه چیز درباره تر بات یونی !!!**

۱- تعریف: شبکه‌ای بلوری (اغلب بلوری‌اند) متشکل از یو های مثبت و منفی است که بر اثر نیروی جاذبه بسیار قوی تحت عنوان پیوند یونی که بین یون‌های ناهم‌نام برقرار است، کنار هم قرار گرفته‌اند.

۲- ترکیبات یونی بر حسب نوع عناصری که در ساختار آن‌ها قرار دارند می‌توانند دوتایی، سه‌تایی، چهارتایی و ... باشند. برای مثال **NaCl** دوتایی و **NaOH** سه‌تایی است.

۳- هر ترکیب یونی، از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر است.

۴- برخی از فلزات توانایی تشکیل بیش از یک نوع کاتیون پایدار را دارند، در نتیجه برای نام‌گذاری ترکیبات یونی حاصل از آن‌ها، بعد از نام کاتیون، باید اندازه بار را با استفاده از اعداد رومی بیان کرد. مثال: کروم (III) اکسید، تیتانیم (IV) اکسید



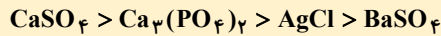
۵- انحلال‌پذیری ترکیب‌های یونی مختلف در آب بر حسب دما به صورت روبرو است: با توجه به آن، انحلال‌پذیری یک ترکیب می‌تواند با دما رابطه مستقیم ( $KNO_3$ ) یا رابطه معکوس ( $Li_2SO_4$ ) داشته باشد. انحلال‌پذیری برخی ترکیبات هم ممکن است وابستگی چندانی به تغییرات دما نداشته باشد، مانند ( $NaCl$ ).

۶- فرایند انحلال نمک‌ها در آب: هنگامی که بلور کوچکی از سدیم کلرید در آب وارد می‌شود، مولکول‌های آب از سر منفی (اتم اکسیژن) خود با یون‌های سدیم و از سر مثبت خود (اتم‌های هیدروژن) با یون کلرید نیروی جاذبه برقرار می‌کنند. این نیرو که نیروی جاذبه یون - دوقطبی نامیده می‌شود، موجب جدا شدن یون‌ها از شبکه شده تا با لایه‌ای از مولکول‌های آب، پوشیده شوند. این یو های آب پوشیده، در سرتاسر

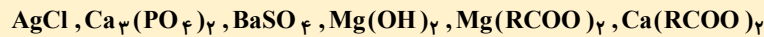
محلول پراکنده خواهند شد، به طوری که محلول آب نمک را می‌توان محلولی محتوی یون‌های  $Na^+(aq)$  و  $Cl^-(aq)$  دانست.

۷- برخی ترکیبات یونی (مانند  $CaSO_4$ ) کم محلول (بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب) و برخی دیگر نامحلول (کم‌تر از ۰/۰۱ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب) هستند. (مانند  $AgCl$ )

۸- ترتیب انحلال‌پذیری برخی مواد نام برده شده در کتاب که انحلال‌پذیری پایینی در آب دارند در دمای ثابت به صورت زیر است:



۹- مواد نامحلول معرفی شده در کتاب درسی عبارتند از:



فرآورده‌های واکنش صابون با آب سخت

۱۰- به فرایند تفکیک ترکیب یونی و آب‌پوشیدگی یون‌های آن در آب، انحلال یونی می‌گویند.

۱۱- برای این که یک ترکیب یونی مانند سدیم کلرید در آب محلول باشد، باید رابطه زیر برقرار باشد:

میانگین نیروی پیوند یونی در ترکیب یونی و پیوندهای هیدروژنی آب > نیروی جاذبه یون دوقطبی در محلول

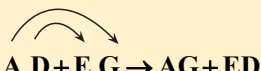
۱۲- افزودن نمک یا ترکیبات یونی به آب، انحلال‌پذیری گازها را در آن کاهش می‌دهد.

۱۳- در فرایند اسمز، آب تمایل دارد تا از سمتی که غلظت محلول کم‌تر است به سمتی که غلظت بیشتر است حرکت کند. در این‌جا در اکثر مواقع، حل‌شونده یک نمک یا ترکیب یونی است.

۱۴- اگر محلولی از یک ترکیب یونی که کاتیون آن فلزی است را با افشانه بر روی شعله بپاشیم، رنگ شعله متناسب با نوع کاتیون فلزی تغییر می‌کند.

۱۵- وجود انواع یو ها در آب دریاها، به دلیل انحلال نمک(ترکیب یونی)های گوناگون است.

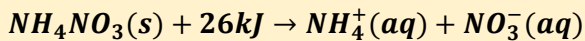
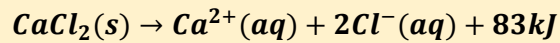
۱۶- واکنش کلی محلول‌های ترکیب‌های یونی به صورت زیر است:



۱۷- اغلب سنگ‌های کلیه، از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه تشکیل می‌شوند.

۱۸- اغلب فلزهای دسته **d**، در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی هم چون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.

۱۹- اغلب ورزش کاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود، از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند. اساس کار این بسته‌ها، انحلال برخی ترکیب‌های یونی است. برای مثال با توجه به واکنش‌های زیر، انحلال پذیری آمونیوم نیترات (مورد استفاده در کودها) در آب گرم‌گیر و کلسیم کلرید گرماده است:



۲۰- ترکیبات یونی، عموماً به حالت جامد هستند، اما می‌توانند حالت مایع هم داشته باشند، مانند صابو های مایع که نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

۲۱- صابون‌های جامد و پاک‌کننده‌های غیرصابونی هم از انواع نمک و ترکیبات یونی هستند.

۲۲- به منظور افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها، به آن نمک‌های فسفات‌دار می‌افزایند.

۲۳- سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن دوست هستند، به طوری که در طبیعت به شکل نمک‌های اکسیژ دار همچون فسفات‌ها، سولفات‌ها و سیلیکات‌ها یافت می‌شوند.

۲۴- از واکنش اسیدها و بازها نمک یا ترکیب یونی تولید می‌گردد.

۲۵- محلول‌های ترکیبات یونی و هم‌چنین حالت مذاب آن‌ها، به علت جابه‌جایی یون‌ها و در نتیجه جابه‌جایی بار الکتریکی، رسانای الکتریسیته هستند.

۲۶- ترکیبات یونی، گستره‌ی مایعی بودن بسیار بالاتری نسبت به ترکیبات مولکولی دارند، لذا می‌توان از آن‌ها به‌عنوان شارژ یونی در برج گیرنده برای تأسیسات تولید برق از انرژی خورشیدی استفاده کرد.

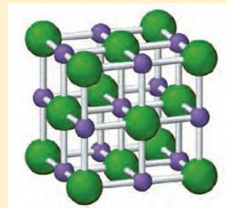
۲۷- هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فراورده‌ی واکنش یک فلز و یک نافلز دانست.

۲۸- وجود سدیم کلرید و دیگر جامدهای یونی در طبیعت نشان می‌دهد که نیروهای جاذبه میان یون‌ها بر دافعه میان یون‌های هم‌نام غالب است. آن‌چنان که شمار زیادی از یون‌ها به سوی یک‌دیگر کشیده می‌شوند. چنین روندی، دلیل پدید آمدن آرایش منظمی از یون‌ها در سه بعد و تشکیل شبکه‌ی بلوری جامد یونی است.

۲۹- واژه‌ی شبکه‌ی بلوری، برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

۳۰- فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده‌ی آن را نشان می‌دهد.

۳۱- در مدل گلوله و میله‌ی یک ترکیب یونی، برای هر یون در بلور، عددی به نام عدد کوئوردیناسیون تعریف می‌شود که به معنای تعداد نزدیک‌ترین یون‌های هم‌نام پیرامون آن یون است. برای مثال این عدد در **NaCl**، برای هر دو یون یکسان و برابر ۶ می‌باشد.



**توجه!** در ترکیبات یونی، نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون است و بالعکس. لذا هر چه تعداد یک یون در هر واحد فرمولی بیش تر باشد، عدد کوئوردیناسیون آن کم‌تر خواهد بود. به عبارتی حاصل ضرب عدد کوئوردیناسیون هر یون در تعداد آن (این تعداد می‌تواند زیروند، تعداد در هر واحد فرمولی، مول یون یا تعداد یون‌ها در کل شبکه باشد) همواره عددی ثابت است.

۳۲- هر چه نیروی جاذبه میان یون‌ها بیش تر باشد، استحکام شبکه‌ی یونی بیش تر بوده و برای فروپاشی آن یا جدا کردن کامل یون‌ها از یک‌دیگر، به انرژی بیش‌تری نیاز است و به عبارتی آنتالپی فروپاشی ترکیب یونی بیش‌تر خواهد بود.

۳۳- آنتالپی فروپاشی یک ترکیب یونی، با چگالی بار یون‌های آن رابطه‌ی مستقیم دارد.

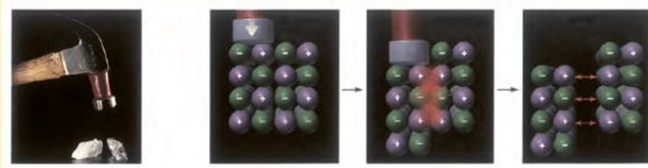
۳۴- برای مقایسه‌ی چگالی بار دو ترکیب یونی، می‌توان نسبت  $\frac{\text{بار}}{\text{شعاع}}$  را در یون‌ها لحاظ کرد. اگر حالتی پیش آمد که در یک یون اندازه‌ی بار الکتریکی بیش‌تر و در یون دیگر شعاع کم‌تر بود، مقایسه‌ی بار بر شعاع، ارجحیت دارد.



۳۵- مقایسه کلی نقطه ذوب جامدات با ساختارهای مختلف به صورت زیر است:

جامد مولکولی > جامد فلزی > جامدهای یونی > جامدهای کووالانسی

۳۶- جامدات یونی، ترکیباتی فاقد خاصیت چکش خواری هستند که علت آن در شکل زیر توضیح داده شده است:



### سؤالهای چهار گزینه‌ای

۱- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) آرایش الکترونی یون  $Cr^{2+}$ ، مشابه عنصری است که از آن در ساخت بدنه دوچرخه استفاده می‌شود.
- (ب) اگر به ازای تشکیل یک مول ترکیب یونی بین فلز A و نافلز D، ۶ مول الکترون مبادله شود، ترکیب یونی می‌تواند به صورت  $A_3D_2$  باشد.
- (پ) هر چه تعداد تک الکترون‌ها در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم یک عنصر بیشتر باشد، فعالیت شیمیایی آن عنصر بیشتر است.
- (ت) در فرایند تشکیل نمک خوراکی، همواره گونه‌ای که تعداد الکترون‌های بیشتر دارد. اندازه بزرگ‌تری هم دارد.
- (۱) «الف»، «ب» و «پ»      (۲) «ب» و «ت»      (۳) «الف»، «پ» و «ت»      (۴) «الف» و «پ»

۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- گاز کلر خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد، ترکیبی مولکولی است که اتم‌های آن همانند تمام اتم‌های مولکول متان به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.
- در آرایش الکترون - نقطه ای هر مولکول آمونیاک، تعداد الکترون‌ها با تعداد الکترون‌های اشتراکی هر مولکول متان برابر است.
- در مولکول آب، هر اتم هیدروژن با دو الکترون اتم اکسیژن، پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهد.
- با استفاده از مدل فضا پرکن مولکول‌ها می‌توان تعداد الکترون‌های اشتراکی را به دست آورد و اندازه اتم‌ها را مقایسه کرد.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



# جزوه نکته و تست شیمی

«فصل اول شیمی دهم»

جزوه  
سوم

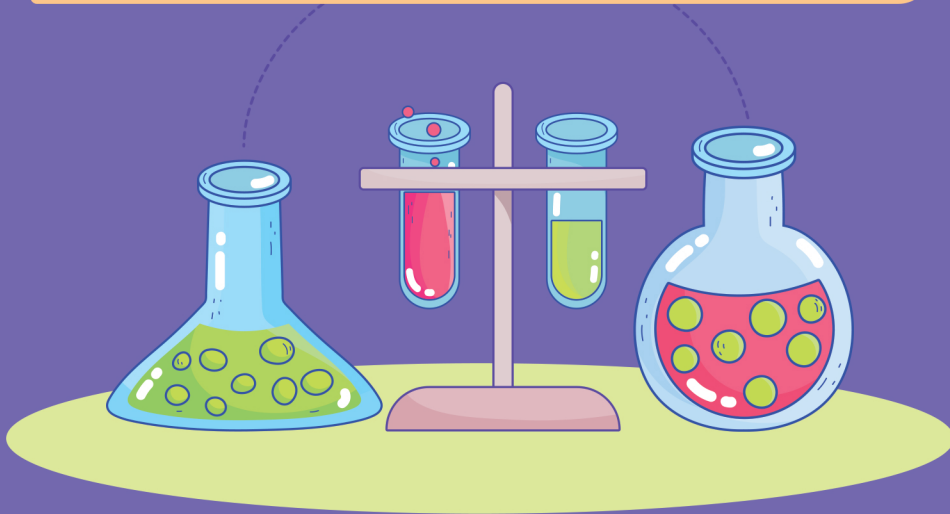
بعد از کلاس

## کنکور ۱۴۰۱

۱- یک آزمون ۱۰ سؤالی از هر زیر فصل

۲- یک آزمون جامع کل فصل

۳- یک آزمون سطح دوم



جروفکا

مؤلف و مدرس شیمی کنکور

## فهرست راهنما

شماره صفحه	محتوا	عنوان
۳	آزمون قسمت اول فصل ۱ شیمی دهم	فصل اول شیمی دهم
۴	پاسخ آزمون قسمت اول فصل ۱ شیمی دهم	
۶	آزمون قسمت دوم فصل ۱ شیمی دهم	
۷	پاسخ آزمون قسمت دوم فصل ۱ شیمی دهم	
۱۰	آزمون قسمت سوم فصل ۱ شیمی دهم	
۱۱	پاسخ آزمون قسمت سوم فصل ۱ شیمی دهم	
۱۴	آزمون قسمت چهارم فصل ۱ شیمی دهم	
۱۵	پاسخ آزمون قسمت چهارم فصل ۱ شیمی دهم	
۱۸	آزمون جامع فصل ۱ شیمی دهم	
۲۱	پاسخ آزمون جامع فصل ۱ شیمی دهم	
۲۵	آزمون سطح ۲ فصل ۱ شیمی دهم	
۲۶	پاسخ آزمون سطح ۲ فصل ۱ شیمی دهم	



## جزوه نکته و تست شیمی - کنکور ۱۴۰۱

۹- در یون  $A^{2+}$ ، نسبت تعداد الکترون‌ها به تعداد نوترون‌ها برابر  $\frac{7}{8}$  و مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۶۵ است. اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در عنصر مورد نظر کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۰- در رابطه با اتم خنثی  $^{180}X$  که ۴۰٪ از ذرات درون هسته‌اش را ذراتی با بار مثبت تشکیل داده‌اند، کدام موارد درست است؟  
الف) اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در حالت خنثی این اتم برابر ۲۸ است.

ب) نسبت شمار الکترون‌های یون  $X^{2+}$  به شمار نوترون‌های آن تقریباً برابر  $\frac{7}{65}$  است.

پ) مجموع پروتون‌ها و نوترون‌های هسته این ذره، ۱۲۱ واحد از عدد جرمی  $^{180}F$  بیش‌تر است.

ت) تقریباً  $\frac{28}{6}$  درصد از مجموع ذره‌های زیراتمی در آن را الکترون تشکیل می‌دهد.

(۱) «الف»، «ب» و «ت» (۲) «ب»، «پ» و «ت» (۳) «الف» و «ت» (۴) «الف»، «پ» و «ت»

### ! پاسخ آزمون قسمت اول فصل ۱ شیمی دهم

#### ۱- گزینه «۳»

الف) نادرست. با توجه به صفحه ۳، درصد فراوانی آهن در زمین از درصد فراوانی هیدروژن در مشتری کم‌تر است.  
ب) درست.

پ) نادرست. مرگ یک ستاره سبب پراکنده شدن عنصرهای تشکیل شده در آن، در فضا می‌شود.

ت) درست. اولین عنصری که پا به عرصه جهان گذاشتند هیدروژن و هلیوم (دو عنصر فراوان مشتری) بودند.

#### ۲- گزینه «۱»

فقط عبارت «پ» صحیح است.

«الف»: غده تیروئید می‌تواند یون‌های حاوی عنصر تکنسیم را جذب کند و با افزایش میزان جذب یون‌های تکنسیم دار امکان تصویربرداری از غده تیروئید فراهم می‌شود.

«ب»: امروزه نمی‌توان مقدار زیادی تکنسیم تهیه کرد و به مدت طولانی نگهداری نمود، زیرا این عنصر نیم‌عمر کوتاهی دارد بنابراین به اندازه نیاز تولید و سپس مصرف می‌شود.

«ت»: فقط ایزوتوپ اورانیم ۲۳۵ به عنوان سوخت کاربرد دارد که چون عیار پایینی دارد ابتدا باید نمونه طبیعی اورانیم را نسبت به ایزوتوپ ۲۳۵ غنی کرد.

«ث»: در توده‌های سرطانی چون سرعت رشد و تکثیر زیاد است، بنابراین میزان جذب گلوکز نشان‌دار در آن‌ها بالا است.

#### ۳- گزینه «۲»

ایزوتوپ‌های یک عنصر از نظر تعداد پروتون‌ها و خواص شیمیایی و مکان قرارگیری در جدول دوره‌ای مشابه یک‌دیگرند ولی از نظر تعداد نوترون‌ها، خواص فیزیکی وابسته به جرم، درصد فراوانی در طبیعت و پایداری هسته با یک‌دیگر متفاوتند.

#### ۴- گزینه «۳»

$4n$

پایدارترین ایزوتوپ ساختگی:  $^5_1\text{H} - ^{16}_6\text{p}^+ - 6$  ذره زیراتمی  
 $1e^-$

$1p^+$

پایدارترین رادیوایزوتوپ:  $^3_1\text{H} - 2n - 3$  ذره درون هسته‌ای  
 $1e^-$

$1p^+$

ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی:  $^3_1\text{H} - 2n - 2$  ذره زیراتمی باردار  
 $1e^-$

#### ۵- گزینه «۱»

بررسی عبار های نادرست:

۶- گزینه «۲»

برای  $X^{2+}$  (از ایزوتوپ سبکتر) می توان نوشت:  $p + e = 50$  و چون  $X^{2+}$  دو الکترون کم تر از اتم خنثی  $X$  دارد، پس داریم:

$$p + (e - 2) = 50 \xrightarrow{p=e} 2p = 52 \Rightarrow p = 26, e = 26$$

حال برای  $X^{3+}$  (از ایزوتوپ سنگین تر) می توان نوشت:  $n - e = 9$  و چون  $X^{3+}$  سه الکترون کم تر از اتم خنثی  $X$  دارد، پس داریم:  
در اتم خنثی  $X$  (از ایزوتوپ سنگین تر):  $n - (e - 3) = 9 \Rightarrow n = e + 6 = 26 + 6 = 32 \Rightarrow n = 32$

**! نکته** ایزوتوپ های مختلف یک عنصر در حالت خنثی تعداد الکترون های برابر دارند.

۷- گزینه «۴»

$${}^{25}_{12}\text{Mg} \text{ تعداد: } \frac{10}{100} \times 200 = 20$$

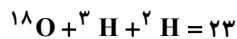
$${}^{26}_{12}\text{Mg} \text{ تعداد: } \frac{10}{100} \times 200 = 20$$

$${}^{24}_{12}\text{Mg} \text{ تعداد: } 200 - 40 = 160$$

$$\text{مجموع نوترون ها} = (160 \times 12) + (20 \times 13) + (20 \times 14) = 1920 + 260 + 280 = 2460$$

۸- گزینه «۲»

جرم اتمی سنگین ترین مولکول طبیعی آب  $({}^3\text{H} + {}^{18}\text{O} + {}^3\text{H})$  برابر ۲۴ است. پس مولکول های آب با جرم مولکولی ۲۳ مدنظر است.



۹- گزینه «۴»

$$\left. \begin{aligned} p+n A^{2+} \Rightarrow e = p - 2 \Rightarrow \frac{e}{n} = \frac{p-2}{n} = 0/8 \Rightarrow p = 0/8n + 2 \\ p + n = 65 \end{aligned} \right\} \Rightarrow p = 30, n = 35$$

در عنصر  $A$ ، ۳۵ نوترون، ۳۰ پروتون و ۳۰ الکترون داریم و در نتیجه اختلاف تعداد الکترون ها و نوترون ها برابر ۵ خواهد بود.

۱۰- گزینه «۲»

$$\text{عدد جرمی} = 180$$

$$\text{شمار پروتون} = 180 \times \frac{40}{100} = 72 \Rightarrow {}^{180}_{72}\text{X} \Rightarrow \begin{cases} Z = 72 \\ e = 72 \\ n = 180 - 72 = 108 \end{cases}$$

$$n - e = 108 - 72 = 36$$

عبارت (أ):

عبارت (ب):

$$X^{2+}: e - 2 = 72 - 2 = 70 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون ها}}{\text{شمار نوترون ها}} = \frac{70}{108} \approx 0/65$$

عبارت (پ): اختلاف اعداد جرمی این دو ذره  $(180 - 59 = 121)$  می باشد.

عبارت (ت): اختلاف ذره های بنیادی در این اتم برابر ۲۵۲ است.  $(72 + 72 + 108 = 252)$

$$\text{درصد فراوانی الکترون ها در کل ذرات بنیادی} = \frac{72}{252} \times 100 \approx 28/6$$



۱- کدام موارد از عبار های زیر درست است؟

- (الف) با تعریف amu شیمی دانها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و همچنین جرم ذره های زیراتمی را اندازه گیری کنند.  
 (ب) در بین ذرات زیراتمی، جرم نوترون از مجموع جرم الکترون و پروتون بیش تر است.  
 (پ) ترتیب مقایسه جرم اتم هیدروژن، نوترون و پروتون بر حسب amu به صورت «پروتون > نوترون > هیدروژن» درست است.  
 (ت) نماد الکترون و پروتون به ترتیب به صورت  ${}_{-1}e$  و  ${}_{+1}p$  نمایش داده می شود.  
 (ث) جرم نوترون و پروتون دقیقاً ۱amu و جرم الکترون ناچیز و در حدود  $\frac{1}{۲۰۰۰}$  amu است.

(۱) «الف»، «ب» و «ت» (۲) «پ»، «ت» و «ث» (۳) «الف» و «ب» (۴) «الف»، «پ» و «ت»

۲- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) در جدول تناوبی، ۹ گروه چهار عضوی وجود دارد که همه آنها مربوط به یک دسته هستند.  
 (ب) در دسته f جدول دوره های عنصرها ۲۸ عنصر وجود دارد.  
 (پ) در دوره های ۲ و ۳، در مجموع ۸ عنصر وجود دارد که نماد شیمیایی آنها دو حرفی است.  
 (ت) نخستین عنصری که توسط بشر ساخته شده است در دسته d جدول دوره های جای دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) نور لامپهایی که حاوی بخار سدیم هستند، مشابه رنگ یکی از خطوط طیف نشری خطی هیدروژن است.  
 (ب) از لامپ آرگون برای ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته های نورانی سرخ فام استفاده می شود.  
 (پ) طول موج نور حاصل از شعله سدیم سولفات بیشتر از لیتیم کلرید است.  
 (ت) رنگ شعله فلز مس و ترکیبهای گوناگون آن به رنگ سبز است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- کدام گزینه از لحاظ درستی و نادرستی با بقیه گزینه ها متفاوت است؟ ( $Zn = ۶۵g.mol^{-1}$ )

- (۱) یک ظرف از جنس روی،  $۱۶۲/۵$  گرم جرم دارد. این ظرف به تقریب از  $۱/۵ \times 10^{۲۴}$  اتم روی ساخته شده است.  
 (۲) نماد الکترون به صورت  ${}_{-1}e$  می باشد.

(۳) شمار نوترون ها در یک میخ آهنی به جرم  $۲/۸$  گرم که تنها از اتم های  ${}^{۵۶}_{۲۶}Fe$  تشکیل شده است،  $۳/۰۱ \times 10^{۲۲}$  می باشد.

(۴) جرم هر پروتون براساس واحد جرم اتمی، به تقریب برابر ۱amu است.

۵- عنصر فرضی A دارای سه ایزوتوپ است که تفاوت عدد جرمی ایزوتوپ با جرم متوسط با ایزوتوپ سبک و سنگین به ترتیب برابر ۱ و ۲ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک تر ۲ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر و فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط نصف فراوانی ایزوتوپ سنگین باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

(۱)  $\frac{۲}{۷}$  واحد بیش تر از عدد جرمی ایزوتوپ سبک تر

(۲)  $\frac{۳}{۷}$  واحد کم تر از عدد جرمی ایزوتوپ سنگین تر

(۳) برابر با عدد جرمی ایزوتوپ متوسط

(۴)  $\frac{۳}{۷}$  واحد بیش تر از عدد جرمی ایزوتوپ با جرم متوسط

۶- تعداد اتمها در کدام دو نمونه با هم برابر است؟ ( $C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶, Ca = ۴۰ : g.mol^{-1}$ )

(الف) ۲۷ گرم  $H_2O$

(ب) ۳۱ گرم  $C_2H_6O_2$

۷- نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم، یکی از آلیاژهای حافظه‌دار مهم است که از آن در ساخت استنت رگ‌ها و قاب عینک استفاده می‌شود. چنانچه در ۱۹ گرم از این آلیاژ،  $2/1 \times 10^{23}$  اتم وجود داشته باشد، نسبت شمار اتم‌های نیکل به تیتانیوم کدام

است؟ (عدد آووگادرو را برابر  $6 \times 10^{23}$  در نظر بگیرید.) ( $Ni = 59, Ti = 48 : g.mol^{-1}$ )

۲ (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)

۸- عنصر مس دارای دو ایزوتوپ  $^{63}Cu$  و  $^{65}Cu$  است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۳ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، اختلاف تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ برابر چه عددی است؟ (جرم اتمی میانگین مس برابر  $63/5 amu$  و ایزوتوپ با عدد جرمی ۶۳ ایزوتوپ سبک‌تر است.)

۱ (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴)

۹- عنصر فرضی X دارای ۲ ایزوتوپ است. اگر عدد جرمی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر ۲۴ و شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر آن، ۴ واحد از شمار نوترون‌های ایزوتوپ سبک‌تر باشد، یک نمونه طبیعی از این عنصر به جرم ۲۰۰g چند اتم از ایزوتوپ سبک‌تر با فراوانی ۷۵٪ دارد و اگر این عنصر با عنصر Y که دارای ۲ ایزوتوپ  $^{35}Y$  و  $^{37}Y$  باشد و فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن  $\frac{1}{4}$  فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر است، ترکیب  $XY_4$  را به وجود آورد، جرم مولکول  $XY_4$  برابر چند amu است؟ (از راست به چپ)

۹۵ -  $12/04 \times 10^{23}$  (۱)  $95/8 - 12/04 \times 10^{23}$  (۲)

۹۵ -  $3/612 \times 10^{24}$  (۳)  $95/8 - 3/612 \times 10^{24}$  (۴)

۱۰- با توجه به توضیحات زیر که در مورد پرتوهای A، B و C بیان شده است. چند مورد از عبارات‌های «الف»، «ب» و «پ» نادرست است؟

پرتو A: کم‌ترین طول موج که در گستره نور مرئی قرار دارد.

پرتو B: دمای آن از پرتوهای A و C بالاتر است.

پرتو C: انرژی آن از پرتو A بیش‌تر است.

الف) پرتوهای A، B و C می‌توانند به ترتیب مربوط به رنگ‌های بنفش، زرد و آبی باشد.

ب) مقایسه انرژی و دما به صورت  $C > A > B$  است.

پ) پرتو C می‌تواند آبی رنگ باشد و طول موج آن از پرتو A بیش‌تر است.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

! پاسخ آزمون قسمت دوم فصل ۱ شیمی دهم ۲

۱- گزینه «۱»

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست.

ب) درست: با توجه به جرم الکترون، پروتون و نوترون که به ترتیب  $0/0005$ ،  $1/0073$  و  $1/0078$  (amu) می‌باشند:

$1/0087 > 1/0073 + 0/0005$

پ) نادرست: الکترون > پروتون > هیدروژن > نوترون : جرم

ت) درست.

ث) درست.

ث) نادرست: جرم نوترون و پروتون در حدود  $1 amu$  می‌باشد.

۲- گزینه «۲»

عبارت «الف»: درست است، زیرا در جدول تناوبی گروه‌های ۴ تا ۱۲ همگی چهار عنصری هستند که مربوط به دسته d می‌باشند. توجه کنید که گروه ۳ بیش از چهار عنصر در خود جای داده است.

عبارت «ب»: درست است. در دسته f عنصرها دو ردیف ۱۴ تایی وجود دارد.

## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

### ۳- گزینه «۱»

بررسی عبارتهای نادرست:

(ا) نور لامپهای حاوی بخار سدیم زرد رنگ است که مشابه رنگ هیچکدام از خطوط طیف نشری خطی هیدروژن نیست.

(ب) این عبارت در واقع ویژگی لامپهای حاوی نئون است.

(پ) رنگ شعله سدیم سولفات زرد رنگ است که طول موج آن کمتر از رنگ شعله لیتیم کلرید (رنگ سرخ) است.

### ۴- گزینه «۳»

به جز گزینه سوم، بقیه عبارتها صحیح هستند.

$$\text{نوترون} = 2 / \text{lg Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{6 \cdot 10^{23} \text{ atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{30 \text{ نوترون}}{1 \text{ atom Fe}} = 9 / 0.3 \times 10^{23} \text{ نوترون}$$

### ۵- گزینه «۳»

اگر عدد جرمی ایزوتوپ متوسط برابر  $M$  باشد، عدد جرمی ایزوتوپ سبکتر  $(M-1)$  و عدد جرمی ایزوتوپ سنگینتر  $(M+2)$  است و هم چنین اگر فراوانی ایزوتوپ متوسط را برابر ۱ در نظر بگیریم، فراوانی ایزوتوپ سنگین، ۲ و فراوانی ایزوتوپ سبک برابر ۴ خواهد بود. پس داریم:

$$\text{فراوانی} = 4 \quad \text{عدد جرمی سبک} = M-1$$

$$\text{فراوانی} = 1 \quad \text{عدد جرمی متوسط} = M$$

$$\text{فراوانی} = 2 \quad \text{عدد جرمی سنگین} = M+2$$

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(M-1) \times 4 + M \times 1 + (M+2) \times 2}{7} = M$$

### ۶- گزینه «۳»

بررسی تمامی موارد:

$$\text{الف)} \quad 27 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{3 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{1 N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol}} = 4 / 5 N_A$$

$$\text{ب)} \quad 31 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}_2}{62 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O}_2} \times \frac{10 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}_2} \times \frac{1 N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol}} = 5 N_A$$

$$\text{پ)} \quad 33 / 75 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{24 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{1 N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol}} = 4 / 5 N_A$$

$$\text{ت)} \quad 50 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{5 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{1 N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol}} = 2 / 5 N_A$$

بنابراین تعداد اتمهای نمونه آب و گلوکز با هم برابر هستند.

### ۷- گزینه «۲»

جرم اتمهای نیکل موجود در نمونه آلیاژ را  $x$  گرم در نظر می گیریم. پس جرم تیتانیوم موجود در نمونه آلیاژ برابر  $(19-x)$  گرم می شود.

ابتدا تعداد اتمهای Ni به Ti موجود در آلیاژ را بر حسب  $x$  به دست می آوریم:

$$? \text{ atom Ni} = x \text{ g Ni} \times \frac{1 \text{ mol Ni}}{59 \text{ g Ni}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ atom Ni}}{1 \text{ mol Ni}} = \frac{6 \times 10^{23} x}{59} \text{ atom Ni}$$

$$? \text{ atom Ti} = (19-x) \text{ g Ti} \times \frac{1 \text{ mol Ti}}{48 \text{ g Ti}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ atom Ti}}{1 \text{ mol Ti}} = \frac{6 \times 10^{23} (19-x)}{48} \text{ atom Ti}$$

$$\text{مجموع تعداد اتمها} = \frac{6 \times 10^{23} x}{59} + \frac{6 \times 10^{23} (19-x)}{48} = 2 / 1 \times 10^{23} \Rightarrow 6 \times 10^{23} \left( \frac{x}{59} + \frac{19-x}{48} \right) = 2 / 1 \times 10^{23}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{59} + \frac{19-x}{48} = 0.35 \Rightarrow x = 11 / 8$$

پس جرم نیکل موجود در نمونه آلیاژ برابر  $11 / 8$  و جرم تیتانیوم موجود در نمونه آلیاژ برابر  $(19 - 11 / 8) = 151 / 8$  است. اکنون باید نسبت مول

اتمهای Ni به Ti که همان نسبت تعداد اتمهای آنها است را محاسبه کنیم:

۸- گزینه «۲»

$$\begin{cases} m_1 = 63, f_1 = 3f_2 \\ m_2, f_2 \end{cases}$$

$$M = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2}{f_1 + f_2} \Rightarrow 63/5 = \frac{63 \times 3f_2 + m_2 f_2}{3f_2 + f_2} \Rightarrow 63/5 = \frac{189 + m_2}{4} \Rightarrow m_2 = 65$$

$$\text{در ایزوتوپ سبکتر } {}^{63}_{29}\text{Cu} \Rightarrow n = 63 - 29 = 34$$

$$\text{در ایزوتوپ سنگین تر } {}^{65}_{29}\text{Cu} \Rightarrow n = 65 - 29 = 36$$

$$\text{اختلاف تعداد نوترون ها} = 36 - 34 = 2$$

۹- گزینه «۴»

$$\bar{X} = \frac{24(75) + 28(25)}{100} = 25 \text{amu}$$

برای عنصر X:

$$? \text{ atom } {}^{24}\text{X} = 20 \cdot \text{g} \times \frac{1 \text{ mol}}{25 \text{ g}} \times \frac{75 \text{ mol}}{100 \cdot \text{mol}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = 3/612 \times 10^{24} \text{ atom}$$

$$f_2 = \frac{1}{4} f_1 \Rightarrow f_1 = \frac{4}{5} = 0.8, f_2 = \frac{1}{5} = 0.2$$

برای عنصر Y:

$$\bar{Y} = \frac{35(0.8) + 37(0.2)}{1} = 35.4 \text{amu}$$

$$\text{XY}_2 \Rightarrow 25 + 2(35.4) = 95.8 \text{amu}$$

بنابراین:

۱۰- گزینه «۴»

هر چه دما افزایش یابد، انرژی نور منتشر شده بیش تر و طول موج آن کوتاه تر است. کمترین، طول موج در گستره نور مرئی مربوط به نور بنفش است. اگر انرژی پرتو C از A بیش تر و دمای پرتو B بیش تر از A و C باشد، می توان گفت B و C پرتوهایی پراورزی تراز A و در ناحیه غیر مرئی طیف الکترومغناطیسی قرار دارند، بنابراین هر سه عبارت نادرست است.



۷- اگر پنج زیرلایه الکترونی اول یک اتم پر از الکترون باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر ممکن است نادرست باشد؟

- (۱) در آرایش الکترونی اتم این عنصر حداقل ۱۲ الکترون با عدد اتمی فرعی  $l=1$  وجود دارد.
- (۲) اتم این عنصر می‌تواند در هر یک از هجده گروه جدول تناوبی قرار بگیرد.
- (۳) لایه سوم اتم این عنصر به‌طور کامل از الکترون پر می‌باشد.
- (۴) این عنصر می‌تواند جزء عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی باشد.

۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (الف) مجموع  $n+1$  الکترون‌های ظرفیتی عنصر  $P$ ، دو برابر تعداد پروتون‌های عنصر  $F$  است.
- (ب) تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر  $X$  که در دوره چهارم و گروه هشتم قرار دارد، برابر ۶ است.
- (پ) تنها عناصر جدول دوره‌ای که دو الکترون ظرفیتی دارند، در گروه دوم جدول جای دارند.
- (ت) نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌ها با  $n+1=4$  در عنصری که شمار الکترون‌های زیرلایه  $d$  و  $4s$  آن با هم برابر است، برابر  $5/1$  می‌باشد.

- (۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف»، «ب» و «پ» (۴) «ب»، «پ» و «ت»

۹- با توجه به خصوصیات عناصر  $A$ ،  $B$ ،  $C$  و  $D$  کدام گزینه الزماً درست است؟

- $A$ : شامل ۱۳ الکترون در لایه سوم خود است.
- $B$ : شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های با  $l=0$  و  $l=1$ ، به ترتیب برابر ۸ و ۱۶ است.
- $C$ : عنصری که با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیبی می‌رسد که در تابلوهای تبلیغاتی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

$D$ : لایه ظرفیت آن به صورت  $2s^2 2p^2$  است.

- (۱) عنصر  $A$  دارای ۲۵ ذره باردار در هسته خود است و در گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد.
- (۲) عنصر  $B$  با عنصر موجود در فراوان‌ترین گاز سازنده هوای پاک و خشک هم گروه است.
- (۳) عنصر  $C$  سومین عنصر گروه دوم جدول تناوبی است.
- (۴) عنصر  $D$  با اولین عنصری که در آرایش الکترونی آن تعداد الکترون‌های با  $n=3$  نصف تعداد الکترون‌های با  $n+1=3$  است، هم گروه است.

۱۰- اتم‌های دو عنصر  $Cr$  و  $Mn$  در چه تعداد از موارد زیر تفاوت دارند؟

- شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون
- شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه
- شمار الکترون‌ها با  $l=2$
- شمار الکترون‌ها با  $n=3$
- آرایش الکترونی  $Cr^{2+}$  و  $Mn^{3+}$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### ! پاسخ آزمون قسمت سوم فصل ۱ شیمی دهم ۳

۱- گزینه «۲»

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت «ب»: نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن ناشی از انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه  $n=2$  است.

۲- گزینه «۴»

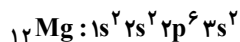
همه عبارات درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

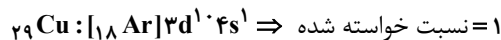
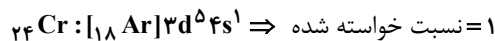
عبارت (الف): قاعده آفبا در پیش‌بینی آرایش الکترونی برخی از عناصر ناتوان است که آرایش الکترونی این عناصر به کمک روش‌های طیف‌سنجی

## جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

عبارت (پ): نخستین زیرلایه‌هایی که مقدار  $(n+1)$  برابر دارند، زیرلایه‌های  $3s$  و  $2p$  هستند. که این زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی  $12Mg$  کاملاً پر شده‌اند.



عبارت (ت): در آرایش الکترونی اتم هر یک از عناصر کروم و مس، نسبت مطرح شده برابر یک است:



### ۳- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پایدارترین حالت برای الکترون در اتم هیدروژن،  $n=1$  است.

گزینه‌های «۲» و «۳»: طول موج با انرژی پرتو، رابطه وارونه دارد. کمترین و بیشترین طول موج مربوط به پرتوهای (۱) و (۳) است. در بخش مرئی کمترین انحراف مربوط به نور قرمز، شماره (۲) است.

### ۴- گزینه «۱»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. طیف نشری خطی Ne، ۲۲ خط دارد و تقریباً ۲۲٪ عناصر در جدول تناوبی ساختگی هستند.

گزینه «۲»: نادرست. طیف نشری خطی Li دارای ۴ خط و درصد فراوانی  ${}^6Li$ ، ۶٪ می‌باشد.

گزینه «۳»: نادرست. طیف نشری خطی He، ۹ خط و H، ۴ خط دارد.

گزینه «۴»: نادرست. طیف نشری خطی He، ۹ خط و Ne نیز ۲۲ خط دارد.

### ۵- گزینه «۳»

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) نادرست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

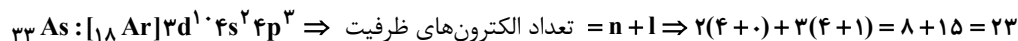
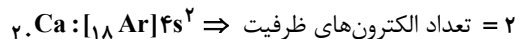
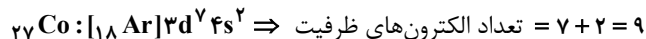
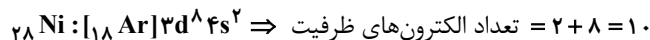
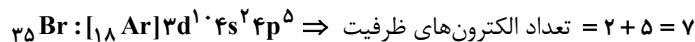
عبارت (الف): اتم‌های  $24Cr$  و  $29Cu$  از قاعده آفیا پیروی نمی‌کنند.

عبارت (ب): ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها به صورت  $6s \rightarrow 4f \rightarrow 5d$  است.

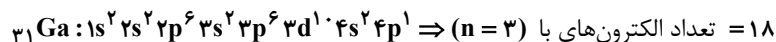
زیرلایه	۶s	۵d	۴f
n+1	۶+۰=۶	۵+۲=۷	۴+۳=۷

اگر  $n+1$  برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با  $n$  بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد.

عبارت (پ): تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم‌های داده شده به صورت زیر است:



عبارت (ت):



$23 - 18 = 5$  اختلاف خواسته شده

### ۶- گزینه «۱»

آخرین زیرلایه اتم X با توجه به اطلاعات سؤال،  $(l=1)p$  است.

آخرین لایه اتم Y نیز با توجه به اطلاعات سؤال، لایه دوم است که شامل دو زیرلایه  $2s$  و  $2p$  است.

گزینه «۱»: گنجایش آخرین زیرلایه اتم Y، می‌تواند برابر ۶ یا ۲ باشد و گنجایش آخرین زیرلایه اتم X برابر ۶ الکترون است.

### ۷- گزینه «۳»

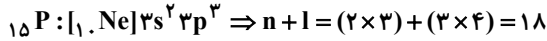
پنج زیرلایه اول یک عنصر شامل  $1s$ ،  $2s$ ،  $2p$ ،  $3s$  و  $3p$  می‌باشد که اگر از الکترون پر شده باشد زیرلایه‌های  $2p$  و  $3p$  با  $l=1$  در آن

دا، ا، ۱۲ الکترون مر باشد. (گزینه «۱» درست)



۸- گزینه «۲»

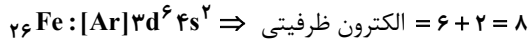
بررسی همه عبارت‌ها:



عبارت (الف): آرایش الکترونی فسفر:

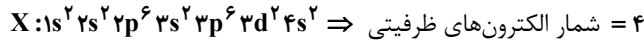
تعداد پروتون‌های  $F$  برابر با ۹ است.

عبارت (ب):  $X$  که در دوره چهارم و گروه هشتم قرار دارد، همان  ${}_{26}\text{Fe}$  با آرایش الکترونی زیر است:



عبارت (پ):  ${}_{2}\text{He}$  نیز ۲ الکترون ظرفیتی دارد.

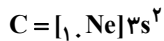
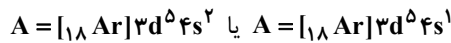
عبارت (ت): عنصری با تعداد الکترون برابر در زیرلایه‌های  $3d$ ،  $4s$  آرایش الکترونی زیر را دارد.



۸ الکترون  $3p^6, 4s^2 \Rightarrow$  الکترون‌ها با  $n+1=4$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{4}{8} = 0.5$$

۹- گزینه «۴»



بررسی گزینه‌ها:

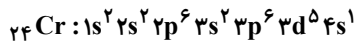
گزینه «۱»: عنصر  ${}_{24}\text{Cr}$  هم دارای ۱۳ الکترون در لایه سوم خود است.  ${}_{24}\text{Cr}$  دارای ۲۴ ذره باردار در هسته خود است و در گروه ۶ جدول تناوبی قرار دارد.

گزینه «۲»: عنصر  $B$  در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد، در حالی که نیتروژن در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد.

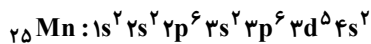
گزینه «۳»: عنصر  $C$  دومین عنصر گروه دوم جدول تناوبی است.

گزینه «۴»: اولین عنصری که در آرایش الکترونی آن تعداد الکترون‌های  $n=3$  نصف تعداد الکترون‌های  $n+1=3$  است،  ${}_{14}\text{Si}$  است که همانند عنصر  $D$  در گروه ۱۴ جدول تناوبی قرار دارد.

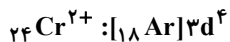
۱۰- گزینه «۱»



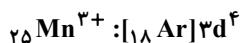
با توجه به آرایش الکترونی:



فقط در مورد دوم (شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه) با هم تفاوت دارند.



آرایش الکترونی کاتیون‌های  $\text{Cr}^{2+}$  و  $\text{Mn}^{3+}$  به صورت زیر است:





۶- با توجه به جدول داده شده که بخشی از جدول تناوبی عنصرها است، چند مورد از مطالب بیان شده زیر درست است؟ (نمادها فرضی هستند).

<b>E</b>						<b>A</b>									<b>B</b>			<b>C</b>		<b>F</b>		<b>D</b>

الف) شمار الکترون‌ها در لایه آخر اتم عنصرهای A، E و B نابرابر است.

ب) از بین عنصرهای مشخص شده در جدول تنها آرایش الکترونی دو عنصر مطابق قاعده آفبا نیست.

پ) شمار زیر لایه‌های پر شده از الکترون در اتم D دو برابر شمار زیر لایه‌های اشغال شده از الکترون در عنصر C است.

ت) از واکنش بین عنصرهای E و F، ترکیب یونی E<sub>۳</sub>F تشکیل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷- با توجه به شکل مقابل که نحوه تشکیل ترکیب یونی سدیم کلرید را نشان می‌دهد، تمام عبارات زیر درست هستند، به جز

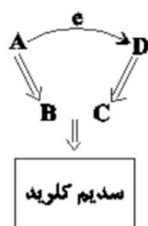
..... (A، B، C و D نماد فرضی گونه‌ها می‌باشند).

(۱) تعداد الکترون‌های آخرین لایه دو گونه B و C یکسان است.

(۲) اندازه گونه C بزرگ‌تر از D است.

(۳) گونه D مربوط به دسته p بوده که با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب دوره چهارم می‌رسد.

(۴) ساختار گونه A برخلاف گونه D، منظم است.



۸- کدام موارد از عبارات زیر نا درست است؟

الف) عناصری که لایه ظرفیت هشت الکترونی داشته باشند، واکنش‌پذیری چندانی ندارند.

ب) برای رسم آرایش الکترون-نقطه‌ای عناصری با عدد اتمی ۱۳ و ۳۲، می‌توان الکترون‌های موجود در آخرین لایه آن‌ها را به عنوان الکترون‌های ظرفیت به صورت نقطه پیرامون نماد شیمیایی آن‌ها قرار داد.

پ) برای عناصر  $^{15}P$  و  $^{19}K$ ، تعداد الکترون‌های آرایش الکترون-نقطه‌ای آن‌ها همان شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی است.

ت) همه عنصرهای اصلی که دارای دو الکترون ظرفیتی هستند، در گروه دوم قرار دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹- در تشکیل ۵۱ میلی‌گرم آلومینیم اکسید چند الکترون بین اتم‌ها مبادله شده است؟ ( $O = 16$ ;  $Al = 27$ )

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰- اگر آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصرهای A، M، X، D و E به صورت زیر باشد، چند مورد از عبارات زیر، درست است؟

$A : 2s^2 2p^2$ ,  $M : 2s^2 2p^4$ ,  $X : 3s^2 3p^3$ ,  $D : 3s^2 3p^6$ ,  $E : 3s^2 3p^1$

الف) برای تشکیل یک مول از ترکیب یونی  $AM_2$ ، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

ب) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در ترکیب حاصل از دو عنصر E و M برابر  $\frac{3}{2}$  است.

پ) عنصر D، فراوان‌ترین گاز نجیب هوا که از نظر درصد حجمی است.

ت) ترکیب حاصل از X و M همانند ترکیب حاصل از E و M یک ترکیب یونی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

عبارت دوم: نادرست است. تنها ۲ لایه آن از الکترون پر شده است.  
عبارت سوم: نادرست است. کلسیم نمی تواند ترکیب مولکولی تشکیل بدهد.  
عبارت چهارم: نادرست است. کلسیم در گروه دوم و آلومینیم در گروه سیزدهم جدول تناوبی است و آرایش الکترون - نقطه ای آن ها نمی تواند یکسان باشد.

۲- گزینه «۱»

دلیل نادرستی عبارت «الف»: اشتراک درست نیست و اتم ها با انتقال الکترون به کاتیون و آنیون تبدیل می شوند.  
دلیل نادرستی عبارت «ب»: ترکیب یونی دوتایی ترکیبی هست که از دو عنصر ساخته شده باشد و این دو ترکیب چون از دو عنصر به وجود آمده اند پس ترکیب یونی دوتایی هستند.  
دلیل نادرستی عبارت «پ»: اگر شمار الکترون های ظرفیت یک اتم کم تر یا برابر ۳ باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که الکترون های ظرفیت خود را از دست دهد و به کاتیون تبدیل شود.  
دلیل نادرستی عبارت «ت»: رفتار شیمیایی (نه فیزیکی) هر اتم به تعداد الکترون های ظرفیت آن بستگی دارد.

۳- گزینه «۴»

ترکیب	آنیون کاتیون	ترکیب	آنیون کاتیون
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\frac{1}{2}$	$\text{MgCO}_3$	۱
$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\frac{2}{1}$	$\text{Ca}_3\text{N}_2$	$\frac{2}{3}$
$\text{AlPO}_4$	۱	$\text{CuI}_2$	۲
$\text{LiNO}_3$	۱	$\text{CrO}$	۱

۴- گزینه «۳»

در آمونیم نیترات ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) نسبت تعداد کاتیون به آنیون برابر یک است.  
کلسیم فسفات ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) به دلیل وجود آنیون چند اتمی فسفات، دارای پیوند کووالانسی است. در هنگام تشکیل یک مول ترکیب آلومینیم نیترات ( $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ )، ۳ مول الکترون مبادله می شود.

۵- گزینه «۱»

فقط عبارت «ب» درست است. بررسی عبار های نادرست:

عبارت (الف): ترکیب حاصل AE می باشد. ( $\text{HCl}$ )

عبارت (پ): همه عناصر هم گروه F به جز هلیوم هشت تایی هستند.

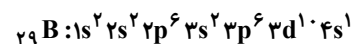
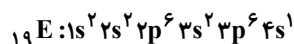
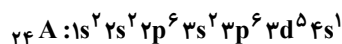
عبارت (ت): عناصر C و D هم دوره نیستند.

۶- گزینه «۱»

عدد اتمی عنصرهای A، B، C، D، E و F به ترتیب ۲۴، ۲۹، ۱۵، ۳۶، ۱۹ و ۱۷ است؛ بنابراین فقط عبارت (ب) درست است.

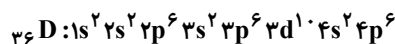
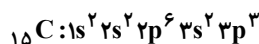
بررسی عبارتها:

عبارت (الف): در لایه آخر اتم عنصرهای A، E و B یک الکترون وجود دارد.



عبارت (ب): آرایش الکترونی عنصرهای A و B مطابق قاعده آفا نیست.

عبارت (پ): در اتم عنصر C پنج زیرلایه از الکترون اشغال شده است و در اتم عنصر D هشت زیرلایه از الکترون پر شده است.



عبارت (ت): E فلز قلیایی است و با از دست دادن یک الکترون به  $\text{E}^+$  تبدیل می شود. F یک هالوژن است و با گرفتن یک الکترون به  $\text{F}^-$  تبدیل می شود. این دو عنصر با هم ترکیب یونی EF را تشکیل می دهند.

۷- گزینه «۳»

با توجه به شکل می توان نتیجه گرفت که گونه های A، B، C و D به ترتیب اتم Na، کاتیون  $\text{Na}^+$ ، آنیون  $\text{Cl}^-$  و اتم Cl هستند.

۸- گزینه «۳»

عبارت‌ها الف، پ و ت نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: عناصری که آرایش لایه ظرفیت آن‌ها مشابه گازهای نجیب باشد، واکنش‌پذیری چندانی ندارند. عنصر  ${}_{26}Fe$  دارای لایه ظرفیت هشت الکترونی است، اما واکنش‌پذیری خوبی دارد.

عبارت «ب»: برای عناصر دسته  $p$  مانند دو عنصر با عدد اتمی ۱۳ و ۳۲، لایه ظرفیت و لایه آخر یکسان است، بنابراین می‌توان برای این عناصر، الکترون‌های موجود در آخرین لایه آن‌ها را به صورت نقطه پیرامون نماد شیمیایی آن‌ها قرار داد.

عبارت «پ»: عنصر  ${}_{19}K$  در گروه اول جدول تناوبی قرار داشته و در آرایش الکترون-نقطه‌ای آن نیز یک الکترون قرار دارد، اما عنصر  ${}_{15}P$  در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد، ولی پنج الکترون در آرایش الکترون-نقطه‌ای آن موجود می‌باشد.

عبارت «ت»: عنصر هلیوم همانند عنصرهای گروه دوم جدول تناوبی دارای دو الکترون ظرفیت است اما در گروه ۱۸ جدول تناوبی جای دارد.

۹- گزینه «۱»

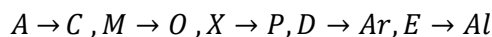
$Al_2O_3 = 3 \times 2 = 6 \text{ mol}$  الکترون مبادله شده به ازای تشکیل ۱ مول  $Al_2O_3$

$$? e^- = 51 \times 10^{-3} \text{ g } Al_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{102 \text{ g } Al_2O_3} \times \frac{6 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } Al_2O_3} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 1/8.06 \times 10^{21} e^-$$

۱۰- گزینه «۲»

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

با توجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت داده شده، عنصرهای مورد نظر به صورت زیر هستند:



بررسی عبارت‌های نادرست:

الف)  $CO_2$  یک ترکیب مولکولی است.

ت) ترکیب تشکیل شده حاصل از  $O$  و  $P$  مولکولی است نه یونی؛ زیرا هیچ‌کدام از عنصرهای  $O$  و  $P$  کاتیون پایدار ندارند.

۱- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6$  را می توان هم به کاتیون، هم به یک آنیون و هم به یک گاز نجیب نسبت داد.
- اولین عنصر جدول دوره‌ای که در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود جفت الکترون دارد، با گرفتن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسد.
- درصد فراوانی هر ایزوتوپ می‌تواند معیاری از پایداری آن باشد.
- در ترکیب شیمیایی کلسیم نیتريد نسبت شمار کاتیون به آنیون مشابه نسبت اندازه بار آنیون به کاتیون در آلومینیم اکسید است.

- جرم اتمی  ${}^4\text{He}$  برابر  $4\text{amu}$  است؛ بدین معنی که جرم هر اتم  ${}^4\text{He}$ ، ۴ برابر جرم  $\frac{1}{12}$  اتم کربن -۱۲ است.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۲ (۱) | ۳ (۲) | ۴ (۳) | ۵ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۲- همه عبارتهای زیر نادرست هستند، به جز .....

- (۱) فراوانی ایزوتوپی از اورانیوم که به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود، کم‌تر از ۰/۰۷ درصد در مخلوط طبیعی آن است.
- (۲) ترکیب بوکسیت برخلاف کروم (III) اکسید و همانند سدیم کلرید، یک ترکیب یونی دوتایی است.
- (۳) طول موج پرتوی گسیل شده حاصل از جابه‌جایی الکترون بین دو لایه متوالی، با دور شدن از هسته، کوتاه‌تر می‌شود.
- (۴) در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش طول موج، فاصله بین خطوط متوالی افزایش می‌یابد.

۳- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟ ( $Fe = 56, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )

- الف) به تقریب پایداری ۵۹٪ از ایزوتوپ‌های هیدروژن کمتر از ۱۲/۳۲ سال است.
  - ب) در میان ایزوتوپ‌های منیزیم که در خواص فیزیکی وابسته به جرم تفاوت دارند، کم‌ترین فراوانی مربوط به  ${}^{25}\text{Mg}$  است.
  - پ) سبک‌ترین عنصر فراوان موجود در زمین، اکسیژن است.
  - ت) در جرم برابر برخلاف تعداد مول برابر از دو عنصر آهن و مس، شمار اتم‌های آهن بیش‌تر است.
  - ث) به تقریب، در آرایش الکترونی ۷/۲۷٪ درصد از عناصر دوره چهارم، زیرلایه نیم‌پر یافت می‌شود.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۴- کدام گزینه نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) درصد فراوانی ایزوتوپی از لیتیم که در آن  $N = Z$  باشد، از ایزوتوپ دیگر آن کم‌تر است.
- (۲) نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است و طول موج نور بنفش از نور سبز کم‌تر است.
- (۳) با تعریف amu شیمی‌دان موفق شدند جرم اتمی عنصرها و همچنین جرم الکترون، پروتون و نوترون را اندازه‌گیری کنند.
- (۴) شمار اتم‌های هیدروژن در ۰/۸ مول آب با شمار اتم‌های هیدروژن در ۳/۲ گرم متان یکسان است.

۵- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها به دلیل وجود بخار فلزی از گروه اول جدول تناوبی می‌باشد.
- در گونه  $\text{CH}_3^+$  مجموع شمار ذرات بنیادی برابر با ۲۳ است. ( ${}^1\text{H}, {}^{12}\text{C}$ )
- طول موج امواج حاصل از برگشت الکترون‌ها در ترازهای متوالی نزدیک به هسته، کوتاه‌تر از ترازهای متوالی دورتر از هسته است.

- از ایزوتوپ  ${}^{237}\text{U}$  اغلب به‌عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می‌شود.

۱ (۴)	۲ (۳)	۳ (۲)	۴ (۱)
-------	-------	-------	-------

۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ( $S = 32, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- الف) تعداد عناصر دسته f در جدول دوره‌ای عنصرها با تعداد پروتون‌های هشتمین عنصر واسطه جدول دوره‌ای برابر است.
- ب) آرایش الکترونی برخی اتم‌ها مانند  ${}^{41}\text{Sc}$  و  ${}^{29}\text{Cu}$  از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.
- پ) نسبت تعداد پروتون‌های عنصر گروه چهاردهم و دوره چهارم به تعداد پروتون‌های عنصر گروه شانزدهم و دوره دوم برابر ۴ است.



۷- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) براساس مدل کوانتومی اتم‌ها، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند.  
 (ب) در عنصر  ${}_{26}\text{Fe}$ ، تعداد هشت الکترون به‌عنوان الکترون‌های ظرفیتی وجود دارد.  
 (پ) مدل الکترون - نقطه‌ای اتم اکسیژن و کلسیم به‌صورت  $\cdot\ddot{\text{O}}:$  و  $\text{Ca}:$  بوده و هر کدام دو الکترون ظرفیتی دارند.  
 (ت) فرمول شیمیایی پتاسیم نیتريد،  $\text{K}_3\text{N}$  است و  $\text{MgS}$ ، منیزیم سولفید نامیده می‌شود.
- (۱) «ب» (۲) «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۸- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) در میان هشت عنصر فراوان سیاره‌ مشتری، عنصر فلزی وجود ندارد.  
 (ب) ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، به‌صورت  ${}^1\text{H} > {}^2\text{H} > {}^3\text{H}$  است.  
 (پ) نماد الکترون، پروتون و نوترون را به ترتیب به‌صورت  ${}_{-1}^0\text{e}$ ،  ${}_{+1}^1\text{p}$  و  ${}_{+1}^1\text{n}$  می‌توان نشان داد.  
 (ت) نمی‌توان مقادیر زیادی از تکنسیم را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.  
 (ث) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوایی دارند، بنابراین نمی‌توان به راحتی آن را دفع کرد.
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹- کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن و عنصرهای سبک را توجیه کند.  
 (ب) فرمول شیمیایی سدیم سولفید به‌صورت  $\text{NaS}_2$  است.  
 (پ) مجموع عدد کوانتومی اصلی الکترون‌های لایه ظرفیت  $X$  ۱۵ برابر می‌باشد.  
 (ت)  ${}_{21}^4\text{Sc}$  در گروهی از جدول تناوبی که دارای بیش‌ترین شمار عنصر است، قرار دارد.
- (۱) «الف»، «ب» و «ت» (۲) «الف»، «ب» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۱۰- چند مورد از عبار های زیر صحیح‌اند؟

- (الف) مدل اتمی بور قادر به توجیه طیف نشری خطی ایزوتوپ‌های هیدروژن نیست.  
 (ب) مجموع  $(n + l)$  الکترون‌های ظرفیتی عنصری که خاصیت لکه‌بری و گندزدایی دارد، برابر ۲۶ است.  
 (پ) در اتم هیدروژن انتقال الکترون از لایه  $n = 4$  به لایه  $n = 3$  منجر به ایجاد پرتویی با طول موج بلندتر از رنگ قرمز می‌شود.  
 (ت) پرتوهای گاما در مقایسه با پرتوهای ایکس طول موج کوتاه‌تری دارند.  
 (ث) میزان انحراف نور حاصل از سوختن فلز مس پس از عبور از منشور، کم‌تر از میزان شکست نور حاصل از سوختن فلز سدیم است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۱- مجموع عدد جرمی دو ایزوتوپ پایدار یک عنصر، برابر با ۱۱۵ می‌باشد. چنان‌چه در کاتیون ایزوتوپ سبک‌تر با نماد فرضی  $X^{2+}$ ، تفاوت الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ و در کاتیون ایزوتوپ سنگین‌تر با نماد  $Y^{2+}$ ، تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

(۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۲۶ (۴) ۲۷

- ۱۲- عنصری دارای ۲ ایزوتوپ پایدار است که فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر  $\frac{1}{3}$  فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر و تفاوت جرم اتمی دو

ایزوتوپ  $2\text{amu}$  است. جرم اتمی میانگین این عنصر، .....  $\text{amu}$  از ایزوتوپ ..... است.

(۱)  $0/75$  - سبک‌تر، بیش‌تر (۲)  $1/25$  - سنگین‌تر، کم‌تر

(۳)  $1/5$  - سبک‌تر، بیش‌تر (۴)  $0/75$  - سنگین‌تر، کم‌تر

جزوه نکته و تست ش می - کنکور ۱۴۰۱

۱۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $H=1, C=12, S=32, Cu=64 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(الف) جرم  $5/8$  مول مس تقریباً  $8/9$  برابر جرم  $1/5$  مول کربن است.

(ب) اگر  $12/04 \times 10^{21}$  مولکول از  $C_n H_{2n+2}$  جرمی برابر  $0/88$  گرم داشته باشد،  $n$  برابر ۳ است.

(پ) تعداد اتم‌های موجود در  $128$  گرم مس با تعداد اتم‌های موجود در  $2$  مول گوگرد برابر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵- یون  $A^{3-}$  دارای ۳۶ الکترون است و عنصر  $A$  سه ایزوتوپ با عددهای جرمی متوالی دارد که درصد فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ آن به ترتیب برابر ۷٪ و ۱۰٪ است. اگر جرم اتمی میانگین عنصر  $A$  برابر  $71/4 \text{amu}$  باشد، سنگین‌ترین ایزوتوپ این عنصر چند نوترون را در هسته‌اش جای داده است؟

(۱) ۳۸ (۲) ۳۹ (۳) ۴۰ (۴) ۴۱

۱۶- مجموع شمار اتم‌ها در  $648$  میلی‌گرم از یک ترکیب به فرمول  $C_6 H_{11} O_5$ ، تقریباً چند برابر مجموع ذره‌های زیراتمی باردار در  $0/25$  مول گاز کریپتون با عدد اتمی ۳۶ است؟ ( $H=1, C=12, O=16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۶۹ (۲)  $0/19$  (۳)  $6/9 \times 10^{-2}$  (۴)  $4/7 \times 10^{-2}$

۱۷- در اتم عنصر فرضی  $X$  که در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی هر الکترون کوچک‌تر از ۵ می‌باشد. کدام گزینه در مورد این عنصر همواره صحیح است؟

(۱) عنصر  $X$  در واکنش با گاز کلر ترکیب یونی با فرمولی  $XCl_2$  تشکیل می‌دهد.

(۲) تعداد الکترون‌های  $l = 0$  در این عنصر با تعداد الکترون‌های  $l = 0$  در عنصر  $24Cr$  برابر است.

(۳) تعداد الکترون‌های ظرفیت این عنصر با  $15P$  برابر است.

(۴) تعداد الکترون‌های یون پایدار آن برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب جدول تناوبی می‌باشد.

۱۸- عنصر  $A$  دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۲۳ و ۲۵ (بر حسب  $\text{amu}$ ) است. اگر جرم  $3/01 \times 10^{22}$  گونه  $A_2O$  برابر  $3/23$  گرم باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر، به تقریب چند برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر است؟ ( $O=16 \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $2/33$  (۲)  $0/43$  (۳)  $0/54$  (۴)  $1/86$

۱۹- با توجه به جدول زیر که مربوط به بخشی از جدول تناوبی است، چند عبارت در مورد اتم‌های مشخص شده در جدول دوره‌ای زیر درست است؟ (نمادها در جدول فرضی هستند.)


(الف) تعداد نوارهای رنگی در طیف نشری خطی عنصر  $A$  و اولین عنصر جدول دوره‌ای در ناحیه مرئی برابر است.

(ب) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در هر واحد فرمولی از ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر  $C$  و  $D$  می‌تواند برابر  $\frac{1}{3}$  باشد.

(پ) یون حاوی تکنسیم که در تصویربرداری از غده تیروئید کاربرد دارد، اندازه مشابهی با یون عنصری هم‌گروه با  $D$  دارد.

(ت) مجموع ( $n+1$ ) الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر  $B$ ، برابر با تعداد پروتون‌های عنصر  $C$  است.

(ث) تعداد کل عناصری که با عنصر  $E$  در یک دسته از جدول تناوبی قرار دارند، ۳۷ عنصر است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۰- تعداد الکترون‌های کاتیون در ترکیب  $M(OH)_3$  با تعداد الکترون‌های عنصر  $A$  از دوره چهارم و گروه پنج یکسان است، چند مورد از عبار های زیر درست است؟

(الف) عدد اتمی عنصر  $M$  برابر ۲۳ است.

(ب) در اتم  $A$ ، ۱۷ الکترون با  $l \geq 1$  وجود دارد.

(پ) عدد اتمی عنصر  $M$  برابر ۲۶ و فرمول یکی از اکسیدهای آن به صورت  $M_2O_3$  است.

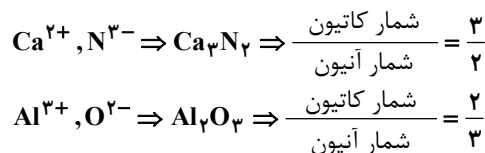
! پاسخ آزمون جامع فصل ۱ شیمی دهم

۱- گزینه «۲»

موارد دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت دوم: هلیوم، اولین عنصر جدول دوره‌ای است که در آرایش الکترون-نقطه‌ای آن جفت الکترون وجود دارد. می‌دانیم که گازهای نجیب تمایلی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. عبارت چهارم:



۲- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: فراوانی این ایزوتوپ کم‌تر از ۰/۷ درصد است.

گزینه «۲»: همگی ترکیب یونی دوتایی هستند. « $\text{NaCl}, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3$ »

گزینه «۳»: بلندتر می‌شود، نه کوتاه‌تر!

۳- گزینه «۴»

الف) از بین ۷ ایزوتوپ هیدروژن، پایداری ۴ ایزوتوپ ساختگی آن کمتر از ۱۲/۳۲ سال است. بنابراین:

$$\frac{4}{7} \times 100 \approx 57\%$$

ب) درست

پ) درست

ت) در تعداد مول برابر از آهن و مس، شمار اتم‌های برابری وجود دارد. اما در جرم برابر داریم:

$$? \text{ Cu اتم} = m \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{N_A \text{ Cu اتم}}{1 \text{ mol Cu}} = \frac{(m)N_A}{64} \text{ اتم}$$

$$? \text{ Fe اتم} = m \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{N_A \text{ Fe اتم}}{1 \text{ mol Fe}} = \frac{(m)N_A}{56} \text{ اتم}$$

بنابراین در جرم برابر از این دو عنصر، تعداد اتم‌های آهن به دلیل جرم مولی کمتر، بیش‌تر است.

ث) در آرایش الکترونی عناصر  $\text{Cu}, \text{Mn}, \text{Cr}, \text{K}$  و  $\text{As}$  از دوره چهارم، زیرلایه نیم‌پر یافت می‌شود. بنابراین:

$$\frac{5}{18} \times 100 \approx 27/7\%$$

۴- گزینه «۴»

$$? \text{ H اتم} = 0/1 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{2N_A \text{ H اتم}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 1/6 N_A \text{ H اتم}$$

$$? \text{ gCH}_4 = 1/6 N_A \text{ H اتم} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{4 N_A \text{ atom H}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 6/4 \text{ gCH}_4$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ایزوتوپ  ${}^6\text{Li}$  شمار نوترون و پروتون با هم برابر بوده و درصد فراوانی آن از ایزوتوپ  ${}^7\text{Li}$  کم‌تر است.

گزینه «۲»: ترتیب مقایسه طول موج پرتوهای رنگی به صورت «بنفش > نیلی > آبی > سبز > زرد > نارنجی > سرخ» است.

گزینه «۳»: با تعریف  $\text{amu}$ ، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و همچنین جرم ذرات زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

۵- گزینه «۲»

تنها مورد آخر درست است.

نور زرد لامپ‌های آزادراه به دلیل بخار فلز  $\text{Na}$  از گروه اول جدول تناوبی است.

در گونه  $\text{CH}_3^+$  مجموع شمار ذرات بنیادی برابر ۲۳ است. ( ${}^1_1\text{H}, {}^{12}_6\text{C}$ )

$$e = 6 + (3 \times 1) - 1 = 8$$

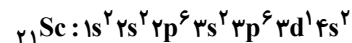
$$p = 6 + (3 \times 1) = 9$$

$$n = 6 + (3 \times 0) = 6$$

۶- گزینه «۲»

الف) درست. تعداد عناصر دسته f جدول دوره‌ای عنصرها برابر ۲۸ است و هشتمین عنصر واسطه جدول دوره‌ای نیز  ${}_{28}\text{Ni}$  می‌باشد که دارای ۲۸ پروتون در هسته خود است.

ب) نادرست. آرایش الکترونی اسکاندیم از قاعده آفا پیروی می‌کند.



پ) درست.  ${}_{32}\text{Ge}$ : عنصر گروه چهاردهم و دوره چهارم

o: عنصر گروه شانزدهم و دوره دوم

ت) نادرست. با توجه به شکل‌های موجود در صفحه ۲۳ کتاب درسی شیمی دهم این عبارت نادرست است.

ث) درست  $SO_3$  اتم  $= 10g SO_3 \times \frac{1mol SO_3}{80g SO_3} \times \frac{4N_A \text{ اتم}}{1mol SO_3} = \frac{N_A}{2}$

$H_2O$  اتم  $= 5/4g H_2O \times \frac{1mol H_2O}{18g H_2O} \times \frac{2N_A H \text{ اتم}}{1mol H_2O} = \frac{N_A}{2}$

۷- گزینه «۲»

عبار های الف)، ب) و ت) درست‌اند.

الف) الکترون در هر لایه با در نظر گرفتن عدد کوانتومی اصلی n دارای انرژی معینی است.

ب) در اتم آهن،  ${}_{26}\text{Fe} : [18\text{Ar}]3d^6 4s^2$ ، لایه ظرفیت شامل زیرلایه‌های 4s و 3d است.

پ) در عناصر گروه‌های اصلی شامل گروه‌های ۱، ۲ و ۱۳ تا ۱۸، الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه، الکترون‌های ظرفیتی به حساب می‌آیند که در مورد اکسیژن، شش تا است.

۸- گزینه «۱»

تمامی عبار ها درست‌اند.

الف) مشتری جزو سیاره‌های گازی منظومه شمسی است و در میان ۸ عنصر فراوان آن، عنصر فلزی دیده نمی‌شود.

ب) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن،  ${}^7\text{H}$  و  ${}^5\text{H}$  به ترتیب کمترین و بیش‌ترین پایداری را دارند.

پ) درست

ت) تکنسیم به دلیل نیم‌عمر پایین به سرعت از بین می‌رود و نمی‌توان مقادیر بالا از آن تهیه و نگهداری کرد.

ث) درست

۹- گزینه «۴»

الف) مدل بور توانایی توجیه طیف نشری خطی هیدروژن را داشت اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

ب) فرمول شیمیایی سدیم سولفید به صورت  $\text{Na}_2\text{S}$  می‌باشد.

پ) عنصر X در لایه ظرفیت خود (لایه سوم) ۵ الکترون دارد که مجموع عدد کوانتومی اصلی آن‌ها (n = ۳) برابر ۱۵ است.

$$15 = 5(3) \Rightarrow n = 3 \Rightarrow 5 = \text{تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت}$$

ت) عنصر اسکاندیم ( ${}_{21}\text{Sc}$ ) در گروه سوم جدول تناوبی قرار دارد. در این گروه علاوه بر ۴ عنصر دسته d، عناصر دسته f یعنی لانتانیدها و اکتینیدها نیز وجود دارد.

۱۰- گزینه «۳»

عبار های الف) و ت) نادرست هستند.

ایزوتو های هیدروژن از نظر شیمیایی مشابه هم هستند و تعداد الکترون‌های آن‌ها با هم برابر است؛ بنابراین مدل اتمی بور قادر به توجیه آن‌ها است. کل خاصیت لکه‌بری و گندزدایی دارد و آرایش الکترونی آن به صورت مقابل است:



$$26 = 2(3 + 0) + 5(3 + 1) = \text{مجموع } n + l \text{ الکترون‌های ظرفیتی کل}$$

نور حاصل از سوختن مس، سبزرنگ و نور حاصل از سوختن سدیم، زردرنگ است. پس از عبور از منشور، نوری که طول موج کمتر و انرژی بیشتری دارد به میزان بیشتری نیز شکسته و منحرف می‌شود.

۱۱- گزینه «۳»

$$A_X + A_Y = 115 \quad , \quad N_X + Z + N_Y + Z = 115$$

۱۲- گزینه «۳»

مجموع فراوانی ایزوتوپها برابر ۱۰۰ است. با توجه به آن که، که ایزوتوپ سبکتر  $\frac{1}{3}$  ایزوتوپ سنگینتر فراوانی دارد، یعنی فراوانی ایزوتوپ سبکتر  $F_1 = 25$  و فراوانی ایزوتوپ سنگینتر  $F_2 = 75$  است. از آنجایی که اختلاف جرم دو اتم برابر ۲ است خواهیم داشت:

$$M_2 = M_1 + 2$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 \times 25 + (M_1 + 2) \times 75}{25 + 75} = \frac{10 \cdot M_1 + 150}{100} = M_1 + 1/5$$

یعنی جرم اتمی میانگین ۱/۵ واحد بیش تر از جرم ایزوتوپ سبکتر است.

۱۳- گزینه «۱»

ابتدا جرم مولی (عدد جرمی) عنصر X را به دست می آوریم:  $6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom X} \times \frac{1 \text{ mol X}}{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom X}} = 0.15 \text{ mol X}$

$$M = \frac{m}{n} = \frac{8/4}{0.15} = 56 \text{ g}$$

بنابراین عدد جرمی عنصر X برابر ۵۶ است. با توجه به این که اختلاف n و p در این اتم برابر ۴ است، می توان نوشت:

$$\begin{cases} n - p = 4 \\ n + p = 56 \end{cases} \Rightarrow p = 26, n = 30$$

اکنون آرایش الکترونی  $26X$  را نوشته و الکترونهای زیرلایه ۴p (l=1, n=4) را تعیین می کنیم:  $26X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  الکترونهای موجود در زیرلایه ۴p برابر صفر است.

۱۴- گزینه «۴»

بررسی تمام عبارتها:

$$\left. \begin{aligned} ? \text{ g Cu} &= 2/5 \text{ mol Cu} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 16 \text{ g Cu} \\ ? \text{ g C} &= 1/5 \text{ mol C} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 12 \text{ g C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{16}{12} \approx 8/9 \quad (\text{الف})$$

$$12/0.4 \times 10^{21} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}}{6/0.2 \times 10^{23}} \times \frac{M \text{ g C}_n\text{H}_{2n+2}}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}} = 0.88 \text{ g C}_n\text{H}_{2n+2} \Rightarrow M = 44 \text{ g.mol}^{-1} \quad (\text{ب})$$

$$\Rightarrow 12(n) + 1(2n + 2) = 44 \Rightarrow n = 3$$

$$? \text{ atom Cu} = 12 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 12/0.4 \times 10^{23} \text{ atom Cu} \quad (\text{پ})$$

$$? \text{ atom S} = 2 \text{ mol S} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom S}}{1 \text{ mol S}} = 12/0.4 \times 10^{23} \text{ atom S}$$

۱۵- گزینه «۳»

ابتدا عدد اتمی عنصر A را به دست می آوریم:  $A^{3-} \Rightarrow \text{تعداد الکترونها} = 36 \Rightarrow Z = 36 - 3 = 33$

بنابراین  $33A$  سه ایزوتوپ دارد که عدد جرمی آنها متوالی و پشت سرهم است. یعنی  ${}_{33}^{a+2}A$  و  ${}_{33}^{a+1}A$  و  ${}_{33}^aA$ . با توجه به جرم اتمی میانگین  $71/4 = \frac{(a \times 70) + ((a+1) \times 20) + ((a+2) \times 10)}{100}$  خواهیم داشت:

$$7140 = 70a + 20a + 20 + 10a + 20 \Rightarrow 7100 = 100a \Rightarrow a = 71$$

عدد جرمی سنگینترین ایزوتوپ  $a + 2 = 71 + 2 = 73$

تعداد نوترونها  $A = 73 = Z + N \Rightarrow N = 73 - 33 = 40$

۱۶- گزینه «۴»

مجموع شمار اتمها در  $648$  میلی گرم ترکیب داده شده برابر است با:

$$648 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{162 \text{ g}} \times \frac{21 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol}} = 8/4 \times 10^{-2} N_A$$

مجموع ذرههای زیراتمی باردار (p, e) در  $0.025$  مول  ${}^{82}\text{Kr}$  برابر است با:

۱۷- گزینه «۴»

الکترون‌های زیر لایه‌های  $1s, 2s, 2p, 3s, 3p$  و  $4s$  دارای مجموع اعداد کوانتومی فرعی و اصلی کوچک‌تر از ۵ می‌باشند. با توجه به این‌که عنصر  $X$  در دوره چهارم جدول قرار دارد، آرایش الکترونی آن یکی از دو حالت زیر است:  
 $X: [18Ar]4s^1$  یا  $X: [18Ar]4s^2$   
 گزینه «۱»: عنصر  $X$  در واکنش با گاز کلر می‌تواند یون‌های  $X^+$  یا  $X^{2+}$  ایجاد کند، بنابراین همواره گزینه «۱» صحیح نیست.  
 گزینه «۲»: تعداد الکترون‌های  $l = 0$  در عنصر  $Cr$  برابر ۷ می‌باشد. درحالی‌که تعداد الکترون‌های  $l = 0$  در عنصر  $X$  می‌تواند ۷ یا ۸ باشد.  
 گزینه «۳»: عنصر  $X$  از عنصر دسته  $S$  جدول و در گروه یک یا دو قرار دارد. بنابراین تعداد الکترون‌های ظرفیت آن نمی‌تواند با  $15P$  برابر باشد.  
 گزینه «۴»: در دو حالت، این عنصر با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود ( $18Ar$ ) می‌رسد.

۱۸- گزینه «۳»

ابتدا جرم مولی (جرم یک مول) ترکیب  $A_2O$  را به دست می‌آوریم:  

$$1 \text{ mol} \times \frac{6/0.2 \times 10.23}{1 \text{ mol}} \times \frac{3/23g}{3/0.1 \times 10.23} = 64/6g$$
  
 اکنون جرم مولی  $A$  را به دست می‌آوریم:  

$$2M_A + 16 = 64/6 \Rightarrow M_A = 24/3g \cdot \text{mol}^{-1}$$
  
 مقدار عددی جرم مولی (بر حسب گرم بر مول) را می‌توان برابر مقدار عددی جرم اتمی میانگین (بر حسب amu) در نظر گرفت:  

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 24/3 = \frac{23F_1 + 25F_2}{F_1 + F_2}, F_1 + F_2 = 100$$
  

$$F_1 = 35, F_2 = 65$$
  
 درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۳۵ و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر ۶۵ است. نسبت فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر به سنگین‌تر برابر است با:  

$$\frac{35}{65} \approx 0.54$$

۱۹- گزینه «۳»

فقط عبارت (ث) نادرست است.  
 بررسی عبارت‌ها:  
 عبارت (الف): عنصر  $A$ ، همان  $Li$  است که مانند  $H$  (اولین عنصر جدول دوره‌ای) دارای ۴ نوار در طیف نشری خطی خود در ناحیه مرئی است.  
 عبارت (ب): فرمول ترکیب حاصل از  $C$  (همان  $Cu$  که دارای ۲۹ پروتون و یون‌های  $1+$  و  $2+$  است) و  $D$  (همان  $Cl$  که دارای یون پایدار  $Cl^-$  است) می‌توانند  $CD_2$  باشد.  
 عبارت (پ): یون حاوی  $Tc$ ، اندازه مشابهی با یون  $I^-$  که در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارد، دارد.  
 عبارت (ت):  

$$29Cr: [Ar]3d^5 4s^1 \Rightarrow n \text{ و } l \text{ الکترون‌های ظرفیت} = (4+0) \times 1 + (3+2) = 29$$
  
 عبارت (ث): تعداد کل عناصر که دارای زیرلایه  $p$  در حال پر شدن هستند ۳۶ عنصر است.

۲۰- گزینه «۳»

الف) نادرست، عنصر  $A$  از دوره چهارم و گروه ۵ دارای عدد اتمی ۲۳ است؛ بنابراین یون  $M^{3+}$  دارای ۲۳ الکترون بوده و عدد اتمی آن برابر ۲۶ است.  
 ب) نادرست. در اتم  $A$  الکترون‌های مربوط به  $2p^6$ ،  $3p^6$  و  $3d^3$  دارای  $l \geq 1$  هستند.  
 ث) نادرست. اتم  $51A$  و  $56M$  به ترتیب دارای ۲۸ و ۳۰ نوترون هستند و اختلاف تعداد نوترون‌ها برابر ۲ است.



۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ( $Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(الف) الکترون را با نماد  $e^-$  نمایش می دهند و مجموع جرم یک الکترون و یک پروتون کم تر از جرم یک نوترون است.  
(ب) نسبت شمار ذرات زیراتمی خنثی به باردار در ایزوتوپ عنصری با عدد اتمی ۹۲ که در راکتورهای اتمی کاربرد دارد، به تقریب برابر  $77/0$  است.

(پ) هیدروژن هفت ایزوتوپ دارد که در یکی از آنها « $A=Z$ » و در یکی دیگر « $N=Z$ » است.

(ت) در جدول تناوبی تنها یک عنصر وجود دارد که نسبت شمار الکترون های لایه چهارم به شمار الکترون های لایه سوم آن برابر با  $\frac{1}{5}$  است.

(ث) تعداد الکترون های مبادله شده برای تشکیل هر مول ترکیب یونی مس(II) اکسید، برابر این تعداد در تشکیل  $43$  گرم آلومینیم اکسید است.

۴ (۱)                          ۲ (۲)                          ۳ (۳)                          ۵ (۴)

۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست می باشند؟ ( $F = 19, S = 32 : g.mol^{-1}$ )

(الف) در صورتی که  $6/02 \times 10^{21}$  مولکول از  $SF_x$  جرمی معادل  $46/1$  داشته باشد، مقدار  $x$  برابر ۶ است.

(ب) چنانچه در یون  $X^-$  تفاوت تعداد الکترون و نوترون برابر صفر باشد، در این صورت  $A = 2Z + 1$  است. (A و Z به ترتیب نماد عدد جرمی و عدد اتمی هستند.)

(پ) اگر عنصر فرضی A دو ایزوتوپ  $A^{19}$  و  $A^{20}$  و عنصر B سه ایزوتوپ  $B^{14}$ ،  $B^{15}$  و  $B^{16}$  داشته باشد، ۵ ترکیب  $BA_2$  با جرم مولی متفاوت می تواند وجود داشته باشد.

(ت) اگر اتم یک عنصر ۱۶ الکترون با  $l = 1$  داشته باشد، فرمول مولکولی ترکیب حاصل از این عنصر با هیدروژن به صورت  $H_2X$  است.

۴ (۱)                          ۲ (۲)                          ۳ (۳)                          ۴ (۴)

۳- ذرات  $A^+$ ،  $B^{2+}$ ،  $C^{2-}$ ،  $D^-$  و G همگی به آرایش الکترونی  $3p^6$  ختم می شوند. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

(الف) B و D ترکیبی یونی به فرمول  $BD_2$  می سازند که در آن هر دو ذره به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود رسیده اند.

(ب) تعداد الکترون مبادله شده حین تشکیل هر مول AD و BC با یکدیگر برابر است.

(پ) تعداد الکترون با  $I=1$  در اتم A با همین مقدار در یون  $C^{2-}$  برابر است.

(ت) از میان حالت خنثی عناصر داده شده، تنها یک ذره وجود دارد که تمام لایه های اشغال شده آن پر است.

۴ (۱)                          ۲ (۲)                          ۳ (۳)                          ۴ (۴)

۴- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) اگر تعداد اتم ها در  $m$  گرم از عنصر A،  $\frac{4}{3}$  برابر این تعداد در  $m$  گرم عنصر B باشد، جرم  $\frac{1}{6}$  مول اتم عنصر A با جرم  $\frac{1}{8}$  مول اتم عنصر B برابر است.

(ب) حداکثر تعداد الکترون های موجود در آخرین زیرلایه هر لایه الکترونی برابر  $2(n+1)$  است.

(پ) اگر با صرف انرژی، الکترون اتم هیدروژن را از حالت پایه به حالت برانگیخته ببریم، هر چه فاصله الکترون از هسته بیش تر باشد، هنگام برگشت به حالت پایه نور با طول موج بلندتری را از خود ساطع می کند.

(ت) مقایسه «نیلی < سبز >» از میان موارد «میزان انحراف بر اثر عبور از منشور، تفاوت طول موج با موج پرتو X و فاصله بین دو قله متوالی از موج» در دو مورد برقرار است.

## جزوه نکته و تست شیمی - کنکور ۱۴۰۱

۵- چند مورد از عبارات‌های زیر درست‌اند؟  $(Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1})$

- (الف) بیش‌تر از ۳۰ درصد عناصر دوره دوم در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.  
 (ب) اتم  $X$  دارای دو ایزوتوپ  ${}^aX$  و  ${}^{a+2}X$  است، در صورتی که ۵۰٪ اتم‌های  $X$  را ایزوتوپ سبک‌تر تشکیل دهد، جرم اتمی میانگین آن برحسب  $amu$  برابر  $a + 1$  خواهد بود.  
 (پ) در  $۸/۷$  میلی‌گرم سدیم سولفید، حدوداً  $۱۰ \times ۸/۱$  کاتیون وجود دارد.  
 (ت) دومین عنصری از جدول تناوبی که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، اولین عنصری است که سه لایهٔ نخست الکترونی آن پر شده است.  
 (ث) در میان ایزوتوپ‌های منیزیم، ایزوتویی که نسبت شمار الکترون به نوترون در آن بیش‌ترین مقدار است، کم‌ترین فراوانی را در طبیعت دارد.

۱ (۴)                                      ۲ (۳)                                      ۳ (۲)                                      ۴ (۱)

۶- مخلوطی از گازهای  $CO_2$  و متانول ( $CH_3OH$ ) وجود دارد. اگر تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن در آن به ترتیب برابر

$۱۲ \times ۰.۴$  و  $۱۸ \times ۰.۶$  باشد، جرم مخلوط چند گرم است؟  $(C=۱۲, O=۱۶, H=۱ : g.mol^{-1})$

۱ (۴)                                      ۲ (۳)                                      ۳ (۲)                                      ۴ (۱)

۷- به یک نمونه ۱۰ گرمی از ایزوتوپ‌های  ${}^{۳۵}Cl$  و  ${}^{۳۷}Cl$  که فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۳ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر است، چند گرم از کدام ایزوتوپ باید اضافه شود تا جرم آن ۰/۲ مول از آن نمونه به  $۷/۱۸$  گرم برسد؟

۱ (۴)  ${}^{۳۵}Cl$  گرم ۳/۸                                      ۲ (۳)  ${}^{۳۵}Cl$  گرم ۳/۸                                      ۳ (۳)  ${}^{۳۷}Cl$  گرم ۷/۶                                      ۴ (۴)  ${}^{۳۵}Cl$  گرم ۷/۸

۸-  $۱۰.۲ \times ۰.۲$  مولکول از نوعی اکسید عنصر نیتروژن با فرمول کلی  $N_xO_۴$  دارای جرمی برابر با  $۹/۲$  گرم است. در  $۲۵۰$  گرم

این ترکیب به تقریب چند گرم اتم اکسیژن (O) وجود دارد؟  $(N=۱۴, O=۱۶ : g.mol^{-1})$

۱ (۴) ۱۳۲                                      ۲ (۳) ۱۴۷                                      ۳ (۲) ۱۵۵                                      ۴ (۱) ۱۷۴

۹- گر در یون  ${}_nX^{۳+}$  اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۱ و مجموع شمار الکترون‌ها و پروتون‌های آن برابر ۳۳ باشد و اتم

این یون دارای دو ایزوتوپ دیگر با نمادهای  ${}_n^{A+۳}X$  و  ${}_n^{A+۶}X$  با درصد‌های فراوانی ۲۵ و ۳۵ باشد. جرم اتمی میانگین را حساب کنید.

۱ (۴) ۳۷/۲                                      ۲ (۳) ۴۲/۱                                      ۳ (۳) ۳۹/۸۵                                      ۴ (۴) ۴۱/۵

۱۰- میانگین جرم اتمی عنصری با دو ایزوتوپ، برابر  $۷۹/۵۵۶$  و نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک آن  $\frac{۵}{۴}$  است. اگر اختلاف

نوترون‌های این دو ایزوتوپ، یک واحد و در ایزوتوپ سنگین، شمار نوترون‌ها  $۲۲/۲\%$  بیش‌تر از شمار پروتون‌ها باشد، شمار نوترون‌های ایزوتوپ سبک‌تر کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱ (۴) ۴۱                                      ۲ (۳) ۴۳                                      ۳ (۳) ۴۴                                      ۴ (۴) ۴۵

! پاسخ آزمون سطح ۲ فصل ۱ شیمی دهم ۶

### ۱- گزینهٔ «۱»

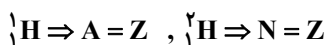
بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست

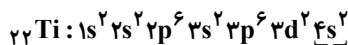
(ب) درست. ایزوتوپی که از آن در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود، همان  ${}^{235}U$  است. شمار ذره‌های زیراتمی این ایزوتوپ به‌صورت زیر است:

$$A = n + Z \Rightarrow 235 = n + 92 \Rightarrow n = 143, p = 92, e = 92$$

$$= \frac{143}{92 + 92} = ۷۷/۰ \quad \text{نسبت شمار ذرات زیراتمی خنثی به باردار}$$



(پ) درست



(ت) درست. منظور از عنصر گفته شده  ${}_{22}Ti$  است.

ث) نادرست. برای تشکیل هر مول مس(II) اکسید(CuO)، ۲ مول الکترون(2N<sub>A</sub>) و برای تشکیل هر مول آلومینیم اکسید(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)، ۶ مول الکترون(6N<sub>A</sub>) بین کاتیون و آنیون جابه جا می شود.

$$\text{مس(II) اکسید} = 1 \text{ mol CuO} \times \frac{2 N_A \text{ الکترون}}{1 \text{ mol CuO}} = 2 N_A$$

$$\text{آلومینیم اکسید} = 43 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{6 N_A \text{ الکترون}}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} \approx 52 N_A$$

۲- گزینه «۴»

تمامی عبار ها درست است.

بررسی عبارت ها:

الف)  $g SF_x = 6/02 \times 10^{21}$  مولکول  $\times \frac{1 \text{ mol SF}_x}{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{(m)g SF_x}{1 \text{ mol SF}_x} = 1/46g \Rightarrow m = 146 = 32 + 19x \Rightarrow x = 6$

ب)  $\begin{cases} Z = e - 1 \\ e = n \end{cases} \Rightarrow Z = n - 1 \Rightarrow n = Z + 1$

$A = Z + n \xrightarrow{n=Z+1} A = 2Z + 1$

پ) با توجه به ایزوتوپ های عناصر A و B، پنج ترکیب BA<sub>2</sub> با جرم مولی های متفاوت ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵ و ۵۶ می توان تولید کرد.

ت) برای یافتن فرمول ترکیب هیدروژن دار عنصر X، ابتدا باید شماره گروه این عنصر را پیدا کنیم. در این عنصر زیرلایه های 2p و 3p هر کدام ۶ الکترون و زیرلایه 4p، ۴ الکترون دارد. بنابراین آرایش لایه ظرفیت آن به صورت 4s<sup>2</sup>4p<sup>4</sup> است و این عنصر متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره ای است. فرمول ترکیب هیدروژن دار عناصر گروه ۱۶ به صورت H<sub>2</sub>X است.

۳- گزینه «۳»

با توجه به بار ذرات و آرایش الکترونی آنها، ذرات A تا G نشان دهنده عناصر زیر هستند.

A: پتاسیم B: کلسیم C: گوگرد D: کلر G: آرگون

بررسی عبارت ها:

الف) کلر (D) به آرایش گاز نجیب بعد از خود رسیده است.

ب) تعداد الکترون مبادله شده در تشکیل هر مول BC برابر ۲ مول است و برای تشکیل هر مول AD برابر ۱ است.

پ) در آرایش هر دو گونه زیرلایه های ۳p و ۲p پر شده است.

ت) هیچ کدام از ذرات این ویژگی را ندارند. به خاطر داشته باشید که در آرگون زیرلایه ۳d پر نشده است.

بنابراین تنها عبارت (پ) درست است.

۴- گزینه «۴»

تنها عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارت ها:

عبارت الف):  $A \text{ گرم } m = (m)g A \times \frac{N_A \text{ اتم}}{A \text{ جرم مولی}}$  و  $B \text{ گرم } m = (m)g B \times \frac{N_A \text{ اتم}}{B \text{ جرم مولی}}$

$$\frac{A \text{ گرم } m}{B \text{ گرم } m} = \frac{(m)g A \times \frac{N_A \text{ اتم}}{A \text{ جرم مولی}}}{(m)g B \times \frac{N_A \text{ اتم}}{B \text{ جرم مولی}}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{B \text{ جرم مولی}}{A \text{ جرم مولی}} = \frac{4}{3}$$

جرم مولی A  $\times \frac{1}{6} = \frac{1}{6}$  جرم مول از عنصر A

جرم مولی A  $\times \frac{1}{6} = \frac{1}{8} \times \frac{4}{3}$  جرم مول از عنصر B

(۱)  $4I + 2 = 2(2I + 1)$  بیشینه تعداد الکترون در هر زیرلایه

عبارت ب): این رابطه بدین صورت است که:

از آنجایی که حداکثر مقداری که عدد کوانتومی فرعی (l) در هر لایه به خود می گیرد برابر (۲)  $l = n - 1$  است.

$(0), (2) \rightarrow 2(2(n-1)+1) = 2(2n-1)$

رنگی بیشتر باشد، طول موج آن با طول موج پرتوهای X (که انرژی بیش تر و طول موج کم تری نسبت به پرتوهای مرئی دارند) اختلاف بیش تری دارد؛ در نتیجه مقایسه صحیح به صورت « زرد < سبز < نیلی » است. فاصله میان دو قله متوالی همان طول موج است، بنابراین مقایسه انجام شده تنها در ۱ مورد از موارد ذکر شده صدق می کند.

عبارت (ث):  ${}^5_1H$  پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن و  ${}^6_3Li$  ایزوتوپ سبک تر لیتیم است.

$$\left\{ \begin{array}{l} {}^5_1H: 6mol {}^5_1H \times \frac{4mol (n)}{1mol {}^5_1H} = 24mol (n) \\ {}^6_3Li: 8mol {}^6_3Li \times \frac{3mol (n)}{1mol {}^6_3Li} = 24mol (n) \end{array} \right. \Rightarrow \frac{24}{24} = 1$$

#### ۵- گزینه «۲»

عبارت های (پ) و (ث) نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) از ۸ عنصر دوره دوم جدول تناوبی، سه عنصر نیتروژن، اکسیژن و فلئور در دما و فشار اتاق به صورت مولکول های دو اتمی وجود دارند:

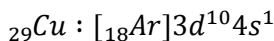
$$\frac{3}{8} \times 100 = \%37/5$$

(ب) اگر جرم اتمی میانگین عنصری که دارای ۲ ایزوتوپ است، دقیقاً میانگین جرم دو ایزوتوپ باشد، می توان نتیجه گرفت که ترکیب درصد ایزوتوپ ها ۵۰٪ به ۵۰٪ می باشد.

(پ) تعداد کاتیون های موجود در نمونه سدیم سولفید به صورت زیر است:

$$? \text{ تعداد کاتیون ها} = ۸/۷ mg Na_2S \times \frac{1mol Na_2S}{78 \times 10^3 mg Na_2S} \times \frac{2mol Na^+}{1mol Na_2S} \times \frac{6/02 \times 10^{23} Na^+}{1mol Na^+} = 1/2 \times 10^{20}$$

(ت) دومین عنصر جدول تناوبی که از قاعده آفبا پیروی نمی کند،  ${}^{29}Cu$  است. آرایش الکترونی فشرده مس به صورت زیر است:



(ث) در میان ایزوتوپ های منیزیم،  ${}^{24}Mg$  بالاترین نسبت  $(\frac{e}{n})$  را دارد  $(\frac{e}{n} = 1)$ . با توجه به شکل (۳) صفحه کتاب درسی، این ایزوتوپ از دو ایزوتوپ دیگر فراوانی بیش تری دارد.

#### ۶- گزینه «۳»

ابتدا براساس تعداد اتم های هیدروژن تعداد مول متانول و جرم آن را محاسبه می کنیم.

$$? mol CH_3OH = ۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۲} atom H \times \frac{۱mol H}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom H} \times \frac{۱mol CH_3OH}{۴ mol H} = ۰/۰۵ mol CH_3OH$$

$$? mol C = ۱۸/۰۶ \times ۱۰^{۲۲} atom C \times \frac{۱mol C}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom C} = ۰/۳ mol C$$

چون هر مول متانول یک مول کربن دارد؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت  $۰/۲۵$  مول از کربن مربوط به  $CO_2$  و  $۰/۰۵$  مول اتم C مربوط به  $CH_3OH$  است. حال جرم مخلوط را محاسبه می کنیم.

$$? g CH_3OH = ۰/۰۵ mol CH_3OH \times \frac{۳۲g CH_3OH}{۱mol CH_3OH} = ۱/۶g CH_3OH$$

$$? g CO_2 = ۰/۲۵ mol CO_2 \times \frac{۴۴g CO_2}{۱mol CO_2} = ۱۱g CO_2$$

$$\text{جرم مخلوط} = ۱۱ + ۱/۶ = ۱۲/۶g$$

#### ۷- گزینه «۱»

$$\bar{M}_1 = \frac{۳۵ \times ۳ + ۳۷ \times ۱}{۳ + ۱} = ۳۵/۵g.mol^{-1}$$

ابتدا جرم اتمی میانگین نمونه اولیه را به دست می آوریم:

$$(\bar{M}_2) \text{ جرم مولی نمونه} = \frac{۷/۱۸g}{۰/۲mol} = ۳۵/۹g.mol^{-1}$$

سپس جرم اتمی میانگین نمونه ثانویه را محاسبه می کنیم:

با توجه به این که جرم اتمی میانگین افزایش یافته، پس ایزوتوپ سنگین تر ( ${}^{۳۷}Cl$ ) اضافه شده است. جرم  ${}^{۳۷}Cl$  اضافه شده را x گرم در نظر

می گیریم:

۸- گزینه «۱»

برای حل این سؤال ابتدا باید جرم مولی ترکیب را محاسبه کنیم، سپس جرم اکسیژن را در ۲۵۰ گرم از این ترکیب به دست می آوریم.

$M =$  جرم مولی

$$9/2g N_x O_f = 6/0.2 \times 1.22 \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } N_x O_f}{6/0.2 \times 1.23 \text{ مولکول}} \times \frac{Mg N_x O_f}{1 \text{ mol } N_x O_f} \Rightarrow M = 92g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$92 = (4 \times 16 + x \times 14) \Rightarrow x = 2$$

فرمول ترکیب =  $N_2 O_f$

$$?g O = 250 \cdot g N_2 O_f \times \frac{1 \text{ mol } N_2 O_f}{92g N_2 O_f} \times \frac{4 \text{ mol } O}{1 \text{ mol } N_2 O_f} \times \frac{16g O}{1 \text{ mol } O} \approx 174g O$$

۹- گزینه «۳»

$$\left. \begin{array}{l} n - p = 1 \quad (1) \\ e + p = 33 \\ p - e = 3 \end{array} \right\} \Rightarrow p = 18 \quad (2) \xrightarrow{(1), (2)} n = 19 \Rightarrow A = 19 + 18 = 37$$

عدد جرمی ایزوتوپ  $^A X$  برابر ۳۷ است، پس عدد جرمی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب برابر ۴۰ و ۴۳ خواهد بود. با توجه به درصدهای فراوانی، جرم اتمی میانگین حاصل می شود.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{25(40) + 35(43) + 40(37)}{100} = 39/85$$

۱۰- گزینه «۲»

طبق اطلاعات مسئله می توان نوشت: درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین:  $F_2$  درصد فراوانی ایزوتوپ سبک:  $F_1$

جرم اتمی ایزوتوپ سنگین:  $M_2$  جرم اتمی ایزوتوپ سبک:  $M_1$

با توجه به این که نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک برابر  $\frac{5}{4}$  است، می توان نوشت:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{5}{4} \Rightarrow F_2 = 1/25 F_1$$

$$F_1 + F_2 = 100 \Rightarrow F_1 + 1/25 F_1 = 100 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 44/4 \\ F_2 = 55/6 \end{cases}$$

$$M_2 - M_1 = 1 \Rightarrow M_2 = M + 1$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 79/556 = \frac{M_1 \times 44/4 + (M_1 + 1) \times 55/6}{100} \Rightarrow 7955/6 = 44/4 M_1 + 55/6 M_1 + 55/6$$

$$\Rightarrow M_1 = 79, M_2 = M_1 + 1 = 80$$

با توجه به این که در ایزوتوپ سنگین ( $^{80}M_2$ )، تعداد نوترون ها ۲۲/۲٪ بیش تر از تعداد پروتون هاست می توان نوشت:

$$M_2 \begin{cases} n + p = 80 \quad (1) \\ n = p + \frac{22/2}{100} p \Rightarrow 0/818n = p \quad (2) \end{cases}$$

$$n + 0/818n = 80 \Rightarrow n \approx 44, p \approx 80 - 44 = 36$$

$$79 - 36 = 43$$

حال با جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۱) خواهیم داشت:

پس تعداد نوترون های ایزوتوپ سبک تر برابر خواهد بود با: