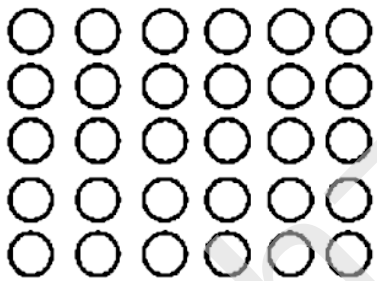


هرگاه تو را بر خدای سبحان نیازی است در آغاز بر رسول خدا (ص) درود فرست، سپس حاجت خود بخواه که خدا بزرگوارتر از آن است که بدو دو حاجت برند، یکی را برآرد و دیگری را بازدارد.

حضرت علی (ع)

بخش اول سوال های مربوط به فصل یک شیمی دهم در کنکور ۹۸ و ۹۹

عنصرها چگونه پدید آمدند، پایداری و ناپایداری عناصرها، ایزوتوپ ها	
۱	اگر در تبدیل هسته ای: $16_8O \rightarrow 1_1H + 1_0n$، افت جرم به اندازه $10^{-7} \times 1/4$ اتفاق بیافتد، با تولید $32g$ گاز اکسیژن در یک ستاره، به تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می شود؟ ($O = 16 g.mol^{-1}$) کنکور تجربی ۹۸ (۱) $1/26 \times 10^7$ (۲) $1/26 \times 10^{10}$ (۳) $2/52 \times 10^7$ (۴) $2/52 \times 10^{10}$ $1_1H + 1_0n \rightarrow 16_8O$
۲	دست کم چند میلی مول اتم هیدروژن بر اساس رابطه اینشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن انرژی لازم برای ذوب کردن 900 تن آهن تامین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آهن را 240 ژول در نظر بگیرید، $c = 3 \times 10^8 m.s^{-1}$) (۱) $1/2$ (۲) $2/4$ (۳) $3/6$ (۴) $4/8$ کنکور تجربی خارج کشور ۹۹
۳	عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم های $14 amu$ و $16 amu$ و جرم اتمی میانگین $14.2 amu$ است. نسبت شمار اتم های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟ کنکور ریاضی ۹۸ (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$
۴	نسبت شمار نوترون ها به شمار پروتون در سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟ کنکور تجربی ۹۸ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷
۵	عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی $24 amu$ و $27 amu$ است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره های سفید و سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $26.7 amu$ باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ ها را به درستی نشان دهد؟ (۱) ۱۶ (۲) ۱۹ (۳) ۲۲ (۴) ۲۷ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸ 
۶	با توجه به روند تشکیل عناصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان ترین ایزوتوپ هلیوم، یک اتم ایزوتوپ $^{24}_{12}Mg$، می تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف نظر شود.) کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲
۷	چند مورد از مطالب زیر، در باره $^{99}_{43}Tc$ درست اند؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۸ • در تصویر برداری از غده تیروئید، کاربرد دارد. • نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته ای ساخته شد. • اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می شود. • زمان ماندگاری آن اندک است و نمی توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸	شمار پروتون های یون $^{72}\text{M}^{2+}$ برابر $8/0$ شمار نوترون های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟ کنکور ریاضی ۹۹	(۱) ۳، ۳۶A (۲) ۴، ۳۶A (۳) ۳، ۱۶D (۴) ۳، ۱۶D																																						
۹	عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ ها برابر جرم اتمی آن ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A برابر $50/95 \text{ amu}$ فرض شود). کنکور تجربی ۹۹	(۱) ۳۹/۵، ۳۵/۵ (۲) ۱۷/۵، ۴۷/۵ (۳) ۱۵، ۵۰ (۴) ۱۴/۵، ۵۰/۵																																						
۱۰	منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg با جرم اتمی $24/99 \text{ amu}$ و فراوانی ۷۹ درصد، ^{25}Mg با جرم اتمی $24/99 \text{ amu}$ و فراوانی ۱۰ درصد، ^{26}Mg با جرم اتمی $25/98 \text{ amu}$ و فراوانی ۱۱ درصد، و فلئور تنها به صورت ^{19}F با جرم اتمی $18/99$ وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر چند گرم است؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۹	(۱) ۶۱/۸۶ (۲) ۶۲/۲۸ (۳) ۶۴/۱۲ (۴) ۶۶/۴۵																																						
کلید پاسخ نامه																																								
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱۰</td><td>۹</td><td>۸</td><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۲</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۴</td><td>۲</td><td>۴</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۳</td></tr></table>												۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱										۲	۲	۱	۴	۲	۴	۲	۲	۲	۳
									۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱																						
									۲	۲	۱	۴	۲	۴	۲	۲	۲	۳																						
نور کلید شناخت جهان، نشر نور و طیف نشری، ساختار اتم، توزیع الکترون در لایه ها و زیر لایه ها																																								
۱	کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟ کنکور تجربی ۹۸ (آ) طول موج نور بنفش از طول موج سبز کوتاه تر است. (ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد. (پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون ها از لایه های بالاتر به لایه $n = 2$ است. (ت) هر چه فاصله میان لایه های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور بلندتر است.	(۱) ب، پ، ت (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) آ، پ																																						
۲	طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸	(۱) هلیوم (۲) لیتیم (۳) نئون (۴) هیدروژن																																						
۳	$n + 1$ برای a الکترون ظرفیتی اتم کروم (۲۴Cr) برابر m است و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a، m، b و x به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می توانند باشد؟ کنکور ریاضی ۹۹	(۱) ۵، ۵، ۴، ۱ (۲) ۵، ۴، ۴، ۲ (۳) ۵، ۴، ۵، ۲ (۴) ۵، ۴، ۵، ۱																																						
۴	کدام مطلب درست است؟ کنکور تجربی ۹۹ (۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می یابد. (۲) در همه اتم ها تراز انرژی $n = 1$ حالت پایه به شمار می آید. (۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زرد رنگ مربوط است. (۴) الکترون در حالت برانگیخته ناپایدار است و با از دست دادن انرژی همواره به حالت پایه باز نمی گردد.																																							
۵	کدام مطلب در باره اتم درست است؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹ (۱) انرژی لایه ها و تفاوت انرژی میان آن ها با دور شدن از هسته اتم بیشتر می شود. (۲) اتم برانگیخته وضعیت ناپایداری دارد و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بر می گردد. (۳) هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد، که با تفسیر آن می توان به انرژی لایه های الکترونی اتم آن پی برد.																																							

۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم برابر 486 nm باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم می تواند حدود 432 nm باشد.																																																								
۶) در اتم کدام عنصر شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی $l = 1$، برابر مجموع شمار الکترون های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ است و شمار الکترون های ظرفیتی این عنصر با شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر برابر است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید). کنکور تجربی خارج کشور ۹۹ $16X$ ، $28M$ (۴) $14X$ ، $28M$ (۳) $14X$ ، $24M$ (۲) $16X$ ، $24M$ (۱)																																																								
کلید پاسخ نامه <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱</td><td>۳</td><td>۴</td><td>۱</td><td>۳</td><td>۴</td></tr></table>																																۶	۵	۴	۳	۲	۱														۱	۳	۴	۱	۳	۴
													۶	۵	۴	۳	۲	۱																																						
													۱	۳	۴	۱	۳	۴																																						
آرایش الکترونی و جدول دوره ای عناصر																																																								
۱) آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم $19K$ است؟ کنکور ریاضی ۹۸ $31Z$ (۴) $27X$ (۳) $21D$ (۲) $29A$ (۱)																																																								
۲) کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸ (آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیر لایه های $3s$ ، $3p$ و $3d$ را در بر دارد. (ب) ترتیب پر شدن زیرلایه ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته است. (پ) در سومین دوره جدول دوره ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن ها دو عنصر، گازی اند. (ت) در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای (تناوبی)، زیر لایه های $3s$ ، $3p$ از الکترون پر می شوند. (۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، پ، ت (۴) آ، ب، ت																																																								
۳) چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور ریاضی ۹۹ - جرم اتمی $1H$ اندکی از 1 amu بیشتر است. - عنصر $35X$ با عنصر $17Z$ هم گروه و با عنصر $21Y$ هم دوره است. - در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن ها، دو حرفی است. - هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می شود. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴																																																								
۴) چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹ - در عنصرهای اصلی به لایه آخر هر اتم لایه ظرفیت گفته می شود. - انرژی زیر لایه $5d$ از زیر لایه $6p$ کمتر و از زیر لایه $4f$ بیشتر است. - عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون بیشتری دارد، واکنش پذیری بیشتری دارد. - گنجایش الکترونی زیر لایه $l = 4$ یک اتم، با شمار عنصرهای دوره پنجم جدول تناوبی برابر است. - دو یا چند عنصر که شمار الکترون های ظرفیتی آن برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴																																																								
کلید پاسخ نامه <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۱</td></tr></table>																																	۴	۳	۲	۱															۳	۲	۱	۱		
														۴	۳	۲	۱																																							
														۳	۲	۱	۱																																							

ساختار اتم و رفتار آن، تبدیل اتم به یون، تبدیل اتم به مولکول

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF ₄	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی اکسید	N ₂ O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری برومید	AsBr ₃	۳	$\frac{3}{10}$

در کدام ردیف جدول های زیر، داده های مربوط به ترکیب درست است؟ (منظور از p.e جفت الکترون های پیوندی و n.e جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم ها است.)

(۱) ۲، ۱
(۲) ۴، ۲
(۳) ۳، ۲
(۴) ۴، ۱

کنکور تجربی ۹۹

شمار جفت الکترون های پیوندی در چند گونه زیر با هم برابر است و در ساختار چند ترکیب پیوند سه گانه وجود دارد؟

- اتین
 - گوگرد تری اکسید
 - کربن دی سولفید
 - هیدروژن سیانید
 - کربن مونوکسید
 - یون فسفات
- (۱) ۳، ۴ (۲) ۴، ۴ (۳) ۳، ۳ (۴) ۴، ۳
- کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹

کلید پاسخ نامه

۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
																۱	۴

بخش دوم سوال ها به همراه پاسخ تشریحی و ارائه راهکار در حل مسئله ها

عنصرها چگونه پدید آمدند، پایداری و ناپایداری عنصرها، ایزوتوپ ها

اگر در تبدیل هسته ای: $8\frac{1}{2}H + 8\frac{1}{0}n \rightarrow {}^{16}_8O$ ، افت جرم به اندازه $g \times 10^{-7} \times \frac{1}{4}$ اتفاق بیافتد، با تولید $32g$ گاز اکسیژن در یک ستاره، به تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می شود؟ ($O = 16 g.mol^{-1}$) کنکور تجربی ۹۸

(۱) $1/26 \times 10^7$ (۲) $1/26 \times 10^{10}$ (۳) $2/52 \times 10^7$ (۴) $2/52 \times 10^{10}$

پاسخ گزینه (۳)

راهکار از فرمول اینشتین انرژی به ازای کاهش جرم به اندازه $g \times 10^{-7} \times \frac{1}{4}$ محاسبه می شود. با توجه به این که در معادله واکنش هسته ای اکسیژن به صورت اتمی (O) شرکت کرده است، محاسبات استوکیومتری را بین اکسیژن اتمی (O) و اکسیژن مولکولی (O₂) برای ۳۲ گرم O₂ انجام می دهیم.

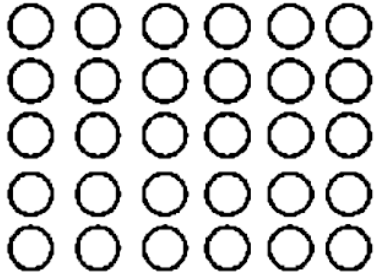
راه حل

محاسبه انرژی آزاد شده به ازای کاهش جرم در واکنش هسته ای

$$1/4 \times 10^{-4} g = 1/4 \times 10^{-7} Kg \quad E = mc^2 = 1/4 \times 10^{-7} \times (3 \times 10^8)^2 = 1/26 \times 10^{10} J$$

محاسبه انرژی آزاد شده به ازای تولید ۳۲ گرم O₂

$$32 g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32 g O_2} \times \frac{2 mol O}{1 mol O_2} \times \frac{1.26 \times 10^{10} J}{1 mol O} \times \frac{1 KJ}{10^3 J} = 2/52 \times 10^7 KJ$$

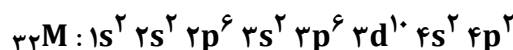
۲	دست کم چند میلی مول اتم هیدروژن بر اساس رابطه اینشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن انرژی لازم برای ذوب کردن ۹۰۰ تن آهن تامین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آهن را ۲۴۰ ژول در نظر بگیرید، $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$) (۱) ۱/۲ (۲) ۲/۴ (۳) ۳/۶ (۴) ۴/۸ کنکور تجربی خارج کشور ۹۹ پاسخ گزینه ۲ راهکار گرمای مورد نیاز برای ذوب ۹۰۰ تن آهن را به دست می آوریم، سپس، با استفاده از فرمول اینشتین، جرم اتم های هیدروژن که این مقدار انرژی آزاد می کنند را محاسبه می کنیم. جرم اتمی $H = 1$ است، بنابر این جرم به دست آمده بر حسب گرم با تعداد مول های آن برابر است. راه حل محاسبه گرمای مورد نیاز برای ذوب ۹۰۰ تن آهن $9 \times 10^8 \text{ g Fe} \times \frac{240 \text{ J}}{1 \text{ g Fe}} = 2/16 \times 10^{11} \text{ J گرما}$ محاسبه جرم (تعداد میلی مول های) اتم هیدروژن $E = m.c^2 \rightarrow 2/16 \times 10^{11} \text{ J} = m \times (3 \times 10^8)^2 \rightarrow m = 2/4 \text{ mg}$
۳	عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم های ۱۴ amu و ۱۶ amu و جرم اتمی میانگین ۱۴/۲ amu است. نسبت شمار اتم های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟ کنکور ریاضی ۹۸ (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$ پاسخ گزینه (۲) بر اساس درسنامه ایزوتوپ ها صفحه ۱۵ فصل اول شیمی دهم راهکار فراوانی ایزوتوپ های سبک تر را f_1 و فراوانی ایزوتوپ های سنگین تر را f_2 در نظر می گیریم. هیچ یک از مقدارهای f_1 و f_2 داده نشده اند، اما با توجه به این که جمع درصد فراوانی ایزوتوپ های یک عنصر ۱۰۰ می باشد، می توانیم بگوییم، $f_2 = (100 - f_1)$. از رابطه محاسبه جرم اتمی میانگین استفاده می کنیم و با جای گذاری $(100 - f_1)$ به جای f_2، فراوانی هر دو ایزوتوپ را به دست می آوریم. در پایان نسبت فراوانی دو ایزوتوپ تعیین می شود. راه حل محاسبه مقادیر f_1 و f_2 و نسبت فراوانی دو ایزوتوپ $\frac{14f_1 + 16f_2}{100} = 14/2 \rightarrow 1420 = 14f_1 + 16f_2 \quad f_2 = (100 - f_1)$ $1420 = 14f_1 + 16(100 - f_1) \rightarrow f_1 = 90 \rightarrow f_2 = 10 \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{1}{9}$
۴	نسبت شمار نوترون ها به شمار پروتون در سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟ کنکور تجربی ۹۸ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷ پاسخ گزینه (۲) سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن 3_1H است که دارای ۲ نوترون و ۱ پروتون می باشد. $\frac{\text{تعداد نوترون ها}}{\text{تعداد پروتون ها}} = \frac{2}{1} = 2$
۵	عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ۲۴ amu و ۲۷ amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره های سفید و سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۲۶/۷ amu باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ ها را به درستی نشان دهد؟ (۱) ۱۶ (۲) ۱۹ (۳) ۲۲ (۴) ۲۷ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸ پاسخ گزینه (۴) 

راهکار از رابطه جرم اتمی میانگین استفاده می کنیم. حالت ساده شده این رابطه به صورت زیر است. $M = m_1 + (\Delta m \times \frac{f_2}{100})$ در این رابطه، m_1 جرم اتمی ایزوتوپ سبکتر، Δm، اختلاف جرم اتمی دو ایزوتوپ و f_2 فراوانی ایزوتوپ سنگین تر است. دایره های سیاه رنگ که باید تعداد آن ها را مشخص کنیم، ایزوتوپ های سنگین تر با فراوانی f_2 می باشند. راه حل محاسبه فراوانی ایزوتوپ سنگین تر $M = m_1 + (\Delta m \times \frac{f_2}{100}) = 26/7 \rightarrow M = 24 + (3 \times \frac{f_2}{100}) \rightarrow f_2 = 90\%$ محاسبه تعداد ایزوتوپ های سنگین تر با فراوانی f_2 تعداد کل ایزوتوپ های نشان داده شده در شکل (دایره ها)، برابر با ۳۰ می باشد. تعداد ایزوتوپ های با جرم اتمی ۲۷ (ایزوتوپ سنگین تر) $30 \times \frac{90}{100} = 27$	
با توجه به روند تشکیل عناصر در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان ترین ایزوتوپ هلیوم، یک اتم ایزوتوپ $^{24}_{12}Mg$، می تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف نظر شود). کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲ پاسخ گزینه (۲) با توج به این که باید، مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها در دو سمت واکنش هسته ای، با هم برابر شوند، از به هم پیوستن ۶ اتم هلیوم، یک اتم منیزیم بوجود می آید. $6 \times ({}^4_2He) \rightarrow {}^{24}_{12}Mg$	۶
چند مورد از مطالب زیر، در باره ${}^{99}_{43}Tc$ درست اند؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۸ • در تصویر برداری از غده تیروئید، کاربرد دارد. • نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته ای ساخته شد. • اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می شود. • زمان ماندگاری آن اندک است و نمی توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ پاسخ گزینه (۴) متن کتاب درسی شیمی دهم فصل اول، صفحه ۷ بررسی گزینه ها • از ایزوتوپ تکنسیم ${}^{99}_{43}Tc$ در تصویر برداری از غده تیروئید استفاده می شود. (درست) • تکنسیم ${}^{99}_{43}Tc$ نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته ای ساخته شد. (درست) • یون تکنسیم ${}^{99}_{43}Tc$ و یون یدید، اندازه مشابهی دارند. (درست) توضیح: در سوال گفته شده، اندازه آن درست به اندازه یون یدید است. ولی در متن کتاب درسی گفته شده اندازه مشابهی دارند. (مبهم) • زمان ماندگاری تکنسیم ${}^{99}_{43}Tc$ اندک است و نمی توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد. (درست)	۷
شمار پروتون های یون ${}^{2+}_{72}M$ برابر ۸/۰ شمار نوترون های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟ کنکور ریاضی ۹۹ (۱) ۳، ۳۶A (۲) ۴، ۳۶A (۳) ۳، ۱۶D (۴) ۳، ۱۶D پاسخ گزینه ۱ راهکار از رابطه $A = Z + N$ استفاده می کنیم و در آن به جای Z، مقدار آن را بر حسب N که برابر $(Z = 0/8N)$ می شود، جای گذاری می کنیم.	۸

$$A = Z + N \rightarrow 72 = 0/8N + N \rightarrow N = 40 \rightarrow 72 = Z + 40 \rightarrow Z = 32$$

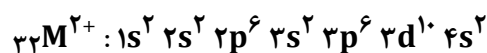
راه حل

عدد اتمی عنصر M برابر ۳۲ است، و آرایش الکترونی آن به صورت زیر می باشد.



عنصر M در دوره چهارم جدول قرار دارد و با عنصر D هم دوره است.

آرایش الکترونی یون M^{2+} به صورت زیر می باشد.



در یون M^{2+} ، سه لایه الکترونی (لایه های $n=1$ ، $n=2$ و $n=3$ پر شده اند.

عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ ها برابر جرم اتمی آن ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A برابر $50/95 \text{ amu}$ فرض شود). کنکور تجربی ۹۹

$$(1) 39/5, 35/5 \quad (2) 17/5, 47/5 \quad (3) 15, 50 \quad (4) 14/5, 50/5$$

پاسخ گزینه ۲

راهکار حل مسئله روش نخست

در معادله $F_1 + F_2 = 65$ ، مقدار F_2 را بر حسب F_1 می نویسیم، و در رابطه جرم اتمی میانگین جای گذاری می کنیم تا مقدار F_1 به دست آید.

$$F_2 = 65 - F_1$$

راه حل روش نخست

$$M = \frac{(m_1 f_1) + (m_2 f_2) + (m_3 f_3) + m_4 f_4}{100} \rightarrow M = \frac{(m_1 f_1) + [m_2 (65 - f_1)] + (m_3 f_3) + m_4 f_4}{100}$$

$$50/95 = \frac{(49 \times f_1) + [51 (65 - f_1)] + (53 \times 15) + (54 \times 20)}{100} \rightarrow F_1 = 47/5$$

$$65 = F_1 + F_2 \rightarrow 65 = 47/5 + F_2 \rightarrow F_2 = 17/5$$

راهکار حل مسئله روش دوم چون در مسئله دو مجهول وجود دارد، باید از روش تشکیل دو معادله و دو مجهول به جواب برسیم. از رابطه تعیین جرم اتمی میانگین استفاده می کنیم. در این رابطه دو مجهول (درصد فراوانی ایزوتوپ اول F_1 و ایزوتوپ دوم F_2) وجود دارد. طبق داده های مسئله $65 = F_1 + F_2$ که این رابطه معادله دو مجهولی دوم را تشکیل می دهد. با حل این معادلات، مقادیر F_1 و F_2 به دست می آیند.

راه حل روش دوم

تشکیل معادله اول از رابطه تعیین جرم اتمی میانگین

$$M = \frac{(m_1 f_1) + (m_2 f_2) + (m_3 f_3) + m_4 f_4}{100} \rightarrow 50/95 = \frac{(49 \times f_1) + (51 \times f_2) + (53 \times 15) + (54 \times 20)}{100}$$

$$3220 = 49 F_1 + 51 F_2$$

$$65 = F_1 + F_2$$

معادله دوم به صورت مقابل نوشته می شود.

حل مسئله با دو معادله تشکیل شده و جواب

$$\begin{cases} 3220 = 49 F_1 + 51 F_2 \\ 65 = F_1 + F_2 \end{cases} \rightarrow F_1 = 47/5$$

$$65 = F_1 + F_2 \rightarrow 65 = 47/5 + F_2 \rightarrow F_2 = 17/5$$

۱۰	منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg با جرم اتمی $23/99 \text{ amu}$ و فراوانی ۷۹ درصد، ^{25}Mg با جرم اتمی $24/99 \text{ amu}$ و فراوانی ۱۰ درصد، ^{26}Mg با جرم اتمی $25/98 \text{ amu}$ و فراوانی ۱۱ درصد، و فلئور تنها به صورت ^{19}F با جرم اتمی $18/99$ وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر چند گرم است؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۹ (۱) $61/86$ (۲) $62/28$ (۳) $64/12$ (۴) $66/45$ پاسخ گزینه ۲ راهکار جرم اتمی میانگین منیزیم را حساب می کنیم، سپس، با استفاده از جرم اتمی میانگین منیزیم . جرم اتمی فلئور، جرم مولی MgF_2 را به دست می آوریم. جرم های اتمی را گرد می کنیم. $m_1 = 23/99 \approx 24$ ، $m_2 = 24/99 \approx 25$ ، $m_3 = 25/98 \approx 26$ ، $m_4 = 18/99 \approx 19$ راه حل $M = \frac{(m_1 \cdot f_1) + (m_2 \cdot f_2) + (m_3 \cdot f_3)}{100} \rightarrow M = \frac{(24 \times 79) + (25 \times 10) + (26 \times 11)}{100} = 24/32 \text{ amu}$ همچنین، می توان از رابطه زیر که محاسبات ساده تری دارد استفاده کرد. $M = m_1 + \frac{(\Delta m_{(1,2)} f_2) + (\Delta m_{(1,3)} f_3)}{100} \rightarrow M = 24 + \frac{(1 \times 10) + (2 \times 11)}{100} = 24/32 \text{ amu}$
۱	کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟ کنکور تجربی ۹۸ (آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز کوتاه تر است. (ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد. (پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون ها از لایه های بالاتر به لایه $n = 2$ است. (ت) هر چه فاصله میان لایه های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور بلندتر است. (۱) ب، پ، ت (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) آ، پ پاسخ گزینه (۴) متن کتاب درسی شیمی دهم، فصل اول، صفحه ۲۰ تا ۲۴
۲	طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸ (۱) هلیوم (۲) لیتیم (۳) نئون (۴) هیدروژن پاسخ گزینه (۳) با توجه به طیف های نشری خطی داده شده در کتاب درسی شیمی دهم صفحه ۲۳، طیف نشری خطی نئون خطوط طیفی بیشتری دارد.
۳	$n + l$ برای a الکترون ظرفیتی اتم کروم (24Cr) برابر m است و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a، m، b و x به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می توانند باشد؟ کنکور ریاضی ۹۹ (۱) $5, 5, 4, 1$ (۲) $5, 4, 4, 2$ (۳) $5, 4, 5, 2$ (۴) $5, 4, 5, 1$ پاسخ گزینه ۱ آرایش الکترونی اتم کروم در لایه ظرفیت به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$: $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ می باشد. برای یک الکترون موجود در زیر لایه $4s$، $(n = 4 \text{ و } l = 0)$ است، و $n + l = 4$. برای 5 الکترون موجود در زیر لایه $3d$، $(n = 3 \text{ و } l = 2)$ می باشند، و $n + l = 5$ است.
۴	کدام مطلب درست است؟ کنکور تجربی ۹۹ (۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می یابد. (۲) در همه اتم ها تراز انرژی $n = 1$ حالت پایه به شمار می آید. (۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زرد رنگ مربوط است.

۴) الکترون در حالت برانگیخته ناپایدار است و با از دست دادن انرژی همواره به حالت پایه باز نمی گردد. پاسخ گزینه ۴ بررسی گزینه ها گزینه یک با دور شدن از هسته سطح انرژی الکترون ها بیشتر شده و انرژی الکترون افزایش می یابد. (نادرست) گزینه دو بر اساس این جمله صفحه ۲۶ کتاب شیمی دهم: الکترون ها در هر لایه آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است به طوری که گفته می شود اتم در حالت پایه قرار دارد. (نادرست) گزینه سه در طیف نشری خطی اتم هیدروژن کمترین مقدار انرژی به نوار قرمز مربوط است. (نادرست) گزینه چهار الکترون در حالت برانگیخته می تواند با نشر نور به هر یک از ترازهای انرژی پایین تر باز گردد. (درست)	
۵ کدام مطلب در باره اتم درست است؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹ ۱) انرژی لایه ها و تفاوت انرژی میان آن ها با دور شدن از هسته اتم بیشتر می شود. ۲) اتم برانگیخته وضعیت ناپایداری دارد و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بر می گردد. ۳) هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد، که با تفسیر آن می توان به انرژی لایه های الکترونی اتم آن پی برد. ۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم برابر 486 nm باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم می تواند حدود 432 nm باشد. پاسخ گزینه ۳ بررسی گزینه ها گزینه یک (نادرست) با دور شدن از هسته تفاوت انرژی میان لایه ها کمتر می شود. گزینه دو (نادرست) با از دست دادن انرژی به حالت پایه یا در اتم هایی که چند لایه الکترونی دارند، به یکی از لایه پایینتر بر می گردد. گزینه سه (درست) گزینه چهار این گزینه ایراد دارد زیرا: طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم 486 nm است که در این گزینه به اشتباه نوشته شده از لایه چهارم به لایه سوم! همچنین، با توجه به این که فاصله لایه سوم تا لایه دوم نسبت به لایه چهارم تا لایه سوم بیشتر است، طول موج بازگشت الکترون کمتر از 486 nm خواهد بود و طول موج داده شده (486 nm) هم کمتر است!!	
۶ در اتم کدام عنصر شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی $l = 1$، برابر مجموع شمار الکترون های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 2$ است و شمار الکترون های ظرفیتی این عنصر با شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر برابر است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید). کنکور تجربی خارج کشور ۹۹ (۱) $16X$ ، $24M$ (۲) $14X$ ، $24M$ (۳) $14X$ ، $28M$ (۴) $16X$ ، $28M$ پاسخ گزینه ۱ آرایش الکترونی اتم هر عنصر را رسم می کنیم و با توجه به عددهای کوانتومی داده شده محاسبات را انجام می دهیم. بررسی گزینه یک $16X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ $24M: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ عنصر M دارای ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ (زیرلایه های p) است، و مجموع الکترون های با عدد کوانتومی $l = 0$ (زیرلایه s) و $l = 2$ (زیرلایه d) آن نیز برابر ۱۲ است. عنصر M در لایه ظرفیت خود ($3d^5 4s^1$) تعداد ۶ الکترون دارد و عنصر X نیز در لایه ظرفیت خود ($3s^2 3p^4$) دارای ۶ الکترون است.	

آرایش الکترونی و جدول دوره ای عناصر	
۱	آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم ${}^{19}\text{K}$ است؟ کنکور ریاضی ۹۸ (۱) ${}^{29}\text{A}$ (۲) ${}^{21}\text{D}$ (۳) ${}^{27}\text{X}$ (۴) ${}^{31}\text{Z}$ پاسخ گزینه (۱) بر اساس خود را بیازمائید صفحه ۳۲ فصل اول شیمی دهم ${}^{19}\text{K} : [\text{Ar}] 4s^1$ ${}^{29}\text{A} : [\text{Ar}] 4s^1 3d^1$
۲	کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸ (آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیر لایه های $3s$، $3p$ و $3d$ را در بر دارد. (ب) ترتیب پر شدن زیر لایه ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته است. (پ) در سومین دوره جدول دوره ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن ها دو عنصر، گازی اند. (ت) در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای (تناوبی)، زیر لایه های $3s$، $3p$ از الکترون پر می شوند. (۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، پ، ت (۴) آ، ب، ت پاسخ گزینه (۱) بررسی گزینه ها (آ و ت درست هستند) (آ) سومین لایه الکترونی دارای زیر لایه های $3s$، $3p$ و $3d$ می باشد. (درست) (ب) ترتیب پر شدن زیر لایه ها به اعداد کوانتومی n و l بستگی دارد. (نادرست) (پ) سومین دوره جدول شامل فقط ۸ عنصر است. (نادرست) (ت) در اتم عنصرهای دوره سوم زیر لایه های $3s$ و $3p$ در حال پر شدن هستند. (درست)
۳	چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور ریاضی ۹۹ - جرم اتمی ${}^1_1\text{H}$ اندکی از 1 amu بیشتر است. - عنصر ${}^{35}\text{X}$ با عنصر ${}^{17}\text{Z}$ هم گروه و با عنصر ${}^{21}\text{Y}$ هم دوره است. - در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن ها، دو حرفی است. - هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می شود. (۱) ۲ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ پاسخ گزینه ۲ جمله نخست درست اتم ${}^1_1\text{H}$ از یک پروتون با جرم 1.0073 amu و یک الکترون با جرم 0.0005 amu تشکیل شده است. جمله دوم درست عنصر ${}^{35}\text{X}$ در گروه ۱۷ و در دوره ۴ جدول دوره ای عناصرها قرار دارد. (عنصر ${}^{17}\text{Z}$ در گروه ۱۷ و عنصر ${}^{21}\text{Y}$ در دوره ۴ می باشند). جمله سوم نادرست دوره سوم جدول از چپ به راست شامل عنصرهای: $\text{Na}, \text{Mg}, \text{Al}, \text{Si}, \text{P}, \text{S}, \text{Cl}, \text{Ar}$ می باشد، که شش عنصر آن نماد دو حرفی دارند. جمله چهارم نادرست عنصرهای هر ستون خواص فیزیکی و شیمیایی کاملاً یکسان ندارند.
۴	چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹ - در عنصرهای اصلی به لایه آخر هر اتم لایه ظرفیت گفته می شود. - انرژی زیر لایه $5d$ از زیر لایه $6p$ کمتر و از زیر لایه $4f$ بیشتر است. - عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون بیشتری دارد، واکنش پذیری بیشتری دارد. - گنجایش الکترونی زیر لایه $l = 4$ یک اتم، با شمار عنصرهای دوره پنجم جدول تناوبی برابر است. - دو یا چند عنصر که شمار الکترون های ظرفیتی آن برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ گزینه ۳

بررسی گزینه ها

- (درست)
- (درست)
- (نادرست) فلزهای قلیایی با واکنش پذیری زیاد، در لایه ظرفیت خود فقط یک الکترون دارند.
- (نادرست) گنجایش زیر لایه $l = 4$ برابر ۱۸ الکترون است، در حالی که تناوب پنجم جدول دوره ای عناصر ۳۲ عنصر دارد.
- (درست!) در حالت کلی درست است، اما در برخی گروه ها استثناهایی هم وجود دارد. مثل He در گروه گازهای نجیب که ۲ الکترون ظرفیت دارد.

ساختار اتم و رفتار آن، تبدیل اتم به یون، تبدیل اتم به مولکول

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF ₄	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی اکسید	N ₂ O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری برومید	AsBr ₃	۳	$\frac{3}{10}$

۱ در کدام ردیف جدول های زیر، داده های مربوط به ترکیب درست است؟ (منظور از p.e جفت الکترون های پیوندی و n.e جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم ها است.)

(۵) ۲، ۱
(۶) ۴، ۲
(۷) ۳، ۲
(۸) ۴، ۱

کنکور تجربی ۹۹

پاسخ گزینه ۴

مولکول هیدروژن سیانید HCN

تعیین تعداد کل الکترون های ظرفیت موجود در مولکول HCN اتم C چهار الکترون ظرفیت، اتم H یک الکترون ظرفیت و اتم N پنج الکترون ظرفیت دارد.

$$[1 \text{ H} \times (1e)] + [1 \text{ C} \times (4e)] + [1 \text{ N} \times 5(e)] = 10e$$

جمع الکترون های ظرفیت تعیین جفت الکترون های پیوندی (p.e) فرمول ساختاری مولکول هیدروژن سیانید به صورت $\text{H} - \text{C} \equiv \text{N}$ است. به ازای هر پیوند ۲e شرکت می کند. تعداد جفت الکترون های پیوندی برابر است با

$$\text{جفت الکترون پیوندی} = \frac{8}{2} = 4 \rightarrow \text{الکترون های پیوندی} = 8e = (2e \times \text{پیوند } 4)$$

تعیین جفت الکترون های ناپیوندی (n.e) در HCN جمعاً چهار پیوند وجود دارد، که به ازای هر کدام ۲e از کل الکترون های ظرفیت کم می شود.

$$\text{جفت الکترون ناپیوندی} = 1 = \frac{2}{2} \rightarrow \text{الکترون های ناپیوندی} = 2e = [10e - (4 \times 2e)]$$

تعیین نسبت $(\frac{p.e}{n.e})$ در مولکول HCN

$$\frac{p.e}{n.e} = \frac{4}{1} = 4 \quad (\text{درست})$$

مولکول سیلیسیم تترافلوئورید SiF₄

تعیین تعداد کل الکترون های ظرفیت موجود در مولکول SiF₄ اتم Si چهار الکترون ظرفیت و هر اتم F هفت الکترون ظرفیت دارد.

$$\text{جمع الکترون های ظرفیت} = 32e = [1 \text{ Si} \times (4e)] + [4 \text{ F} \times (7e)]$$

تعیین جفت الکترون های پیوندی (p.e) در مولکول SiF_4 چهار پیوند یگانه وجود دارد.

$$\text{جفت الکترون پیوندی } \frac{8}{2} = 4 \rightarrow \text{الکترون های پیوندی } 4e = (2e \times 4)$$

تعیین جفت الکترون های ناپیوندی (n.e) در SiF_4 چهار پیوند وجود دارد، که به ازای هر کدام $2e$ از کل الکترون های ظرفیت کم می شود.

$$\text{جفت الکترون ناپیوندی } \frac{24}{2} = 12 \rightarrow \text{الکترون های ناپیوندی } 12e = [24e - (4 \times 2e)]$$

تعیین نسبت $\left(\frac{p.e}{n.e}\right)$ در مولکول SiF_4

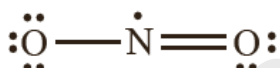
$$\frac{p.e}{n.e} = \frac{4}{12} \quad (\text{نادرست})$$

مولکول نیتروژن دی اکسید NO_2 (توضیح: در سوال به اشتباه فرمول نیتروژن دی اکسید N_2O نوشته شده است.)

تعیین تعداد کل الکترون های ظرفیت موجود در مولکول NO_2 ، اتم N پنج الکترون ظرفیت و هر اتم O شش الکترون ظرفیت دارد.

$$\text{جمع الکترون های ظرفیت } [1 N \times (5e)] + [2 O \times (6e)] = 17e$$

تعیین جفت الکترون های پیوندی (p.e) در مولکول NO_2 طبق ساختار زیر که از آیا می دانید صفحه ۸۹ کتاب درسی شیمی یازدهم گرفته شده است، سه پیوند یگانه وجود دارد.



$$\text{جفت الکترون پیوندی } \frac{6}{2} = 3 \rightarrow \text{الکترون های پیوندی } 6e = (2e \times 3)$$

تعیین جفت الکترون های ناپیوندی (n.e) در NO_2 سه پیوند وجود دارد، که به ازای هر کدام $2e$ از کل الکترون های ظرفیت کم می شود.

$$\text{جفت الکترون ناپیوندی } \frac{11}{2} = 5.5 \rightarrow \text{الکترون های ناپیوندی } 11e = [17e - (3 \times 2e)]$$

تعیین نسبت $\left(\frac{p.e}{n.e}\right)$ در مولکول SiF_4

$$\frac{p.e}{n.e} = \frac{3}{5.5} = \frac{6}{11} \quad (\text{نادرست})$$

مولکول آرسنیک تری برومید $AsBr_3$

تعیین تعداد کل الکترون های ظرفیت موجود در مولکول $AsBr_3$ ، اتم As پنج الکترون ظرفیت و هر اتم Br هفت الکترون ظرفیت دارد.

$$\text{جمع الکترون های ظرفیت } [1 As \times (5e)] + [3 Br \times (7e)] = 26e$$

تعیین جفت الکترون های پیوندی (p.e) در مولکول $AsBr_3$ سه پیوند یگانه وجود دارد.

$$\text{جفت الکترون پیوندی } \frac{6}{2} = 3 \rightarrow \text{الکترون های پیوندی } 6e = (2e \times 3)$$

تعیین جفت الکترون های ناپیوندی (n.e) در $AsBr_3$ سه پیوند وجود دارد، که به ازای هر کدام $2e$ از کل الکترون های ظرفیت کم می شود.

$$\text{جفت الکترون ناپیوندی } \frac{20}{2} = 10 \rightarrow \text{الکترون های ناپیوندی } 20e = [26e - (3 \times 2e)]$$

تعیین نسبت $\left(\frac{p.e}{n.e}\right)$ در مولکول SiF_4

$$\frac{p.e}{n.e} = \frac{3}{10} \quad (\text{درست})$$

سوال از طراحان شیمی کنکور ۹۹ در گزینه سوم مولکول NO_2 یا N_2O ، فراتر از سطح مبحث ساختارهای لوویس در کتاب های شیمی دبیرستان هستند. چرا باید چنین مولکول هایی که فراتر از سطح کتاب های درسی هستند، در کنکور آورده شود؟ آیا به دانش آموزانی که به جز کتاب های درسی منابع دیگری ندارند می توانید در این مورد جوابی دهید؟

۲

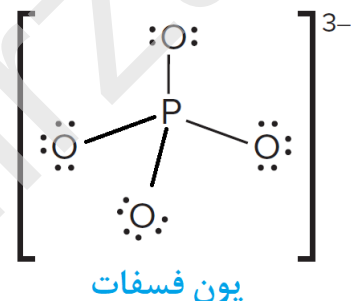
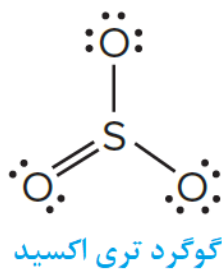
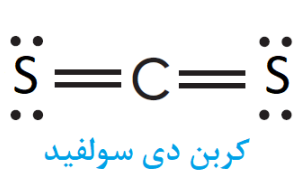
شمار جفت الکترون های پیوندی در چند گونه زیر با هم برابر است و در ساختار چند ترکیب پیوند سه گانه وجود دارد؟

- اتین
- گوگرد تری اکسید
- کربن دی سولفید
- هیدروژن سیانید
- کربن مونوکسید
- یون فسفات

(۱) ۳ ، ۴ (۲) ۴ ، ۴ (۳) ۳ ، ۳ (۴) ۴ ، ۳ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹

پاسخ گزینه ۱

بررسی داده ها مطابق ساختارهای داده شده در زیر:



گوگرد تری اکسید، کربن دی سولفید، یون فسفات و هیدروژن سیانید، هر کدام چهار پیوند دارند که ۴ جفت الکترون پیوندی را شامل می شوند، و مولکول های اتین، کربن مونوکسید و هیدروژن سیانید نیز هر کدام یک پیوند سه گانه در ساختار خود دارند.