

کيهان، زادگاه الفباى هستى

فصل ۱



تست های کنکور | فرمول نویسی

۱. اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلئور، $۳/۵۱ \times ۱۰^{۲۴}$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلئورید تولید شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟

(کنکور ریاضی ۹۹) ($O = ۱۶, F = ۱۹, Al = ۲۷: g.mol^{-1}$)

۱/۵۶ (۱) ۱/۶۵ (۲) ۲/۳۵ (۳) ۳/۲۵ (۴)

۲. اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $X_۳(PO_۴)_۲$ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ کدام اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

(کنکور ریاضی ۹۹) ۱) $XSO_۴$ ، $X(NO_۲)_۳$ ، ۸ ۲) $X_۲N_۳$ ، $X_۲S$ ، ۸

۲) $X(SO_۴)_۲$ ، $XNO_۲$ ، ۲ ۳) $X_۳N_۲$ ، $X_۲S$ ، ۲

۳. شمار یون های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون های مثبت موجود در ۱۶/۶ گرم

سدیم نیتريد است؟ ($N = ۱۴, Na = ۲۳, Mg = ۲۴, S = ۳۲: g.mol^{-1}$) (کنکور ریاضی ۹۹ خارج)

۰/۲۷ (۱) ۲/۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۵ (۴)

۴. فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟ (کنکور ریاضی ۱۴۰۰)

• منیزیم نیتريد: $Mg_۳N_۲$

• گالیم کلرید: $GaCl_۲$

• مس (II) سولفید: $Cu_۲S$

• کبالت (III) سولفات: $CO_۲(SO_۴)_۳$

• باریم سیانید: $Ba(CN)_۲$

• روی فسفات: $Zn_۳(PO_۴)_۲$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۵. نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم (III) سولفید است؟ (کنکور ریاضی ۱۴۰۰)

• کلسیم فسفات • اسکاندیم اکسید • آلومینیم سولفات

• گالیم کربنات • روی سیلیکات • آهن (III) نیتريت

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۶. اگر برای تشکیل ۶۰ گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)، $۱۸/۰۶ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون مبادله شود، جرم اتمی فلز در این اکسید، چند برابر جرم اتم اکسیژن است؟

(کنکور ریاضی ۱۴۰۰ خارج) ($O = ۱۶: g.mol^{-1}$)

۰/۲۵ (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴)





۷. فرمول شیمیایی مس (I) اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام است؟ ($O = 16, Cu = 64: g.mol^{-1}$) (کنکور ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

(۱) Ag_2O ، ۰/۱۲۵
 (۲) FeO ، ۰/۱۲۵
 (۳) Ag_2O ، ۰/۲۵
 (۴) FeO ، ۰/۲۵





تست های کنکور | مسائل جرم اتمی میانگین

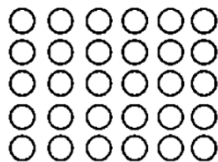
۱. عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم های $^{14}\text{Famu}$ و $^{16}\text{Famu}$ و جرم اتمی میانگین $^{14.2}\text{Famu}$ است. نسبت شمار اتم های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$ (کنکور ریاضی ۹۸)

۲. نسبت شمار نوترون ها به شمار پروتون در سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷ (کنکور تجربی ۹۸)

۳. عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی $^{22}\text{Famu}$ و $^{27}\text{Famu}$ 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 $^{26.7}\text{Famu}$ باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ ها را به درستی نشان دهد؟ (کنکور ریاضی ۹۸ خارج)



(۲) ۱۹

(۱) ۱۶

(۴) ۲۷

(۳) ۲۲

۴. 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)

(۴) $14/5, 50/5$

(۳) $15, 50$

(۲) $17/5, 47/5$

(۱) $29/5, 35/5$

۵. 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 $^{18.99}\text{amu}$ وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر چند گرم است؟ (کنکور تجربی ۹۹ خارج)

(۴) $77/45$

(۳) $74/12$

(۲) $72/28$

(۱) $71/87$





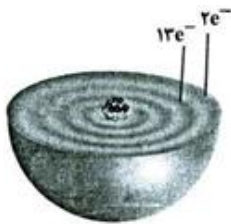
تست های کنکور | آرایش الکترونی اتم

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) ${}^{31}\text{Z}$

۲. کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟ (کنکور ریاضی ۹۸ خارج)
(آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیرلایه های ${}^3\text{s}$ ، ${}^3\text{p}$ و ${}^3\text{d}$ را در بردارد.
(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 ${}^3\text{s}$ ، ${}^3\text{p}$ از الکترون پر می شوند.
(۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، پ، ت (۴) آ، ب، ت

۳. اگر دایره های تیره رنگ در شکل زیر، نشان دهنده لایه های الکترونی اتم عنصر **A** باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ (کنکور تجربی ۹۸ خارج)



- عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.
 - برخی از ترکیب های آن، رنگی هستند.
 - بالاترین عدد اکسایش آن برابر +۷ است.
 - سه زیرلایه از لایه سوم آن از الکترون اشغال شده است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴. $n+1$ برای a الکترون ظرفیتی اتم کروم (${}^{24}\text{Cr}$) برابر m و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a ، m ، b و x به ترتیب از راست به چپ کدام عدد ها می توانند باشد؟ (کنکور ریاضی ۹۹)

- (۱) ۱، ۴، ۵، ۵ (۲) ۲، ۴، ۴، ۵
(۳) ۲، ۵، ۴، ۵ (۴) ۱، ۵، ۴، ۵

۵. شمار پروتون های یون ${}^{72}\text{M}^{3+}$ برابر $8/5$ 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) ${}^{36}\text{A}$ ، ۳ (۲) ${}^{36}\text{A}$ ، ۴ (۳) ${}^{16}\text{D}$ ، ۳ (۴) ${}^{16}\text{D}$ ، ۴





۶. با توجه به جدول زیر، داده های کدام ردیف های آن، درست است؟ (کنکور تجربی ۹۹)

ویژگی ها	${}_{31}^{70}\text{A}$	${}_{34}^{52}\text{D}$	${}_{32}^{48}\text{X}$	${}_{39}^{65}\text{Z}$	
شماره گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۳	۸	۴	۱۱	۱
تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها	۸	۴	۴	۷	۲
نسبت شمار الکترون های دارای $I=0$ به $I=2$ در اتم	۰/۶	۱/۴	۴	۰/۷	۳
اکسید با بالاترین عدد اکسایش	A_2O_3	DO_3	XO_2	ZO	۴

۴، ۲ (۱) ۲، ۱ (۲) ۳، ۲، ۱ (۳) ۴، ۳، ۲ (۴)

۷. چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای ${}_{30}\text{Z}$ و ${}_{20}\text{X}$ جدول تناوبی درست است؟ (کنکور تجربی ۹۹)

- شمار الکترون های لایه سوم هر دو عنصر، برابر است.
- یون های X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.
- هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش +۲، در ترکیب های خود شرکت دارند.
- ${}_{20}\text{X}$ یک فلز از گروه ۲ و ${}_{30}\text{Z}$ ، آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.
- همه لایه ها و زیر لایه های اشغال شده در یون پایدار آن ها، از الکترون پر شده است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۸. چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (کنکور ریاضی ۹۹ خارج)

- در عنصر های 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 $I=4$ یک اتم، با شمار عنصرهای دوره پنجم جدول تناوبی، برابر است.
- دو یا چند عنصر که شمار الکترون های ظرفیتی آن ها برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹. در اتم کدام عنصر، شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی $I=1$ ، برابر مجموع شمار الکترون های دارای عددهای کوانتومی $I=0$ و $I=2$ است و شمار الکترون های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (کنکور تجربی ۹۹ خارج)

۱۶X، ۲۴M (۱) ۱۴D، ۲۴M (۲) ۱۴D، ۲۸A (۳) ۱۴D، ۲۸A (۴)

۱۰. چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (کنکور ریاضی ۱۴۰۰)

- هر زیرلایه با اعداد کوانتومی n و l ، مشخص می شود.
- ترتیب پر شدن زیر لایه ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.
- از رابطه $a = 4l + 2$ ، گنجایش الکترونی زیرلایه ها (a) را می توان معین کرد.
- در اتم ${}_{29}\text{Cu}$ ، نسبت شمار الکترون های دارای $I=0$ به $I=2$ ، برابر ۰/۷ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)





۱۱. آرایش الکترونی بیرونی ترین زیر لایه یون های تک اتمی A^{2-} ، D^{3+} و E^{3+} ، به ترتیب به Fe^{6+} ، $3p^6$ و $3d^5$ ختم می شود. کدام مطلب درباره آنها درست است؟ (کنکور ریاضی ۱۴۰۰)

(۱) عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.

(۲) واکنش پذیری عنصرهای E و D، بیشتر از واکنش پذیری فلز قلیایی هم دوره آن ها است.

(۳) ویژگی های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.

(۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم گروه عنصر A، با شماره گروه آن ها در جدول تناوبی یکسان است.

۱۲. کدام مطالب زیر، درباره عنصر قبل از کریپتون ($36Kr$) در دوره چهارم جدول تناوبی درست است؟ (کنکور ریاضی ۱۴۰۰)

(آ) با عنصر $52A$ ، در جدول تناوبی هم گروه است.

(ب) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر $19X$ بزرگتر است.

(پ) خاصیت نافلزی آن در مقایسه با عنصر $17M$ کمتر است.

(ت) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی عنصرهای واسطه هم دوره خود متفاوت است.

(ث) شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی $l=1$ اتم آن، برابر شماره گروه آن در جدول تناوبی است.

(۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، ب، ت (۴) پ، ت، ت

۱۳. اتم های موجود در یک مکعب به ابعاد ۴ سانتی متر از فلز منگنز، به تقریب دارای چند مول الکترون ظرفیتی است؟ (جرم هر سانتی متر مکعب از فلز منگنز را برابر $7/5$ گرم در نظر بگیرید.) (کنکور ریاضی ۱۴۰۰) ($25Mn = 55g.mol^{-1}$)

(۱) $57/5$ (۲) $71/1$ (۳) $75/8$ (۴) $77/2$

۱۴. در یون فلزی $65M^{2+}$ ، تفاوت شمار پروتون ها و نوترون ها برابر ۷ است. کدام موارد از مطالب زیر، درباره عنصر M درست است؟ (کنکور تجربی ۱۴۰۰)

(آ) اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ است.

(ب) عنصر از گروه ۱۱ در دوره چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۹ است.

(پ) شمار الکترون های دارای $l=1$ در اتم آن، $1/2$ برابر شمار الکترون های دارای $l=2$ است.

(ت) شمار الکترون های آخرین لایه اشغال شده اتم آن با شمار الکترون های آخرین لایه اشغال شده اتم $25X$ برابر است.

(۱) آ، ت (۲) آ، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۱۵. $\frac{2}{V}$ جرم اکسید X_2O_3 را اکسیژن تشکیل می دهد، جرم اتمی عنصر X چند amu است و در صورتی که تفاوت شمار پروتون ها و نوترون های اتم آن برابر ۶ باشد، عنصر X، در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید، $O = 16g.mol^{-1}$) (کنکور تجربی ۱۴۰۰)

(۱) ۶۰، چهارم (۲) ۶۰، پنجم (۳) ۷۰، چهارم (۴) ۷۰، پنجم





۱۶. با توجه به داده‌های جدول زیر، که به عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب درست است؟ (کنکور تجربی ۱۴۰۰)

عنصرها				ویژگی
M	E	D	A	
۳۹	۲۶	۴۵	۲۸	شمار نوترون‌ها در هسته اتم
۱/۵	۲	۳/۵	۳	نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایه اول الکترونی اتم
اصلی	واسطه	اصلی	واسطه	نوع عنصر

- (۱) عدد جرمی عنصر A برابر ۵۲ است؛ میان عنصرهای E و M در جدول تناوبی، ۸ عنصر فلزی جایی دارد.
 (۲) شعاع اتمی عنصر E از عنصر M بزرگ‌تر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم و عنصر D، برابر ۱۲ است.
 (۳) M و A در ترکیب‌های خود، به صورت کاتیون $3+$ وجود دارند؛ عنصر D، با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد.
 (۴) آرایش الکترونی اتم عنصر A، از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند؛ شمار الکترون‌ها با $I=2$ در اتم عناصر D و E، برابر است.

۱۷. کدام موارد زیر، درباره خانواده هالوژن‌ها در جدول تناوبی، درست است؟ (کنکور تجربی ۱۴۰۰)
 (آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.

- (ب) همه آن‌ها با اکسیژن، اکسیدهایی با عددهای اکسایش بزرگ‌تر از صفر تشکیل می‌دهند.
 (پ) مجموعه عددهای کوانتومی $n+l$ الکترون‌های لایه ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.
 (ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
 (۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب (۴) پ، ت

۱۸. درباره اتم ${}^{60}_{27}\text{M}$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (کنکور ریاضی ۱۴۰۰ خارج)
 (آ) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم ${}^{68}_{28}\text{A}$ است.

- (ب) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن، برابر ۶ است.
 (پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $I=0$ و $I=1$ در آن، برابر ۲۰ است.
 (ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایه d آن با شمار الکترون‌های زیرلایه d اتم ${}^{24}_{12}\text{X}$ ، برابر ۳ است.
 (۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، پ، ت

۱۹. آرایش الکترونی اتم عنصر A به ${}^{3p}{}^4$ و یون X^{2+} به ${}^{3d}{}^{10}$ ختم می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟ (کنکور ریاضی ۱۴۰۰ خارج)

- (آ) X، فلزی اصلی از گروه ۲ و دوره ۴ جدول تناوبی است.
 (ب) تفاوت شمار الکترون‌های اتم A و اتم X، برابر ۱۳ است.
 (پ) ترکیب این دو عنصر با یکدیگر، می‌تواند به صورت XA وجود داشته باشد.
 (ت) A، نافلزی هم‌گروه با عنصر ${}^{34}\text{D}$ و هم‌دوره با عنصر ${}^{13}\text{E}$ در جدول تناوبی است.
 (۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت





تست های کنکور | نور، مدل های اتمی، طیف نشری خطی

۱. کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟ (کنکور تجربی ۹۸)
 (آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاهتر 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) هرچه 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؟ (ریاضی ۹۸ خارج)
 (۱) هلیم (۲) لیتیم (۳) نئون (۴) هیدروژن

۳. چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (کنکور ریاضی ۹۹)
 • جرم اتمی H اندکی از amu بیشتر است.
 • عنصر X با عنصر Z هم گروه و با عنصر 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) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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 درباره اتم درست است؟ (کنکور ریاضی ۹۹ خارج)
 (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 برمی گردد.
 (۳) هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد که با تفسیر آن می توان به انرژی لایه های الکترونی اتم پی برد.
 (۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم برابر $486nm$ باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم می تواند حدود $432nm$ باشد.



