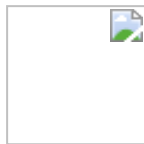


نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: تکلیف ریاضی و تجربی



علوی دخترانه مرکز

۱ گاز تک‌اتمی A دارای دو ایزوتوپ 1_1A و ${}^{22}_1A$ است. اگر فراوانی این دو ایزوتوپ به ترتیب برابر با ۹۰ و ۱۰ درصد باشد، چگالی گاز A در شرایطی که حجم مولی گازها برابر $30L$ است، چند $g \cdot L^{-1}$ می‌باشد؟ (عدد جرمی را به تقریب، برابر جرم مولی هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

- ① ۰٫۲۲ ② ۰٫۶۷ ③ ۱٫۳۵ ④ ۱٫۴۹

۲ عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های $14amu$ و $16amu$ و جرم اتمی میانگین $14,2amu$ است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{1}{11}$

۳ باتوجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_3X_3 ، چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

۳۷ X	۳۵ X	۴۷ A	۴۵ A	ایزوتوپ
۸۰	۲۰	۹۰	۱۰	درصد فراوانی

- ① ۲۱۳٫۶ ② ۲۰۳٫۴ ③ ۱۹۸٫۵ ④ ۱۸۸٫۷

۴ عنصر A دارای سه ایزوتوپ ${}^{84}A$ ، ${}^{86}A$ ، ${}^{88}A$ است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A برابر $86,4$ باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم اتمی هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

- ① ۶۰٫۲۰ ② ۴۰٫۴۰ ③ ۳۰٫۵۰ ④ ۲۰٫۶۰

۵ نقره دارای دو ایزوتوپ طبیعی با جرم‌های $106,91$ و $108,90$ واحد جرم اتمی است. باتوجه به این که جرم اتمی میانگین نقره برابر $107,87$ واحد جرم اتمی است، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن به تقریب کدام است؟

- ① ۳۷٫۲۵ ② ۳۹٫۴۲ ③ ۴۸٫۲۴ ④ ۴۷٫۲۵

۶ نیکل (${}_{28}Ni$) با جرم اتمی میانگین $58,65amu$ دارای سه ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف تعداد ذرات داخل هسته با یکدیگر ۲ است. اختلاف جرم دو ایزوتوپ دیگر به اندازه یک نوترون است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر $\frac{1}{5}$ درصد فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط است و در یون Ni^{2+} در ایزوتوپ سنگین‌تر تفاوت نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۷ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

- ① ۶۰ ② ۷۰ ③ ۶۵ ④ ۷۵

۷ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- عنصرهای فراوان سیاره مشتری، همگی از عنصرهای گازی جدول دوره‌ای عناصر هستند.
- هیدروژن و اکسیژن به ترتیب عناصر با بیشترین فراوانی در سیاره‌های مشتری و زمین هستند.
- هیدروژن، هلیوم و اکسیژن به ترتیب عناصر با بیشترین فراوانی در سیاره مشتری هستند.
- بعد از آهن، کلسیم دومین فلز فراوان زمین می‌باشد.
- عمده عناصر سازنده مشتری نافلزات سبک جدول عناصر می‌باشند.

- ① پنج ② چهار ③ سه ④ دو



۸) چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- تمام گونه‌هایی که در تعداد نوترون با هم تفاوت دارند، ایزوتوپ هستند.
- ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند.
- ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت‌اند.
- در ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر هیدروژن، ایزوتوپ سبک‌تر آن فراوانی بیشتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- آ) از اتم ${}^{43}_{99}Tc$ برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود.
- ب) اعضای بدن با عدم جذب گلوکز معمولی و جذب گلوکز نشان‌دار، نشان می‌دهند که دارای یاخته‌هایی با رشد غیرعادی هستند.
- پ) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در ایزوتوپی از اورانیم که فراوانی آن در مخلوط طبیعی کمتر از ۰٫۷ درصد است، بیش از ۱٫۵ است.
- ت) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون تکنسیم با یونی که حاوی ید است، اندازه مشابهی دارد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۰) 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 کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A ، برابر $50.95 amu$ فرض شود).

۱) ۲۹٫۵، ۳۵٫۵ ۲) ۱۷٫۵، ۴۷٫۵ ۳) ۱۵، ۵۰ ۴) ۱۴٫۵، ۵۰٫۵

۱۱) کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) الکترون، پروتون و نوترون به ترتیب دارای نمادهای ${}^0_{-1}e$ ، 1_1p و 1_0n هستند.
- ۲) جرم نوترون برحسب amu ، اندکی از جرم پروتون بیشتر است.
- ۳) در اتم ${}^{56}_{26}Fe$ شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر است.
- ۴) در نماد ذرات زیراتمی، عدد سمت چپ از بالا، جرم نسبی ذره را مشخص می‌کند.

۱۲) چند مورد از عبارت‌های زیر، جمله داده‌شده را به درستی کامل می‌کنند؟

«هر ایزوتوپ هیدروژن که است، می‌باشد.»

آ) رادیوایزوتوپ - ساختگی

ب) پایدار - طبیعی

پ) درصد فراوانی آن در طبیعت صفر - رادیوایزوتوپ

ت) ناپایدار - دارای نیم‌عمر

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳) اکسیژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی $({}^{16}_8O, {}^{17}_8O, {}^{18}_8O)$ و هیدروژن نیز دارای سه ایزوتوپ طبیعی $({}^1_1H, {}^2_1H, {}^3_1H)$ است. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های این دو عنصر، در یک نمونه طبیعی آب چند نوع مولکول آب می‌توان یافت؟

۱) ۱۸ ۲) ۱۶ ۳) ۴ ۴) ۸

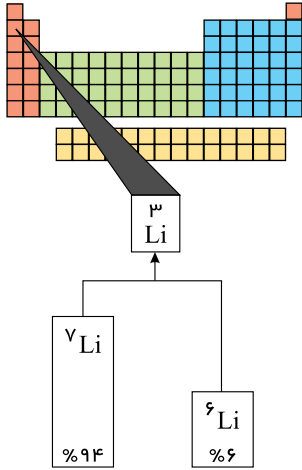
۱۴) اگر یون X^{2+} دارای ۱۲۱ نوترون و ۷۸ الکترون باشد و در یون Y^{2-} تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌های اتم X باشد، تفاوت عدد جرمی عنصر Y و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

۱) ۱۶۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۷۰ ۴) ۲۵۰



۱۵) با توجه به شکل مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) در اتم پایدارترین ایزوتوپ لیتیم، تعداد ذرات باردار دو برابر تعداد ذرات خنثی می‌باشد.
 ب) اختلاف تعداد نوترون‌های دو ایزوتوپ لیتیم با تعداد نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن برابر است.
 پ) جرم اتمی میانگین این عنصر حدود $6.015 amu$ با جرم ایزوتوپ پایدارتر آن، تفاوت دارد.
 ت) مجموع تعداد ذرات زیراتمی در ایزوتوپ سنگین، یک واحد بیش‌تر از مجموع تعداد ذرات زیراتمی در ایزوتوپ سبک‌تر است.



۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

صفر ۱

۱۶) تعداد اتم‌های موجود در 320 گرم گاز اکسیژن با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در چند گرم CH_3OH برابر است؟

$$(O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

۶۴۰ ۴

۴۸۰ ۳

۳۲۰ ۲

۱۶۰ ۱

۱۷) چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

آ) انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده ستاره‌ها در پی فهم نظام و قانون‌مندی در آسمان بوده است.

ب) دو فضاییم‌ویوگر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ میلادی برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی، سفر طولانی و تاریخی خود را آغاز کردند.

پ) دو فضاییم‌ویوگر ۱ و ۲ با گذر از کنار سیاره‌های مریخ، مشتری، نپتون و اورانوس شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کردند.

ت) عکس کره زمین از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری، آخرین تصویری است که وویجر (۱) پیش از خروج از سامانه خورشیدی از زادگاه خود گرفت.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۸) در چند مورد، نماد شیمیایی عنصرهای داده شده درست است؟

ت) منیزیم: Mn

پ) کبالت: CO

ب) سلنیم: Se

آ) باریوم: Ba

ح) سرب: Pb

چ) نقره: Ag

ج) پتاسیم: P

ث) بریلیم: Bi

۴ ۴

۶ ۳

۵ ۲

۳ ۱



۱۹) با توجه به جدول زیر، جرم اتمی میانگین عنصر ${}_{12}X$ کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را تقریباً برابر 1amu فرض کنید).

ایزوتوپ	درصد فراوانی	اختلاف شمار نوترون و پروتون
x_1	۷۹	۰
x_2	۱۰	۱
x_3	۱۱	۲

- ۱) ۲۲٫۳۰ ۲) ۲۴٫۳۲ ۳) ۲۵٫۲۰ ۴) ۲۵٫۸۲

۲۰) عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ ${}_{12}^{a+2}X$ ، ${}_{12}^{a+1}X$ ، ${}_{12}^aX$ می‌باشد. در صورتی که درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب برابر $۲۰٫۷۰$ و ۱۰ و جرم اتمی میانگین اتم X برابر $۲۴٫۴\text{amu}$ باشد، در ایزوتوپ سنگین‌تر چند نوترون وجود دارد؟

- ۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

۲۱) تقریباً در چند گرم آسپرین ($C_9H_8O_2$)، $۱۰^{۲۲} \times ۱٫۵۰۵$ اتم کربن وجود دارد؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۴٫۵ ۲) ۵ ۳) ۰٫۴۵ ۴) ۰٫۵

۲۲) چند مورد از مطالب زیر درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن درست‌اند؟

(آ) در نمونه طبیعی ایزوتوپ‌های هیدروژن، دو ایزوتوپ پایدار وجود دارد.

(ب) در یکی از آن‌ها، تعداد پروتون با نوترون برابر است.

(پ) همه ایزوتوپ‌های هیدروژن که دارای عدد جرمی بزرگ‌تر از ۳ هستند، ساختگی‌اند.

(ت) در بین رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن، 3_1H از همه پایدارتر است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳) چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

■ خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند، مشابه است.

■ به کمک موقعیت یک عنصر در جدول دوره‌ای، می‌توان شمار ذرات زیراتمی (الکترون، نوترون و پروتون) آن را تعیین کرد.

■ دوره اول و گروه اول به ترتیب دارای کمترین تعداد عنصر بین دوره‌ها و گروه‌های جدول هستند.

■ جدول دوره‌ای عناصر، از ۷ دوره و ۱۸ گروه تشکیل شده است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴) چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) در یک مول CO_2 ، $۱۰^{۲۴} \times ۱٫۲۰۴$ اتم اکسیژن وجود دارد.

(ب) جرم یک مول ذره برحسب گرم، جرم مولی آن نامیده می‌شود.

(پ) شمار اتم‌ها در نیم‌مول آب برابر $۱۰^{۲۳} \times ۳٫۰۱$ می‌باشد.

(ت) یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و کار با آن در آزمایشگاه در عمل ناممکن است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵) اگر در نمونه‌ای از C_3H_7OH تعداد اتم‌های هیدروژن، دو برابر مجموع تعداد اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در $۵٫۸$ گرم از ترکیب

$(NH_4)_2HPO_4$ باشد، اختلاف جرم اتم‌های کربن و اکسیژن در نمونه C_3H_7OH چند گرم است؟

($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, N = ۱۴, P = ۳۱ : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۴٫۵ ۲) ۳ ۳) ۱۰ ۴) ۹



۲۶ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر، از جمله رادیوایزوتوپ‌های تولید شده در ایران هستند.
 ۲) غنی‌سازی ایزوتوپی یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.
 ۳) همه تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی ساخته شود زیرا زمان ماندگاری آن زیاد است.
 ۴) غده تیروئید در بدن انسان سالم، پروانه‌ای شکل است.

۲۷ اگر یون XH_4^+ ، دارای ۱۰ الکترون باشد، عدد اتمی عنصر X چند است؟

- ۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

۲۸ تعداد مولکول‌ها در ۰٫۵۶ گرم گاز کربن مونواکسید با تعداد مولکول‌ها در چند گرم گاز متان برابر است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱) ۲ ۲) ۰٫۵ ۳) ۰٫۳۲ ۴) ۰٫۴۵

۲۹ در کدام گونه، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها بیش‌تر است؟

- ۱) $^{31}_{15}P^{3-}$ ۲) $^{40}_{20}Ca^{2+}$ ۳) $^{16}_8O$ ۴) $^{40}_{18}Ar$

۳۰ کدام مطلب، درست است؟

- ۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.
 ۲) در همه اتم‌ها، لایه الکترونی $n = 1$ حالت پایه به شمار می‌آید.
 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 بازمی‌گردد.

۳۱ از نورهای حاصل از دو ستاره فرضی تقریباً هم‌جرم، طیف نشری خطی گرفته شده است. اگر ستاره B به رنگ آبی و ستاره A به رنگ سرخ

باشد، کدام نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

Li	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Na	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
He	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ستاره A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ستاره B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

آ) دمای سطح ستاره A از دمای سطح ستاره B کمتر است.

ب) ستاره A شامل عناصر H ، Li و Na است.

پ) ستاره B نسبت به ستاره A جوان‌تر است.

ت) ستاره B شامل عناصر H ، Li و C است.

- ۱) آ و ب ۲) پ و ت ۳) ب، پ و ت ۴) آ، ب و پ

۳۲ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ) نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از منشور به هفت طول موج متفاوت تجزیه می‌شود.

ب) با توجه به رنگ شعله‌های مختلف، می‌توان آن‌ها را از نظر دمای شعله با هم مقایسه کرد.

پ) نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ میکرومتر است.

ت) همه خطوط طیف نشری عناصرها در ناحیه مرئی قرار دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



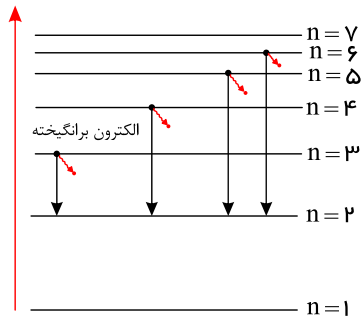
۳۳ بلندترین طول موج در طیف نشری خطی هیدروژن به چه رنگی دیده می‌شود و مربوط به کدام انتقال است؟

۴ $1 \rightarrow 2$ ، قرمز

۳ $5 \rightarrow 6$ ، بنفش

۲ $2 \rightarrow 3$ ، قرمز

۱ $2 \rightarrow 6$ ، بنفش



۳۴ با توجه به شکل مقابل که مربوط به اتم هیدروژن است، کدام گزینه درست است؟

۱ شکل مربوط به علت ایجاد بخش نامرئی طیف نشری خطی هیدروژن است.

۲ پرتویی که در اثر انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 2$ ایجاد شده، بیشترین انحراف را در منشور دارد.

۳ این شکل با کوانتومی در نظر گرفتن لایه‌های انرژی الکترون در اتم قابل توجیه نیست.

۴ انرژی پرتوی حاصل از انتقال الکترونی $n = 6$ به $n = 2$ ، بیشتر از پرتوی دیگر نشان داده شده است.

۳۵ با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

۱ نور سفید خورشید را نشان می‌دهد که پس از عبور از منشور، تجزیه شده و طیفی پیوسته بوجود می‌آورد.

۲ طیف حاصل، گستره مرئی امواج الکترومغناطیس را نشان می‌دهد.

۳ C و D به ترتیب رنگ‌های سبز و زرد را نشان می‌دهند.

۴ انرژی نور F از E بیشتر و از G کمتر است.

