



تاریخ آزمون: ۱۳/۰۵/۱۴۰۳

کد اجرا: نامشخص

زمان برگزاری: ۷۷ دقیقه

نام و نام خانوادگی:



علوی پسرانه غرب

نام آزمون: شیمی دهم فصل ۱

۱) مجموع شمار ذرات زیراتمی در یک گونهٔ باردار از عنصر X برابر با ۴۹ است. اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در این گونه یک واحد و تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن دو واحد باشد، می‌توان گفت که یون پایدار این گونهٔ فرضی به صورت است و در ساختار آن نوترون وجود دارد.

۱۶ - X^{3-} (۴)

۱۷ - X^{3-} (۳)

۱۶ - X^{+} (۲)

۱۷ - X^{+} (۱)

۲) عدد جرمی و تعداد الکترون‌های اتم عنصر M به ترتیب با عدد جرمی و تعداد الکترون‌های آنیون عنصر N برابر است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آن‌ها، نادرست است؟ (M و N نمادهای فرضی عناصر هستند.)
آ) M و N می‌توانند ایزوتوپ‌های یک عنصر باشند.
ب) عدد اتمی M به اندازهٔ بار آنیون N ، از عدد اتمی N بیش‌تر است.
پ) تعداد نوترون‌های M به اندازهٔ بار آنیون N ، از نوترون‌های N کم‌تر است.
ت) مجموع تعداد تمام ذرات موجود در دو اتم خنثی عناصر M و N ، با هم برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳) اگر تعداد الکترون‌های X^{3+}_{n-2} برابر تعداد نوترون‌های ${}^n_m E^-$ باشد، تعداد نوترون‌های Z^{m-1}_{2n+2} کدام است؟

۱۱ (۴)

۷ (۳)

۲ (۲)

۱۰ (۱)

۴) نسبت مجموع ذرات زیر اتمی ${}^2_1 H$ به ${}^3_1 H$ ، چند برابر نسبت مجموع ذرات زیر اتمی باردار ${}^3_1 H$ به ${}^1_1 H$ است؟

۲ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{3}{8}$ (۲)

۱ (۱)

۵) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- عنصرهای فراوان سیارهٔ 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 سیارهٔ مشتری هستند.
- بعد از آهن، کلسیم دومین فلز فراوان زمین می‌باشد.
- عمدهٔ عناصر سازندهٔ مشتری نافلزات سبک جدول عناصر می‌باشند.

دو (۴)

سه (۳)

چهار (۲)

پنج (۱)

۶) در یون X^{3-}_{122} تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر $\frac{1}{3}$ تعداد پروتون‌ها است. مجموع تعداد ذرات زیراتمی اتم X کدام است؟

۱۶۷ (۴)

۱۷۰ (۳)

۱۷۳ (۲)

۱۷۶ (۱)

۷) 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.
- در یک نمونهٔ طبیعی از منیزیم و کلر به ترتیب ۳ و ۲ ایزوتوپ مختلف و پایدار یافت می‌شود.
- در ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر هیدروژن، ایزوتوپ سبک‌تر آن فراوانی بیشتری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۸) اگر هر amu معادل 1.66×10^{-24} گرم و جرم یک اتم کربن - ۱۲، برابر با $1.66 \times 10^{-23} x$ گرم باشد، x کدام عدد است؟

- ۱۲ (۱) ۰٫۱ (۲) ۱٫۲ (۳) ۱۰ (۴)

۹) چند مورد از عبارت‌های زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کنند؟

«ر ایزوتوپ هیدروژن که است، می‌باشد.»

(آ) رادیوایزوتوپ - ساختگی

(ب) پایدار - طبیعی

(پ) درصد فراوانی آن در طبیعت صفر - رادیوایزوتوپ

(ت) ناپایدار - دارای نیم عمر

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰) عنصری دارای دو ایزوتوپ ${}_{17}^{A+2}X$ و ${}_{17}^AX$ است. اگر تعداد نوترون‌های ${}^AX^{-}$ با تعداد الکترون‌های آن برابر و جرم اتمی میانگین عنصر X

برابر ۳۵٫۷۵ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

- ۲۵ (۱) ۳۷٫۵ (۲) ۶۲٫۵ (۳) ۷۵ (۴)

۱۱) چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌ها نادرست است؟

(آ) تفاوت جرم اتم‌های یک عنصر، به تعداد نوترون‌های موجود در هسته اتم آن عنصر وابسته است.

(ب) ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا بر اثر تلاشی علاوه بر ذره‌های کم‌انرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

(پ) در اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار، نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا بزرگتر از ۰٫۸ است.

(ت) فراوانی همه ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت یکسان است.

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۲) اگر یون X^{2+} دارای ۱۲۱ نوترون و ۷۸ الکترون باشد و در یون ${}^9Y^{2-}$ تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌های اتم X باشد، تفاوت عدد

جرمی عنصر Y و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

- ۱۶۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۱۷۰ (۳) ۲۵۰ (۴)

۱۳) در اتم X ، ۹۶ ذره زیراتمی وجود دارد، اگر نسبت شمار ذرات زیراتمی درون هسته این اتم $\frac{6}{5}$ باشد، نماد این عنصر کدام یک از گزینه‌های زیر

است؟

- ${}_{30}^{96}X$ (۱) ${}_{90}^{66}X$ (۲) ${}_{30}^{66}X$ (۳) ${}_{60}^{96}X$ (۴)

۱۴) در یک اتم فرضی، تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون ساختار الکترونی ${}_{18}Ar$ را پیدا کند، عدد

جرمی آن کدام است؟

- ۳۲ (۱) ۵۴ (۲) ۴۸ (۳) ۲۴ (۴)

۱۵) کدام دو یون با F^{-} هم الکترون هستند؟

- ${}_{11}Na^{+}$ ، ${}_{8}O^{-}$ (۱) ${}_{19}K^{+}$ ، ${}_{16}S^{2-}$ (۲) ${}_{17}Cl^{-}$ ، ${}_{12}Mg^{2+}$ (۳) ${}_{8}O^{2-}$ ، ${}_{12}Mg^{2+}$ (۴)

۱۶) یون X^{3-} دارای m الکترون و $m + 6$ نوترون می‌باشد، چند مورد از اتم‌های زیر می‌توانند ایزوتوپ اتم X باشد؟

${}_{m-3}^{2m+6}F$ ، ${}_{m}^{2m}E$ ، ${}_{m-3}^{2m}D$ ، ${}_{m-3}^{2m+3}C$ ، ${}_{m+3}^{2m+6}B$ ، ${}_{m}^{2m+3}A$

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۷) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- آ) عنصرهای هیدروژن و هلیم، پس از پدید آمدن ذرات زیر اتمی پا به عرصه جهان گذاشتند.
 ب) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود؛ زیرا اندازه این عنصر با یون یدید مشابه است.
 پ) جرم اتم 7_3Li را می‌توان $3amu$ در نظر گرفت.

ت) برای محاسبه جرم اتمها، amu مقیاس مناسبی است که برابر $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن - ۱۲ است.

- ۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④

۱۸) اگر نیتروژن دارای دو ایزوتوپ (${}^{14}N$ و ${}^{15}N$) و هیدروژن هم دارای دو ایزوتوپ (1H و 2H) باشد، چند مولکول NH_3 ، با جرم مولکولی متفاوت وجود دارد؟

- ۳ ① ۵ ② ۴ ③ ۶ ④

۱۹) تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های اتم ${}^{82}_{36}X$ کدام است؟

- ۸ ① ۱۳ ② ۹ ③ ۱۰ ④

۲۰) 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

- ۲۲٫۳۰ ① ۲۴٫۳۲ ② ۲۵٫۲۰ ③ ۲۵٫۸۲ ④

۲۱) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ) در مقیاس amu ، جرم الکترون حدود $0.0005amu$ است.

ب) جرم اتم 7_3Li را می‌توان $7amu$ در نظر گرفت، اما جرم اتمی لیتیم در جدول دوره‌ای اندکی بیشتر از ۷ است.

پ) جرم پروتون و نوترون تقریباً با هم برابرند ولی مقایسه دقیق‌تر به صورت: $p < n$ است.

ت) جرم یک اتم هیدروژن (1H) دقیقاً برابر جرم یک واحد کربنی (amu) است.

- ۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④

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

آ) باریم: Ba ب) سلنیم: Se پ) کبالت: CO ت) منیزیم: Mn

ث) بریلیم: Bi ج) پتاسیم: P چ) نقره: Ag ح) سرب: Pb

- ۳ ① ۵ ② ۶ ③ ۴ ④

۲۳) در یون A^{2+} ، نسبت تعداد الکترون‌ها به تعداد نوترون‌ها برابر 0.8 و مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر 65 است. اختلاف تعداد

الکترون‌ها و نوترون‌ها در عنصر مورد نظر کدام است؟

- ۸ ① ۷ ② ۶ ③ ۵ ④

۲۴) اگر به یک اتم ${}^{26}_{12}Mg$ دو پروتون اضافه کنیم، به تبدیل می‌شود.

- ① ${}^{28}_{12}X^{2+}$ ② ${}^{28}_{14}X$ ③ ${}^{26}_{14}X$ ④ ${}^{28}_{14}X^{2-}$



۲۵) کدام گزینه، عبارت‌های (آ) و (ب) را به درستی تکمیل می‌کند؟

(آ) فراوان‌ترین عنصر فلزی در سیاره زمین پس از آهن، است.

(ب) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری که در دما و فشار اتاق به حالت جامد یافت می‌شود، است.

- ۱) آلومینیم - کربن ۲) منیزیم - کربن ۳) منیزیم - گوگرد ۴) آلومینیم - گوگرد

۲۶) کدام عبارت نادرست است؟

۱) با تعریف amu ، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و همچنین جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

۲) جرم الکترون ناچیز و در حدود $1.0 \times 10^{-4} amu$ است.

۳) برای اندازه‌گیری جرم یک جسم همواره باید جرم آن جسم از دقت اندازه‌گیری ترازو بیش تر باشد.

۴) عدد جرمی 6_3Li را به تقریب می‌توان $7amu$ در نظر گرفت.

۲۷) کدام مقایسه درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

۱) ${}^1_1H > {}^2_1H > {}^3_1H$: نیم عمر ۲) ${}^3_1H > {}^2_1H > {}^1_1H$: پایداری

۳) ${}^1_1H > {}^2_1H > {}^3_1H$: درصد فراوانی در طبیعت ۴) ${}^3_1H > {}^2_1H > {}^1_1H$: تعداد نوترون

۲۸) اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون E^{2-} برابر با ۴۵ می‌باشد. عدد اتمی عنصر E و همچنین شمار نوترون‌های آن به ترتیب از

راست به چپ کدام است؟

- ۱) ۴۵ - ۱۲۰ ۲) ۸۰ - ۱۲۷ ۳) ۴۵ - ۸۰ ۴) ۸۰ - ۲۰۹

۲۹) تعداد الکترون‌های گونه A^{2-} برابر x و تعداد نوترون‌های آن برابر $y + 2$ می‌باشد، چه تعداد از اتم‌های زیر با اتم A ایزوتوپ هستند؟

$${}^{x+y}_x B, {}^{x+y}_x C, {}^{x+y+2}_x D, {}^{2x+y}_x E, {}^{x+y+6}_x F$$

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰) چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) جرم اجسام گوناگون را بسته به اندازه و نوع آنها با ترازوهای متفاوتی اندازه‌گیری می‌کنند.

(ب) با استفاده از باسکول چند تنی، نمی‌توان جرم یک هندوانه را اندازه‌گیری کرد، زیرا جرم هندوانه از دقت اندازه‌گیری این ترازو بیش تر است.

(پ) ترازوهایی که برای اندازه‌گیری جرم مواد گوناگون به کار می‌رود، دقت اندازه‌گیری متفاوتی دارند.

(ت) دقت باسکول‌های تنی تا یک صدم تن و دقت ترازوی زرگری تا یک دهم گرم است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱) اختلاف شمار عنصرهای دوره سوم و چهارم جدول تناوبی، با شمار الکترون‌های کدام یک از عناصر زیر برابر است؟

- ۱) 1_5B ۲) 4_2He ۳) ${}^{20}_{10}Ne$ ۴) ${}^{27}_{13}Al$

۳۲) چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) هسته رادیوایزوتوپ‌ها ناپایدار است و با گذشت زمان متلاشی می‌شود.

(ب) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها به نوترون‌های آنها برابر یا بیش از ۱٫۵ است، پرتوزا و ناپایدارند.

(پ) درصد فراوانی ایزوتوپ 3_1H در مخلوط ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، ناچیز و نیم عمر آن کمی بیش از ۱۲ سال است.

(ت) هیدروژن دارای چهار ایزوتوپ ساختگی و چهار ایزوتوپ ناپایدار است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳) عنصر X دارای دو ایزوتوپ طبیعی ${}^{37}X$ و ${}^A X$ با جرم اتمی میانگین ۳۵٫۵ است. اگر درصد فراوانی ${}^{37}X$ برابر ۲۵٪ باشد، مقدار A کدام

است؟

- ۱) ۳۸ ۲) ۳۴ ۳) ۳۵ ۴) ۳۶



۳۴) چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

الف) ${}^{99}_{43}Tc$ نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

ب) همه ${}^{99}_{43}Tc$ موجود در جهان به‌طور مصنوعی ساخته می‌شود.

پ) نیمه‌عمر تکنسیم کم است و به سرعت وارد واکنش‌های شیمیایی می‌شود.

ت) درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}U$ در مخلوط طبیعی اورانیم از ۰٫۷ درصد کمتر است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵) چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) اورانیم نافلز پرتوزا است.

ب) تعداد زیادی از انواع ایزوتوپ‌های اورانیم به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.

پ) ایران توانایی تولید رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر را دارد.

ت) فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}U$ در مخلوط طبیعی حدود ۷ درصد است.

ث) در فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی، میزان ایزوتوپ ${}^{235}U$ در مخلوط ایزوتوپ‌ها افزایش می‌یابد.

- ۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

۳۶) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ) به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند و برای تشخیص توده‌های سرطانی از آن استفاده می‌شود.

ب) توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد عادی و سریع دارند.

پ) دود سیگار و قلیان مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.

ت) همه افرادی که به سرطان ریه دچار می‌شوند، سیگاری هستند.

ث) یکی از کاربردهای مواد پرتوزا استفاده از آنها در تولید انرژی الکتریکی است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۷) چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

الف) سفر طولانی و تاریخی دو فضاپیما به نام وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی بود.

ب) سحابی عقاب یکی از مکان‌های زایش ستاره‌هاست.

پ) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.

ت) در واکنش‌های هسته‌ای که درون ستاره‌ها رخ می‌دهد، از عنصرهای سنگین‌تر، عنصرهای سبک‌تر پدید می‌آید.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۸) در گونه ${}^{23}_{11}X$ ، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۸ است. تعداد الکترون‌های یون X^{2+} کدام است؟

- ۱) ۳۴ ۲) ۲۸ ۳) ۳۲ ۴) ۳۰

۳۹) در کدام گزینه، تنها $\frac{3}{4}$ از پرسش‌های زیر به‌درستی پاسخ داده شده‌اند؟

آ) منظور از غنی‌سازی ایزوتوپی چیست؟

ب) از کدام ایزوتوپ اورانیم به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود؟

پ) در بین کل ایزوتوپ‌های هیدروژن، تقریباً چند درصد آن‌ها ساختگی هستند؟

ت) یک چالش مهم در صنایع هسته‌ای چیست؟

۱) نگهداری ایزوتوپ‌های ناپایدار - ${}^{238}U$ - ۷۴٫۱٪ - افزایش نیم‌عمر ایزوتوپ‌ها

۲) افزایش درصد ایزوتوپ موردنظر در مخلوط - ${}^{235}U$ - ۵۷٫۱٪ - تولید رادیوایزوتوپ‌ها

۳) افزایش نیم‌عمر ایزوتوپ‌ها - ${}^{235}U$ - ۷۴٫۱٪ - دفع پسماند

۴) افزایش درصد ایزوتوپ موردنظر در مخلوط - ${}^{235}U$ - ۵۷٫۱٪ - دفع پسماندها



۴۰ چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) ایزوتوپ‌های ${}^{48}_{20}X$ ، ${}^{49}_{20}X$ ، ${}^{50}_{20}X$ مربوط به یک عنصر هستند که فقط یکی از آن‌ها ممکن است پرتوزا باشد.
 (ب) همه اتم‌های هیدروژن در یک نمونه طبیعی آن، خواص شیمیایی یکسانی دارند.
 (پ) در همه ایزوتوپ‌های منیزیم، مجموع تعداد ذره‌های زیر اتمی، با یکدیگر برابر است.

(ت) در میان ایزوتوپ‌های لیتیم و منیزیم، حداکثر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در لیتیم، $\frac{1}{3}$ عدد اتمی و در منیزیم، $\frac{1}{6}$ عدد اتمی آن است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۱ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) علم تجربی برای یافتن پاسخ پرسش‌های «جهان کنونی که چگونه شکل گرفته است؟» و «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» تلاشی گسترده انجام داده است.
 (ب) سیاره مشتری برخلاف زمین، بیشتر از جنس گاز است.
 (پ) هیدروژن و اکسیژن به ترتیب بیش‌ترین فراوانی را در بین عناصر سازنده سیاره‌های مشتری و زمین دارند.

(ت) شیمی‌دان‌ها با مطالعه خواص و رفتار ماده، همچنین برهم‌کنش نور با ماده به درک چگونگی پیدایش جهان هستی پرداخته‌اند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۴۳ جرم نسبی پروتون، نوترون و الکترون به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱ (۱) ۱، ۰، ۰ ۲ (۲) ۰، ۱، ۱ ۳ (۳) ۱، ۱، ۱ ۴ (۴) $\frac{1}{2000}$ ، $\frac{1}{2000}$ ، ۱

۴۴ یون X^{2-} دارای ۸۰ الکترون و ۱۲۲ نوترون است. اتم X با ایزوتوپ است و این دو اتم، یکسانی دارند.

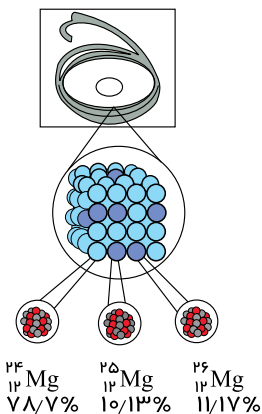
- ۱ (۱) ${}^{207}_{82}X$ - خواص شیمیایی ۲ (۲) ${}^{204}_{82}X$ - عدد جرمی ۳ (۳) ${}^{200}_{78}X$ - خواص شیمیایی ۴ (۴) ${}^{204}_{78}X$ - خواص شیمیایی

۴۵ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ (۱) هیدروژن فقط دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است.
 ۲ (۲) هیدروژن دارای ۵ رادیو ایزوتوپ است.
 ۳ (۳) هسته‌های ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن پایدار نیستند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
 ۴ (۴) ترتیب پایداری تعدادی از ایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت ${}^3_1H > {}^5_1H > {}^4_1H > {}^6_1H$ می‌باشد.

۴۶ باتوجه به شکل روبه‌رو، جرم اتمی میانگین عنصر منیزیم کدام است؟

- ۱ (۱) ۲۴٫۶۵
 ۲ (۲) ۲۵٫۰۱
 ۳ (۳) ۲۴٫۳۲
 ۴ (۴) ۲۵٫۲۰





۴۷) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

آ) از آنجا که با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود، جدول طبقه‌بندی عنصرها را جدول دوره‌ای (تناوبی) عنصرها نامیده‌اند.

ب) هر خانه از جدول دوره‌ای که به یک عنصر معین تعلق دارد، حاوی عدد اتمی، نام، نماد شیمیایی و جرم اتمی میانگین آن عنصر است.

پ) موقعیت یا مکان هر عنصر در جدول دوره‌ای، شماره گروه و دوره آن را نشان می‌دهد.

ت) در جدول دوره‌ای امروزی، عنصرها براساس افزایش عدد جرمی مرتب شده‌اند.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

۴۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) عنصر منیزیم، دارای سه ایزوتوپ طبیعی با تعداد نوترون ۱۲، ۱۳ و ۱۴ است.

ب) اتم‌های هم‌مکان، خواص شیمیایی مشابه و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.

پ) به کمک نماد شیمیایی هر عنصر، می‌توان تعداد ذره‌های زیراتمی آن عنصر را تعیین کرد.

ت) نماد همگانی اتم‌ها به صورت ${}^A_Z E$ و نماد شیمیایی اتم آهن با ۳۰ نوترون به صورت ${}^{56}_{26} Fe$ است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۹) شناسنامه یک سیاره حاوی چه اطلاعاتی می‌تواند باشد؟

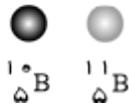
آ) ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها

ب) نوع عنصرهای سازنده

پ) ترکیب درصد عنصرهای سازنده

- ۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) آ و پ ۴) همه موارد

۵۰) با توجه به شکل روبه‌رو، فراوانی برابر درصد و جرم اتمی میانگین بور است.



۱) ${}^{10}_5 B$ ، ۸۰، ۲، ۱۰

۲) ${}^{10}_5 B$ ، ۲۰، ۸۰، ۱۰

۳) ${}^{11}_5 B$ ، ۲۰، ۸۰، ۱۰

۴) ${}^{10}_5 B$ ، ۸۰، ۲، ۱۰

۵۱) کدام ذره زیر یک کاتیون است؟

- ۱) B: با ۱۶ پروتون، ۱۶ نوترون و ۱۶ الکترون
 ۲) A: با ۱۲ پروتون، ۱۲ نوترون و ۱۰ الکترون
 ۳) C: با ۸ پروتون، ۸ نوترون و ۱۰ الکترون
 ۴) D: با ۱۷ پروتون، ۱۸ نوترون و ۱۸ الکترون

۵۲) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

آ) تنها دو ایزوتوپ از مجموع هفت ایزوتوپ مربوط به اتم هیدروژن، در طبیعت یافت می‌شوند.

ب) در یک نمونه طبیعی از اتم‌های هیدروژن، تنها یک ایزوتوپ پرتوزا یافت می‌شود.

پ) نیم عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.

ت) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی اتم هیدروژن، بین نیم عمر ایزوتوپ‌ها با جرم اتمی آن‌ها، رابطه منظمی وجود ندارد.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳



۵۳) چند مورد از مطالب زیر در مورد ایزوتوپ‌ها، درست است؟

- (آ) رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر از جمله رادیوایزوتوپ‌هایی هستند که در ایران تولید می‌شوند.
 (ب) رادیوایزوتوپ ${}^{99}_{43}Tc$ در طبیعت به فراوانی یافت می‌شود.
 (پ) رادیوایزوتوپ‌ها بسیار خطرناک هستند و بشر هنوز قادر به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها نشده است.
 (ت) از رادیوایزوتوپ‌ها برای تولید انرژی الکتریکی و تشخیص توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) عنصر گالیوم (${}_{31}Ga$) می‌تواند کاتیونی مشابه Al^{3+} تشکیل دهد.
 (ب) ${}_{37}Rb$ خواص مشابه با فلئوئر (F) دارد و می‌تواند مانند آن آنیونی با بار الکتریکی -1 تشکیل دهد.
 (پ) نماد شیمیایی هر سه عنصر آلومینیم، آرگون و طلا با حرف A آغاز می‌شود.
 (ت) تفاوت شمار عنصرها در دوره اول و گروه ۱۸ جدول دوره‌ای برابر با ۶ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵) اتم‌های خنثی A و B دارای عدد جرمی یکسان هستند و عدد اتمی B یک واحد بیش‌تر از A است، این دو اتم

- (۱) دارای تعداد الکترون برابرند.
 (۲) دارای مجموع پروتون و نوترون برابرند.
 (۳) تعداد نوترون برابر دارند.
 (۴) ایزوتوپ‌های یک عنصرند.

۵۶) عنصر A با عدد اتمی ۲۹، دارای سه ایزوتوپ با تعداد نوترون‌های ۳۴، ۳۵ و x می‌باشد. اگر درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب ۵۰، ۳۰ و ۲۰ و

جرم اتمی میانگین A برابر ${}_{29}^{63.9}$ باشد، x کدام است؟

۱ (۱) ۳۴ ۲ (۲) ۳۶ ۳ (۳) ۳۷ ۴ (۴) ۳۸

۵۷) از ترکیب سه ایزوتوپ طبیعی هیدروژن با اتم اکسیژن ${}^{16}_8O$ ، چند نوع مولکول آب حاصل می‌شود؟

۱ (۱) پنج ۲ (۲) چهار ۳ (۳) شش ۴ (۴) سه

۵۸) تعداد ذرات زیراتمی تشکیل‌دهنده کدام اتم با هم برابر است؟

۱ (۱) ${}^{31}_{15}P$ ۲ (۲) ${}^{56}_{26}Fe$ ۳ (۳) ${}^{27}_{13}Al$ ۴ (۴) ${}^{24}_{12}Mg$

۵۹) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در مقیاس amu ، جرم پروتون اندکی از جرم نوترون بیشتر است.
 (ب) ${}_{31}Ga$ می‌تواند به کاتیونی مشابه Al^{3+} در ترکیب‌ها تبدیل شود.
 (پ) برخلاف اتم‌ها، می‌توانیم جرم مولکول‌ها را با ترازوهای دقیق اندازه بگیریم.
 (ت) در نماد ذرات زیراتمی، سمت چپ بالا، جرم نسبی و سمت چپ پایین، بار نسبی نوشته می‌شود.

۱ (۱) ۳ ۲ (۲) ۴ ۳ (۳) ۱ ۴ (۴) ۲

۶۰) کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم، مخلوطی از دو ایزوتوپ 6Li و 7Li می‌باشد.
 (ب) هرچه نیم عمر یک ایزوتوپ کمتر باشد، آن ایزوتوپ ناپایدارتر است.
 (پ) همواره درصد فراوانی ایزوتوپ‌های سنگین‌تر نسبت به ایزوتوپ‌های سبک‌تر یک عنصر کمتر است.
 (ت) از میان ایزوتوپ‌های اتم هیدروژن، تنها پنج ایزوتوپ، رادیوایزوتوپ محسوب می‌شوند.

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

۶۱) کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

آ) «انفجار مهیب ← پیدایش ذره‌های زیراتمی ← پیدایش هیدروژن و هلیم ← پیدایش سحابی ← پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها، ترتیب چگونگی پیدایش عناصر در جهان هستی را نشان می‌دهد.

ب) اکسیژن و گوگرد دو عنصر مشترک بین ۸ عنصر فراوان تر دو سیاره زمین و مشتری هستند.

پ) ترتیب فراوانی برخی عناصرها در سیاره مشتری به صورت $O < N < C < He < H$ است.

ت) ترتیب فراوانی برخی عناصرها در زمین به صورت $Fe < O < Si < Al$ است.

- ۱) آ و ب ۲) پ و ت ۳) آ و ت ۴) ب و پ

۶۲) کدام دو عبارت درست هستند؟

آ) 1_0n و 1_1p به ترتیب نمادهای نوترون، پروتون و الکترون هستند.

ب) در هر دو اتم ${}^{16}_8O$ و ${}^{23}_{11}Na$ ، اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر صفر است.

پ) در نماد مربوط به ذره‌های زیراتمی، عددهای سمت چپ از پایین به بالا به ترتیب بار نسبی و جرم نسبی ذره را مشخص می‌کنند.

ت) اگر عدد جرمی عنصر A برابر ۶۵ و اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون A^{2+} برابر ۷ باشد، این عنصر دارای ۳۰ نوترون است.

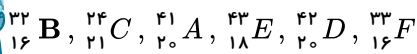
- ۱) آ و ب ۲) پ و ت ۳) آ و پ ۴) ب و ت

۶۳) در دو ایزوتوپ ${}^Z X$ و ${}^a_1 X$ ، کدام رابطه همواره درست است؟ (N تعداد نوترون‌های ایزوتوپ و Z عدد اتمی ایزوتوپ را نشان می‌دهد).

- ۱) $a_1 + N_1 = a_2 + N_2$ ۲) $a_1 - N_1 = a_2 - N_2$ ۳) $a_1 + Z = a_2 + Z$ ۴) $a_1 + a_2 = 2Z$

۶۴) اگر تعداد الکترون‌های یون X^{2+} برابر با شمار گروه‌های جدول دوره‌ای امروزی و تعداد نوترون‌های از سه برابر شمار دوره‌های جدول، یک

واحد کمتر باشد، چه تعداد از گونه‌های زیر را می‌توان به عنوان ایزوتوپ‌ها عنصر X در نظر گرفت؟



- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۵) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) یک نمونه طبیعی از منیزیم، مخلوطی از سه هم‌مکان است.

ب) یک نمونه طبیعی از هیدروژن، مخلوطی از دو ایزوتوپ است.

پ) در بین ایزوتوپ‌های منیزیم، ${}^{24}_{12}Mg$ بیشترین فراوانی را دارد و پایدارتر است.

ت) عدد جرمی ایزوتوپ فراوان تر منیزیم، دو برابر عدد اتمی آن است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۶) در کدام گونه، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها بیش تر است؟

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

پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱

$$n + e + p = 49 \quad (1)$$

$$\begin{cases} n - p = 1 \\ n - e = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = n - 1 \\ e = n - 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{جگناری در معادله (1)}} n + (n - 2) + (n - 1) = 49 \Rightarrow 3n = 52 \Rightarrow n = \frac{52}{3}$$

تعداد نوترون‌ها باید یک عدد طبیعی باشد، پس این حالت ($n - e = 2$) نادرست است و باید حالت $e - n = 2$ را در نظر بگیریم. پس داریم:

$$n + e + p = 49 \quad (1)$$

$$\begin{cases} n - p = 1 \\ e - n = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = n - 1 \\ e = n + 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{جگناری در معادله (1)}} n + (n + 2) + (n - 1) = 49 \Rightarrow n = 16, e = n + 2 = 16 + 2 = 18$$

این یون دارای ۱۶ نوترون، ۱۵ پروتون و ۱۸ الکترون است، پس یک آنیون می‌باشد. X^{3-}

موارد ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ نادرست است.

تعداد الکترون‌های اتم‌های خنثی M و N با هم برابر نیست، پس پروتون‌های برابر هم ندارند و نمی‌توانند ایزوتوپ یک عنصر باشند. تعداد پروتون‌های اتم M ، به اندازه بار آنیون N از پروتون‌های N بیش‌تر است.

چون عدد جرمی که مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها است، در هر دو برابر است، پس باید تعداد نوترون‌های M به اندازه بار آنیون N از نوترون‌های N کم‌تر باشد.

مجموع تعداد تمام ذرات موجود در اتم M با مجموع تعداد تمام ذرات موجود در آنیون عنصر N برابرند.

تعداد الکترون‌های X^{3+} برابر با $(3) - n - 2$ و تعداد نوترون‌های E^- برابر با $n - m$ است. بنابراین ۱، ۲، ۳، ۴، ۵

$$\frac{n - 5}{n - m} = 2 \Rightarrow n - 5 = 2n - 2m \Rightarrow 2m - n = 5$$

$$4m - 1 - 2n - 2 = 2(2m - n) - 3 = 10 - 3 = 7$$

$$\frac{3}{4} \leftarrow \begin{cases} {}^2_1H \begin{cases} e = p = n = 1 \\ 1 + 1 + 1 = 3 \end{cases} \\ {}^3_1H \begin{cases} e = p = 1 \\ n = 2 \end{cases} \Rightarrow 2 + 1 + 1 = 4 \end{cases}$$

ذرات زیر اتمی: n, p, e برای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵

ذرات زیر اتمی باردار فقط p و e هستند:

$$\begin{aligned} {}^3_1H \quad p = e = 1 &\Rightarrow 1 + 1 = 2 \Rightarrow \frac{2}{2} = 1 \\ {}^1_1H \quad p = e = 1 &\Rightarrow 1 + 1 = 2 \Rightarrow \frac{2}{2} = 1 \\ \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

تنها عبارت پنجم درست است. ۱، ۲، ۳، ۴، ۵

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: در سیاره مشتری عناصر کربن و گوگرد جزو عناصر جامد هستند.

عبارت دوم: هیدروژن و آهن به ترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده مشتری و زمین هستند.

عبارت سوم: هیدروژن، هلیوم و کربن به ترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده مشتری هستند.

عبارت چهارم: بعد از آهن، منیزیم دومین فلز فراوان سیاره زمین است.

عبارت پنجم: عمده عناصر سازنده سیاره مشتری هیدروژن و هلیوم هستند که سبک‌ترین نافلزات جدول دوره‌ای هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶

$$\begin{cases} n + p = 122 \\ n - e = \frac{p}{3} \\ e - p = 3 \end{cases} \xrightarrow{e=p+3} \begin{cases} n + p = 122 \\ n - \frac{4}{3}p = 3 \end{cases} \Rightarrow p = 51, n = 71, e = 54$$

دقت کنید که در اتم X ، تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها با هم برابر است.

$$n + p + e = 71 + 51 + 51 = 173$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷

فقط عبارت اول نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت اول: اتم عنصرهای مختلف هم در تعداد نوترون باهم تفاوت دارند، اما ایزوتوپ نیستند.

۸ هر amu معادل با $(\frac{1}{12})$ جرم اتم ^{12}C است، بنابراین می توان نوشت :

$$x \times \underbrace{1,66 \times 10^{-24}}_{\text{جرم اتم } C^{12}} \times \frac{1}{12} = \underbrace{1,66 \times 10^{-24}}_{\text{یک } amu} \Rightarrow x = 1,2$$

۹ به جز مورد (آ)، بقیه موارد جمله داده شده را به درستی کامل می کنند.

(آ) رادیوایزوتوپها همان ایزوتوپهای ناپایدار و پرتوزا هستند. از ۷ ایزوتوپ هیدروژن، ۵ ایزوتوپ ناپایدار می باشند ($^1H, ^2H, ^3H, ^4H, ^5H, ^6H, ^7H$) اما 3H با وجود رادیوایزوتوپ بودن، طبیعی است.

(ب) ایزوتوپهای پایدار هیدروژن، 1H و 2H می باشند که هر دو طبیعی هستند.

(پ) طبق جدول موجود در صفحه ۶ کتاب درسی، ایزوتوپهای $^1H, ^2H, ^3H, ^4H, ^5H, ^6H$ دارای درصد فراوانی صفر در طبیعت هستند که همگی رادیوایزوتوپ می باشند.

(ت) مفهوم نیم عمر برای رادیوایزوتوپها تعریف می شود. پس حتماً ناپایدارها، دارای نیم عمر خواهند بود.

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{cases} A = p + n \\ n = e_{\text{یون}} = p + 1 \end{cases} \Rightarrow A = 2p + 1 \Rightarrow 2(17) + 1 = 35 \Rightarrow \begin{cases} A = 35 \Rightarrow {}^{35}_{17}X \\ A + 2 = 37 \Rightarrow {}^{37}_{17}X \end{cases}$$

F_1 = درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{35F_1 + 37(100 - F_1)}{100} = 35,75 \Rightarrow F_1 = \%62,5$$

۱۱ عبارت های (ب)، (پ) و (ت) نادرست اند.

(ب) ایزوتوپهای پرتوزا علاوه بر ذره های پراثری، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می کنند.

(پ) برای اغلب ایزوتوپهای ناپایدار رابطه روبه رو برقرار است:

$$\frac{N}{Z} \geq 1,5$$

اگر به سمت چپ نامعادله $\frac{Z}{N}$ و به سمت راست ۱ را اضافه کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{N+Z}{Z} \geq \frac{1,5+1}{1} \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2,5 \Rightarrow \frac{Z}{A} \leq \frac{1}{2,5} \Rightarrow \frac{Z}{A} \leq 0,4$$

(ت) فراوانی همه ایزوتوپهای یک عنصر در طبیعت یکسان نیست.

۱۲ یون X^{2+} دارای ۷۸ الکترون است؛ بنابراین عنصر X دارای ۸۰ الکترون و در نتیجه ۸۰ پروتون است، پس:

X عنصر ۸۰ = عدد اتمی

در یون Y^{2-} تعداد پروتونها ۹۰ است و تعداد نوترونها ۲ برابر تعداد الکترونهای X (۸۰) است یعنی ۱۶۰ تا.

$$Y \text{ جرمی} = p + n = 160 + 90 = 250$$

$$Y \text{ جرمی} - X \text{ عدد اتمی} = 250 - 80 = 170$$

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$$P + N + e = 96$$

ذرات زیراتمی درون هسته، N و P هستند:

$$\frac{N}{P} = \frac{6}{5} \Rightarrow N = \frac{6P}{5} = 1,2P$$

$$P + 1,2P + P = 96 \Rightarrow 3,2P = 96 \Rightarrow P = 30 (z = 30)$$

$$e = 30, \quad N = 36 \quad A = N + P = 66$$

$$\frac{A}{z} X \Rightarrow \frac{66}{30} X$$

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$X^{2-} : [18Ar] \Rightarrow e = 18 \Rightarrow Z = 16 \Rightarrow X : Z = 16, e = 16 \Rightarrow N = 2 \times 16 = 32 \\ A = Z + N = 16 + 32 = 48$$

۱۵ یونهای ${}^9F^{-}, {}^8O^{2-}, {}^{12}Mg^{2+}$ هر سه دارای ۱۰ الکترون هستند.

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴

$${}^{m+2}X^{3-} \Rightarrow \begin{cases} e = m \Rightarrow z = m - 3 \\ N = m + 6 \Rightarrow A = Z + N \Rightarrow A = m - 3 + m + 6 = 2m + 3 \end{cases}$$



در ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت است پس سه مورد C ، D و F می‌توانند ایزوتوپ‌های اتم X باشند اما C در واقع همان اتم X است. بنابراین دو مورد باقی‌مانده (F و D) ایزوتوپ‌های اتم X هستند.

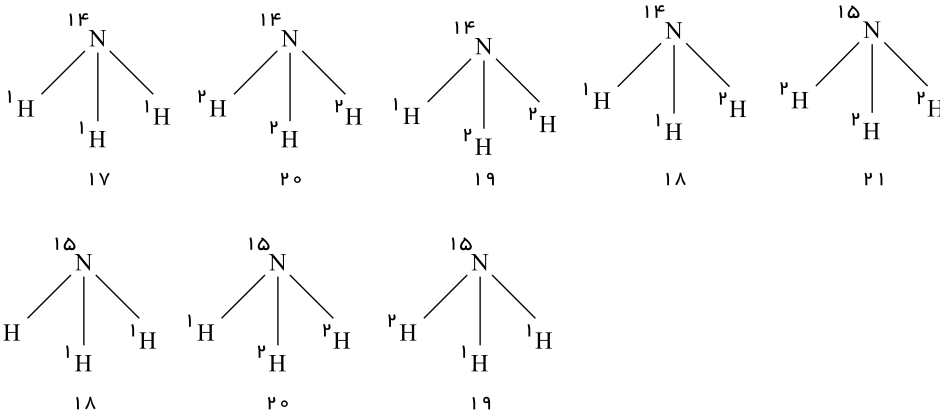
بررسی عبارت‌های نادرست: موارد (آ) و (ت) درست هستند. **۱۷** (۱) (۲) (۳) (۴)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) از یون چند اتمی حاوی تکنسیم برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود که این یون اندازه مشابهی با یون یدید دارد.

(پ) جرم اتم ${}^7_3\text{Li}$ را می‌توان 7amu در نظر گرفت.

حالت‌های زیر را می‌توان در نظر گرفت: **۱۸** (۱) (۲) (۳) (۴)



۱۹ (۱) (۲) (۳) (۴)

$$36 = \text{تعداد پروتون} = \text{تعداد الکترون} = 36, \quad 82 = \text{تعداد نوترون} + \text{تعداد پروتون} \Rightarrow \text{تعداد نوترون} = 82 - 36 = 46 \Rightarrow 46 - 36 = 10$$

ابتدا جرم ایزوتوپ‌ها را محاسبه می‌کنیم: **۲۰** (۱) (۲) (۳) (۴)

$$X_1: n - p = 0 \Rightarrow n = p \Rightarrow n = p = 12$$

$$\Rightarrow X_1 = n + p = 12 + 12 = 24\text{amu}$$

$$X_2: n - p = 1 \Rightarrow n - 12 = 1 \Rightarrow n = 13$$

$$\Rightarrow X_2: n + p = 13 + 12 = 25\text{amu}$$

$$X_3: n - p = 2 \Rightarrow n - 12 = 2 \Rightarrow n = 14$$

$$\Rightarrow X_3: n + p = 14 + 12 = 26\text{amu}$$

حال می‌توان جرم اتمی میانگین را با استفاده از رابطه زیر محاسبه کرد:

روش اول:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(24 \times 79) + (25 \times 10) + (26 \times 11)}{79 + 10 + 11} = 24,32$$

روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) \Rightarrow 24 + \frac{10}{100} \times 1 + \frac{11}{100} \times 2 = 24,32$$

فقط عبارت (پ) درست است. **۲۱** (۱) (۲) (۳) (۴)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در مقیاس amu ، جرم الکترون در حدود $\frac{1}{1836}$ یا $0,00055\text{amu}$ است.

(ب) در جدول دوره‌ای، جرم اتمی میانگین لیتیم نوشته شده که با توجه به دو ایزوتوپ لیتیم (${}^6\text{Li}$ ، ${}^7\text{Li}$)، قطعاً مقدار آن کمتر از ۷ می‌باشد.

(ت) جرم پروتون به میزان کمی از جرم amu بیشتر است. از آن‌جا که اتم هیدروژن دارای یک پروتون و یک الکترون است، قطعاً جرم آن بیشتر از 1amu می‌باشد.

موارد (آ)، (ب)، (ج) و (ح) درست‌اند. **۲۲** (۱) (۲) (۳) (۴)

کیالت (Co)، منیزیم (Mg)، بریلیم (Be)، پتاسیم (K)

۲۳ (۱) (۲) (۳) (۴)

$$\begin{cases} p + n = 65 \\ p = 0,8n + 2 \end{cases} \Rightarrow p = 30, n = 35$$

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

$${}_{13}^{26}Mg \Rightarrow (e = 12, p = 12, n = 14, A = 26) \xrightarrow{+2P} (e = 12, p = 14, n = 14, A = 28)$$

و چون تعداد الکترون‌ها دو تا از تعداد پروتون‌ها کم تر است، اتم مورد نظر تبدیل به یون دو بار مثبت ${}_{13}^{28}X^{2+}$ شده است.

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ فراوان‌ترین عنصر فلزی در سیاره زمین پس از آهن، منیزیم است.

ب) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری که در دمای اتاق جامد است، کربن است.

۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ عدد جرمی یکا ندارد. جرم اتمی yLi را می‌توان γamu در نظر گرفت.

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ایزوتوپ‌های ساختگی بسیار ناپایدارند و درصد فراوانی ندارند.

$$\left. \begin{aligned} n + Z &= 207 \\ e &= Z + 2 \\ n - e &= 45 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n - e = 45 \Rightarrow n - (Z + 2) = 45 \Rightarrow n - Z = 47 \Rightarrow \begin{cases} n - Z = 47 \\ n + Z = 207 \end{cases} \Rightarrow n = 127$$

$$127 + Z = 207 \Rightarrow Z = 80$$

$$A^{z-} \begin{cases} e = x \Rightarrow P = x - z \\ n = y + z \end{cases} \Rightarrow z = x - z \Rightarrow A = p + n = x - z + y + z = x + y \Rightarrow \frac{x+y}{x-z} A$$

گونه B در واقع همان خود A است.

گونه‌های D و F ایزوتوپ‌های A هستند، زیرا عدد اتمی آن‌ها با A برابر و عدد جرمی‌شان متفاوت است.

۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (ب) و (ت) نادرست هستند.

(ب) برای اندازه‌گیری جرم یک جسم همواره باید جرم آن جسم از دقت اندازه‌گیری ترازو بیش‌تر باشد ولی جرم هندوانه از دقت اندازه‌گیری باسکول‌های تنی کمتر است.

(ت) دقت باسکول‌های تنی تا ۰.۱ تن و دقت ترازوی زرگری تا ۰.۱ گرم است.

۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ تعداد عنصرها در دوره سوم و چهارم به ترتیب ۸ و ۱۸ است: $(18 - 8 = 10)$ در اتم ${}_{10}^{20}Ne$ نیز ۱۰ الکترون وجود دارد.

۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (آ) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱٫۵ است، پرتوزا و ناپایدارند.

(ت) هیدروژن دارای چهار ایزوتوپ ساختگی و پنج ایزوتوپ پایدار است.

۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر درصد فراوانی ${}^{37}X$ ، ۲۵٪ باشد، درصد فراوانی AX برابر ۷۵٪ = ۱۰۰٪ - ۲۵٪ می‌باشد، بنابراین:

$$X \text{ میانگین } = \frac{(37 \times 25) + (A \times 75)}{100} = 35.5 \rightarrow A = 35$$

۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

(پ) نیمه‌عمر عنصر ${}^{99}Tc$ کم است، زیرا وارد واکنش‌های هسته‌ای می‌شود.

۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (پ) و (ث) درست‌اند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(الف) اورانیوم فلزی پرتوزا است.

(ب) یکی از ایزوتوپ‌های اورانیم به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

(ت) فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}U$ در مخلوط طبیعی کم‌تر از ۰٫۷ درصد است.

۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (آ)، (پ) و (ث) درست‌اند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) توده‌های سرطانی یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع دارند.

(ت) اغلب افرادی که سرطان ریه دارند سیگاری هستند نه همه افراد.

۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴ تنها عبارت (ت) نادرست است.

در واکنش‌های هسته‌ای که درون ستاره‌ها رخ می‌دهد، از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آید.

$$N + P = 79 \quad e = P - 3$$

$$N - e = 18 \Rightarrow N - P + 3 = 18 \Rightarrow \begin{cases} N - P = 15 \\ N + P = 79 \\ 2N = 94 \end{cases}$$

$$2N = 94 \Rightarrow N = \frac{94}{2} = 47$$

$$P = 79 - 47 = 32$$

در یون X^{2+} ، ۳۰ الکترون وجود دارد.



۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ پاسخ درست هریک از پرسش‌ها به صورت زیر است:

(آ) افزایش درصد ایزوتوپ موردنظر در مخلوط

(ب) $235U$

$$(پ) \% 57,1 = \frac{4 (\text{ایزوتوپ ساختگی})}{7 (\text{تعداد کل ایزوتوپ‌ها})} \times 100$$

(ت) دفع پسماندهای راکتورهای اتمی

۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (پ) نادرست است.

مینیمم دارای ۳ ایزوتوپ ${}_{11}^{24}Mg$, ${}_{11}^{25}Mg$, ${}_{11}^{26}Mg$ است که چون تعداد نوترون‌ها در آنها متفاوت است، مجموع ذرات زیر اتمی در آن‌ها برابر نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

(آ) ایزوتوپی پرتوئاست که $\frac{N}{P} \geq 1,5$ داشته باشد بنابراین:

$${}_{20}^{50}X = \frac{30}{20} = 1,5$$

$${}_{20}^{49}X = \frac{29}{20} = 1,45$$

$${}_{20}^{48}X = \frac{28}{20} = 1,4$$

(ب) ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسان دارند ولی خواص فیزیکی وابسته به جرم آن‌ها متفاوت است.

(ت)

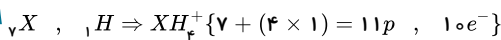
$${}_{3}^{7}Li \Rightarrow \frac{\text{اختلاف شمار نوترون و الکترون}}{\text{عدد اتمی}} = \frac{4 - 3}{3} = \frac{1}{3}$$

$${}_{12}^{26}Mg \Rightarrow \frac{\text{اختلاف شمار نوترون و الکترون}}{\text{عدد اتمی}} = \frac{14 - 12}{12} = \frac{1}{6}$$

۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (پ) نادرست است. هیدروژن و آهن به ترتیب بیشترین فراوانی را در بین عناصر سازندهٔ سیاره‌های مشتری و زمین دارند.

۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ روش اول:

XH_4^+ دارای ۱۰ الکترون است؛ پس گونهٔ فرضی XH_4^+ یازده الکترون دارد که ۴ الکترون آن مربوط به ۴ اتم H است؛ بنابراین اتم X در حالت خنثی ۷ الکترون دارد و عدد اتمی آن برابر ۷ است.



روش دوم:

هیدروژن با عدد اتمی (۱) دارای یک الکترون است؛ پس مجموع الکترون‌ها منهای تعداد بار از دست داده را برابر ۱۰ الکترون قرار می‌دهیم:

$$X + 4(1) - 1 = 10 \Rightarrow X = 7$$

۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ جرم نسبی ذرات زیراتمی بر حسب amu برای پروتون و نوترون و الکترون، به ترتیب ۱، ۱ و ۰ است.

۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ یون X^{2-} دارای ۸۰ الکترون است، پس اتم X دارای ۷۸ الکترون و ۷۸ پروتون است:

$$A = p + n \Rightarrow A = 122 + 78 = 200$$

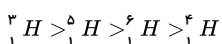
ایزوتوپ عنصر X باید عدد اتمی ۷۸ داشته باشد ولی عدد جرمی آن متفاوت از عدد جرمی ۲۰۰ باشد (ایزوتوپ‌ها عدد جرمی متفاوت دارند). خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.

۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ایزوتوپ‌هایی که پایدارتر هستند، مدت زمان لازم برای متلاشی شدن آن‌ها بیشتر است.

جدول نیم‌عمر ایزوتوپ‌های هیدروژن:

3_1H	4_1H	5_1H	6_1H
۱۲,۳۲ سال	$1,4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9,1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2,9 \times 10^{-22}$ ثانیه

بنابراین ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن داده شده به صورت زیر است:



۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴ روش اول:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(24 \times 78,7) + (25 \times 10,13) + (26 \times 11,17)}{100} \approx 24,32$$

روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) \Rightarrow \bar{M} = 24 + \frac{10,13}{100} \times 1 + \frac{11,17}{100} \times 2 \approx 24,32$$

۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت نادرست:



(ت) در جدول دوره‌ای امروزی، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی سازماندهی شده‌اند.

همه عبارت‌های داده شده درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۹

تعداد کل گوی‌ها برابر ۳۰ عدد می‌باشد، بنابراین فراوانی 1_0B که ۶ عدد از کل گوی‌ها می‌باشد برابر ۲۰٪ می‌باشد و فراوانی ${}^{11}_0B$ برابر ۸۰٪ است.

$$\text{فراوانی } {}^{11}_0B = 100 - 20 = 80\% \Rightarrow 100 - 20 = 80 \Rightarrow 80\% \quad \text{فراوانی } {}^1_0B = \frac{\text{تعداد گوی‌های مشکلی}}{\text{کل گوی‌های موجود}} \times 100 \Rightarrow \frac{6}{30} \times 100 = 20\%$$

$$B \text{ جرم میانگین اتم } = \frac{(10 \times 6) + (11 \times 24)}{30} = 10.8$$

در کاتیون‌ها، تعداد الکترون‌ها کمتر از تعداد پروتون‌ها می‌باشد، پس گزینه ۲ درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۱

به جز عبارت (آ)، بقیه عبارت‌ها درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۲

با توجه به جدول مربوط به ایزوتوپ‌های هیدروژن که در «با هم بیندیشیم» صفحه ۶ کتاب درسی مطرح شده است:

نماد ایزوتوپ	1_1H	2_1H	3_1H	4_1H	5_1H	6_1H	7_1H
ویژگی ایزوتوپ							
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲٫۳۲ سال	ثانیه 1.4×10^{-22}	ثانیه 9.1×10^{-22}	ثانیه 2.9×10^{-22}	ثانیه 2.3×10^{-23}
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹٫۹۸۸۵	۰٫۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

در یک نمونه طبیعی از اتم‌های هیدروژن (شامل ایزوتوپ 1_1H ، 2_1H و 3_1H)، تنها یک ایزوتوپ پرتوزا (3_1H) یافت می‌شود.

همچنین نیم عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.

از طرفی ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت ${}^7_1H > {}^6_1H > {}^5_1H > {}^4_1H > {}^3_1H$ است، بنابراین عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست می‌باشند.

عبارت‌های (آ) و (ت) درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۳

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) رادیوایزوتوپ ${}^{99}_{43}Tc$ یک رادیوایزوتوپ ساختگی است و در طبیعت یافت نمی‌شود.

(پ) اگرچه رادیوایزوتوپ‌ها بسیار خطرناک هستند؛ اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است.

موارد (آ) و (پ) درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۴

(آ) Ga مانند آلومینیم متعلق به گروه ۱۳ است که می‌تواند کاتیون X^{3+} تشکیل دهد.

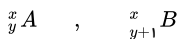
(پ) نماد شیمیایی سه عنصر آلومینیم، آرگون و طلا به ترتیب Al ، Ar و Au است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) ${}^{87}Rb$ و 9F هم گروه نیستند و خواص شیمیایی مشابهی ندارند.

(ت) در دوره اول، ۲ عنصر و در گروه ۱۸، ۷ عنصر وجود دارد: $7 - 2 = 5$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۵



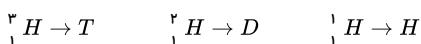
چون این دو اتم، عدد اتمی متفاوت دارند پس ایزوتوپ نیستند، در ضمن چون عدد اتمی آن‌ها متفاوت است، تعداد الکترون برابر ندارند بلکه با عدد جرمی یکسان، مجموع تعداد پروتون و نوترون یکسانی دارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۶

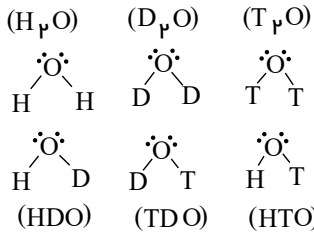
$$63.9 = \frac{(34 + 29) \times 50 + (35 + 29) \times 30 + (x + 29) \times 20}{100}$$

$$\Rightarrow 6390 = 3150 + 1920 + 580 + 20x \Rightarrow x = 37$$

برای راحتی در نوشتار، ایزوتوپ‌ها را نامگذاری می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۷



ایزوتوپ اکسیژن مورد سوال: ${}^{16}_8O$



۱ ۲ ۳ ۴ ۵۸

$${}_{12}^{24}Mg \Rightarrow \begin{cases} A = N + Z \Rightarrow 24 = N + 12 \Rightarrow N = 12 \\ e^- = p = 12 \end{cases}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

«آ»: جرم پروتون و نوترون تقریباً برابر هم و در حدود $1 amu$ می‌باشد اما جرم نوترون اندکی بیشتر است.

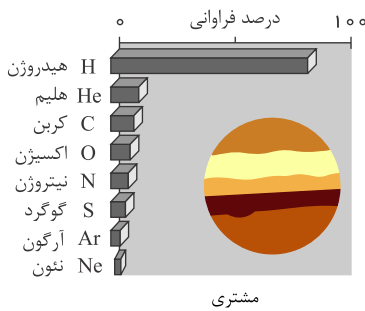
«پ»: هیچ ترازویی امکان اندازه‌گیری دقیق جرم اتم‌ها و مولکول‌ها را ندارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰ موارد (آ)، (ب) و (ت) درست می‌باشند. دلیل نادرستی مورد (پ): معمولاً درصد فراوانی ایزوتوپ‌های سنگین‌تر نسبت به ایزوتوپ‌های سبک‌تر کمتر است، چرا

که عموماً با افزایش تعداد نوترون‌های هسته (افزایش جرم اتم) از پایداری هسته اتم کاسته می‌شود. اما ایزوتوپ سنگین‌تر (${}^V Li$) از درصد فراوانی بیشتری برخوردار است؛ بنابراین نمی‌توان از واژه «همواره» برای این عبارت استفاده کرد.

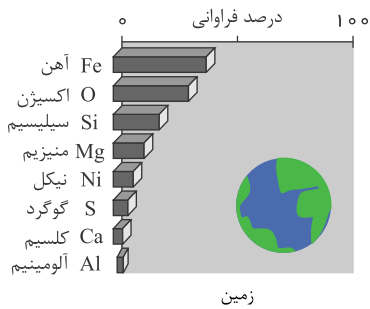
۱ ۲ ۳ ۴ ۶۱ عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

(پ) مطابق نمودار زیر، مقایسه فراوانی عناصر در سیاره مشتری به صورت زیر است:



$$H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$$

(ت) مطابق نمودار زیر، مقایسه فراوانی عناصر در زمین به صورت زیر است:



$$Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۲ عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در 8_8O به ترتیب ۸ پروتون و ۸ نوترون وجود دارد که اختلاف آن‌ها صفر است؛ ولی در ${}^{23}_{11}Na$ به ترتیب ۱۱ و ۱۲ پروتون و نوترون وجود دارد که اختلافشان ۱ است.
(ت) روش اول:

$$p + n = 65 \quad e = p - 2$$

$$n - e = 7 \Rightarrow n - p + 2 = 7 \rightarrow n - p = 5$$

$$\begin{cases} n + \cancel{p} = 65 \\ n - \cancel{p} = 5 \end{cases} \Rightarrow 2n = 70 \Rightarrow n = \frac{70}{2} = 35$$

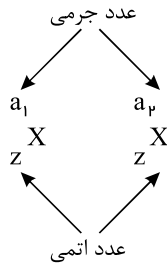
$$Z = \frac{\text{اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها} + \text{بار یون} + \text{عدد جرمی}}{2}$$

روش دوم:

$$Z = \frac{65 + 2 - 7}{2} = 30 \Rightarrow n = 65 - 30 = 35$$

۶۳) ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند.

گزینه‌ی (۲) صحیح است.



$$\underbrace{a_1 - N_1}_{\text{تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی)}} = \underbrace{a_2 - N_2}_{\text{تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی)}}$$

۶۴) جدول دوره‌ای امروزی دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است: تعداد الکترون‌های اتم X ، ۲ واحد بیشتر از X^{2+} است، بنابراین X دارای ۲۰ الکترون و ۲۰ نوترون بوده، و نماد آن به صورت ${}^A_Z X$ است؛ ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند؛ بنابراین اتم‌های A و D ایزوتوپ X هستند.

۶۵) عبارتهای (آ)، (پ) و (ت) درست‌اند.

منیزیم دارای سه ایزوتوپ است و ${}^{24}_{12}Mg$ فراوان‌ترین و پایدارترین ایزوتوپ منیزیم است ($Z = 12, A = 24$) بررسی عبارت نادرست:

(ب) یک نمونه طبیعی هیدروژن مخلوطی از سه ایزوتوپ (${}^3_1H, {}^2_1H, {}^1_1H$) می‌باشد.

۶۶) ۱ ۲ ۳ ۴

$$n = 16, p = 15, e = 18 \Rightarrow 18 - 16 = 2 \quad (1)$$

$$p = 20, e = 18, n = 20 \Rightarrow 20 - 18 = 2 \quad (2)$$

$$p = 8, e = 8, n = 8 \Rightarrow 8 - 8 = 0 \quad (3)$$

$$p = 18, e = 18, n = 22 \Rightarrow 22 - 18 = 4 \quad (4)$$

پاسخنامه کلیدی

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

۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴

۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴

۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴