



کد اجرا: ۷۵۶۱۳۰۰

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۴/۲۴



دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق

زمان برگزاری: ۲۵ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شرق دخترانه حسابی ۲۴ تیر شیمی

۱ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ شیمی‌دان‌ها با مطالعهٔ برهم‌کنش نور با ماده در پی یافتن چگونگی تشکیل جهان هستی می‌باشند.
- ۲ شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی یک سیاره، شامل نوع و درصد عناصرها و ترکیب‌های سازندهٔ سیاره و اتمسفر آن است.
- ۳ انرژی آزادشده در خورشید به‌دلیل تبدیل هیدروژن به چند عنصر سنگین‌تر در واکنش‌های هسته‌ای است.
- ۴ با بررسی نوع و مقدار و مقایسهٔ عناصرهای سازندهٔ خورشید و سیاره‌ها به درک بهتری از تشکیل عناصرها می‌رسیم.

۲ چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- در میان هشت عنصر فراوان زمین و مشتری، عنصرهای اکسیژن و گوگرد مشترک‌اند.
- در سیارهٔ مشتری، فراوانی هلیوم بیشتر از آرگون است.
- درصد فراوانی هیدروژن در سیارهٔ مشتری از مجموع درصد فراوانی سایر عنصرهای این سیاره بیشتر است.
- با افزایش دما و متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم، سحابی‌ها شکل گرفتند.

۱ ۱ ۲ ۳ ۴

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

۱ ۱۰ ۲ ۲ ۳ ۷ ۴ ۱۱

۴ 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

۵ اگر تعداد الکترون‌های یون  $X^{b+}$  با اتم  $Y^A$  برابر باشد، چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

(آ) تعداد نوترون‌های  $X$  به‌اندازهٔ  $b$  واحد کم‌تر از  $Y$  است.

(ب) تعداد پروتون‌های  $X$  به‌اندازهٔ  $b$  واحد بیش‌تر از  $Y$  است.

(پ)  $X$  و  $Y$  خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی متفاوتی دارند.

(ت) این دو عنصر قطعاً به یک دوره از جدول تناوبی تعلق دارند.

۱ ۱ ۲ ۳ ۴

۶ ایزوتوپ‌های منیزیم در چند مورد از ویژگی‌های زیر مشابه هستند؟

(آ) تعداد پروتون (ب) عدد جرمی (پ) نیم عمر (ت) فراوانی در طبیعت

۱ ۱ ۲ ۳ ۴

۷ کدام گزینه در رابطه با ایزوتوپ‌ها درست است؟

- ۱ سبک‌ترین ایزوتوپ یک عنصر، پایدارترین ایزوتوپ آن محسوب می‌شود.
- ۲ همهٔ ایزوتوپ‌هایی که تعداد نوترون‌های آن، ۱٫۵ برابر و یا بیشتر از ۱٫۵ برابر تعداد پروتون‌های آن باشد، ناپایدار هستند.
- ۳ ایزوتوپ‌های یک عنصر واکنش‌پذیری یکسان اما نقطهٔ جوش متفاوتی دارند.
- ۴ اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.

۸) چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

- سبک‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن همان سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن است.
- بیش از نیمی از عناصر جدول دوره‌ای و ایزوتوپ‌های هیدروژن طبیعی هستند.
- در پزشکی از گلوکز نشان‌دار جهت درمان کبد استفاده می‌شود.
- پسماند راکتورهای اتمی با وجود عدم خاصیت پرتوزایی، همچنان خطرناک است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹) چند مورد از مطالب زیر درباره‌ی ایزوتوپ‌ها نادرست است؟

- ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص شیمیایی وابسته به جرم مانند چگالی و برخی خواص شیمیایی با هم تفاوت دارند.
- مجموع شمار ذرات زیر اتمی باردار در اتم ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر، قطعاً با یکدیگر برابر است.
- در میان ایزوتوپ‌های طبیعی کلر، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر بیشتر است.
- از گلوکز نشان‌دار به منظور تشخیص و درمان توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.

۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

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

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

۱۱) چند مورد از عبارات‌های زیر، جمله‌ی داده‌شده را به‌درستی 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)

۱۲) چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (آ) هسته‌ی 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)

۱۳) 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)

۱۴) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم ۲۳۵، فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیم است.
- اورانیم، معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- از اورانیم ۲۳۵، در واکنشگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
- غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۵) کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) 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.
- ۲) یکی از ایزوتوپ‌های اورانیم اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
- ۳) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون تکنسیم با یونی که حاوی ید است، اندازه مشابهی دارد.
- ۴) به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند و در توده سرطانی هم گلوکز معمولی و هم گلوکز نشان‌دار تجمع می‌یابند.

۱۶) اگر جرم الکترون به تقریب برابر  $\frac{1}{2000}$  جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم  ${}^Z_A$  به جرم این

اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

۱)  $\frac{1}{4000}$       ۲)  $\frac{1}{2000}$       ۳)  $\frac{1}{1000}$       ۴)  $\frac{1}{5000}$

۱۷) اگر جرم یک اتم اکسیژن ۱٫۳۳ برابر جرم یک اتم کربن و جرم یک اتم کلسیم ۲٫۵ برابر جرم یک اتم اکسیژن باشد، جرم  $CaO$  چند برابر جرم یک اتم کربن است؟

۱) ۴٫۶۵۵      ۲) ۳٫۶۵۵      ۳) ۳٫۶۶۶      ۴) ۳٫۵۵۶

۱۸) 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 بیش‌تر 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

۱۹) دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند. چرا که .....

- ۱) می‌توانستند جرم اتمی عنصرها را به‌طور نسبی تعیین کنند.
- ۲) اتم‌ها بسیار ریزند، به‌طوری که نمی‌توان آنها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آنها را اندازه‌گیری کرد.
- ۳) به این صورت می‌توانستند خطای مربوط به اندازه‌گیری جرم اتمی عنصرها را به حداقل برسانند.
- ۴) فراوانی ایزوتوپ‌ها در طبیعت یکسان نیست.

۲۰) 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) ۳      ۲) ۴      ۳) ۱      ۴) ۲

## پاسخنامه تشریحی

انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵  
بررسی عبارت نادرست:  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵

عبارت چهارم نادرست است. با کاهش دما و متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم، سحابی‌ها شکل گرفتند.

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

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

برای یافتن تعداد نوترون‌های  $Z$  داریم  ${}_{2n+2}^{4m-1}$

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

یون  $X^{2+}$  دارای ۷۸ الکترون است؛ بنابراین عنصر  $X$  دارای ۸۰ الکترون و در نتیجه ۸۰ پروتون است، پس:  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵

$80 =$  عدد اتمی عنصر  $X$

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

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

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

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵

$$\left\{ \begin{array}{l} e_x = e_y \\ n_x + p_x = n_y + p_y \\ e_x = p_x - b \\ e_y = p_y \end{array} \right\} \rightarrow n_x + p_x = n_y + (p_x - b) \rightarrow n_x = n_y - b$$

با توجه به اینکه تعداد پروتون‌های  $x$  و  $y$  باهم برابر نیست، این دو عنصر متفاوت هستند، پس عبارت «پ» نادرست است. دلیلی برای اینکه این دو عنصر حتماً به یک دوره از جدول تعلق داشته باشند، وجود ندارد.

همه ایزوتوپ‌های منیزیم ( ${}_{12}^{24}Mg$ ,  ${}_{12}^{25}Mg$ ,  ${}_{12}^{26}Mg$ ) دارای عدد اتمی، یکسان می‌باشند و سایر موارد در ایزوتوپ‌ها به‌طور کلی متفاوت است.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵  ۶

ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی یکسان و در خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت هستند.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵  ۶  ۷

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پایداری ایزوتوپ‌ها رابطه مشخصی با جرم آن‌ها ندارد.

گزینه «۲»: اغلب ایزوتوپ‌هایی که تکرار نوترون‌های آن‌ها ۱٫۵ برابر و یا بیشتر از تعداد پروتون‌های آن باشد، ناپایدار هستند.

گزینه «۴»: اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان نیست.

تنها عبارت اول صحیح است.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵  ۶  ۷  ۸

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) سبک‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن و سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، هر دو، ایزوتوپ  ${}^3_1H$  است.

عبارت دوم) از ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای ۹۲ عنصر طبیعی هستند، اما از ۷ ایزوتوپ هیدروژن ۳ ایزوتوپ طبیعی هستند.

عبارت سوم) در پزشکی از گلوکز نشان‌دار جهت تشخیص توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.

عبارت چهارم) پسماند راکتورهای اتمی همچنان خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.

بررسی موارد:  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵  ۶  ۷  ۸  ۹

مورد اول: نادرست: خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر مشابه است. زیرا عدد اتمی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.

مورد دوم درست: شمار ذرات زیراتمی باردار ( $p^+$ ,  $e^-$ ) در ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر در حالت خنثی با هم برابر است.

مورد سوم نادرست: کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی ( ${}^{37}Cl$ ,  ${}^{35}Cl$ ) بوده که ایزوتوپ سبک‌تر کلر در یک نمونه طبیعی آن، فراوانی بیشتری دارد.

مورد چهارم نادرست: از گلوکز نشان‌دار تنها به منظور تشخیص (نه درمان) توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.

یون  $X^{2-}$  دارای ۸۰ الکترون است، پس اتم  $X$  دارای ۷۸ الکترون و ۷۸ پروتون است:  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵  ۶  ۷  ۸  ۹  ۱۰

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

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.

به‌جز مورد (آ)، بقیه موارد جمله داده‌شده را به‌درستی کامل می‌کنند.  ۱  ۲  ۳  ۴  ۵  ۶  ۷  ۸  ۹  ۱۰  ۱۱

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

ب) ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن،  ${}^1H$  و  ${}^2H$  می‌باشند 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 می‌باشند.

ت) مفهوم نیم‌عمر برای رادیوایزوتوپ‌ها تعریف می‌شود. پس حتماً ناپایدارها، دارای نیم‌عمر خواهند بود.

۱۲) 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 ناپایدار است.

۱۳) عبارتهای (آ)، (پ) و (ت) 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.

۱۴) به جز مورد اول بقیه موارد درست هستند  $\leftarrow 235U$  فراوان‌ترین نیست.

۱۵) یون یدید با یونی که حاوی تکسیم است، اندازه مشابهی دارد.

بررسی عبارتهای نادرست:

۱) در  ${}^{235}_{92}U$  نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها به صورت زیر است:

$$\frac{235 - 92}{92} = 1,55$$

۲) از  ${}^{235}U$ ، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

۴) یکی از روش‌های تشخیص توده‌های سرطانی استفاده از گلوکز نشان‌دار می‌باشد.

۱۶) جرم اتم را می‌توان با عدد جرمی برابر در نظر گرفت. از طرفی اتم  $A$  دارای  $z$  الکترون است که جرم هر یک از آن‌ها  $\frac{1}{2000} amu$  است، بنابراین خواهیم داشت:

$$A \rightarrow \frac{\text{جرم الکترون}}{\text{جرم اتم}} = z \rightarrow \frac{z \times \frac{1}{2000}}{2z} = \frac{1}{4000}$$

۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴

جرم  $m =$

$$m_{Ca} = 2,5m_O \xrightarrow{m_O=1,33m_C} m_{Ca} = 2,5 \times (1,33m_C) = 3,325m_C$$

$$m_{CaO} = m_{Ca} + m_O \xrightarrow{\substack{m_{Ca}=3,325m_C \\ m_O=1,33m_C}} m_{CaO} = 3,325m_C + 1,33m_C = 4,655m_C$$

۱۸) عبارتهای (ب) و (ت) نادرست هستند.

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

۱۹) اتم‌ها بسیار ریزند، به طوری که نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد؛ به همین دلیل دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین

جرم اتم‌ها به کار می‌برند.

۲۰) 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.

# 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