

۱. بررسی نمونه‌ای از یک شهاب‌سنگ نشان داد که در این شهاب‌سنگ ایزوتوپ‌های  $^{54}Fe$  و  $^{56}Fe$  و  $^{57}Fe$  وجود دارد.

(آ) آرایش الکترونی  $^{56}Fe$  را رسم کنید.

(ب) موقعیت آهن را در جدول دوره‌های عنصرها مشخص کنید.

(پ) آهن به کدام دسته از عنصرهای جدول تعلق دارد؟

(ت) آیا آرایش الکترونی ایزوتوپ‌های آهن یکسان است؟ چرا؟

۲. هلیم ( $^4He$ )، عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد. پیش‌بینی کنید کدام یک از

عنصرهای زیر، رفتاری مشابه با آن دارد؟ چرا؟

(آ)  $^{18}Ar$  (ب)  $^6C$  (ج)  $^{16}S$

۳. اگر بدانید جرم یک اتم هیدروژن  $1.66 \times 10^{-24} g$  است، حساب کنید در نمونه یک گرمی از عنصر هیدروژن، چند اتم هیدروژن وجود دارد؟

۴. از اتم آلومینیم ( $^{13}Al$ )، یون پایدار  $Al^{3+}$  شناخته شده است. پیش‌بینی کنید اتم کدام یک از

عنصرهای زیر می‌تواند به کاتیونی مشابه  $Al^{3+}$  در ترکیب‌ها تبدیل شود؟

(آ)  $^{19}K$  (ب)  $^{31}Ga$  (ج)  $^{7}N$

۵. اگر تبخیر یک لیتر آب نیاز به جذب  $1200$  کیلوژول انرژی داشته باشد، انرژی حاصل از تبدیل  $5$  گرم ماده به انرژی موجب تبخیر چند متر مکعب آب می‌شود؟

۶. در یک هم‌جوشی مقدار  $12$  میلی‌گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود، انرژی حاصل چند کیلوژول است؟

۷. اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ باشد. که فراوانی ایزوتوپ اول سه برابر ایزوتوپ دوم و فراوانی ایزوتوپ دوم دو برابر ایزوتوپ سوم باشد. درصد فراوانی هر ایزوتوپ را حساب کنید.

۸. در یون‌های زیر تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها را تعیین کنید.  
 $NH_4^+$  ,  $CH_3^+$  ,  $H_3O^+$  ,  $CH_3^-$  ,  $NH_2^-$

۹. اگر تعداد نوترون یون  $^{2+}_{59}A$  پنج عدد بیش‌تر از تعداد الکترون آن باشد، عدد اتمی عنصر A چقدر است؟

۱۰. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

آ) کدام یک از عنصرهای زیر رفتاری شبیه به He دارد و مانند آن، تقریباً واکنش ناپذیر است؟  
*Rb* , *Ar* , *Se*

ب) اتم کدام عنصر در واکنش‌ها به صورت یونی با نماد  $x^{2-}$  در آید؟  
*Kr* , *Ba* , *S*

پ) کدام عنصر همانند منیزیم، در واکنش می‌تواند به صورت یون دو بار مثبت ( $X^{2+}$ ) در آید؟  
*Ba* , *Se* , *K*

ت) نیتروژن در واکنش با هیدروژن ترکیبی به فرمول  $NH_3$  ایجاد می‌کند، کدام عنصر زیر با هیدروژن، ترکیب مشابهی به وجود می‌آورد؟

*Si* , *Br* , *P*

ث) پتاسیم به شدت با آب واکنش می‌دهد، کدامیک از عناصر زیر با آب، به شدت واکنش می‌دهند؟  
*S* , *Rb* , *Mg*

ج) تعداد عنصرها در دوره‌های دوم و چهارم جدول تناوبی را بنویسید.

۱۱. ۲۰ مول آهن چند گرم آهن و چه تعداد اتم آهن است؟ ( $1 \text{ mol Fe} = 56 \text{ g}$ )

۱۲. ۴۰ گرم گاز هیدروژن  $H_2$  چند مول است؟ ( $1 \text{ mol H} = 1 \text{ g}$ )

۱۳. پاسخ به کدام پرسش در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد؟  
 (آ) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟  
 (ب) هستی چگونه پدید آمده است؟  
 (پ) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟

۱۴. شناسنامه فیزیکی و شیمیایی یک سیاره حاوی چه نوع اطلاعاتی می‌باشد؟

۱۵. سحابی چگونه به وجود آمد؟

۱۶. چگونه از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود؟

۱۷. با انتخاب کلمه‌های مناسب عبارات زیر را کامل کنید.

(آ) جدول دوره‌ای عناصر دارای  $\frac{108}{118}$  عنصر شناخته شده است که فقط  $\frac{92}{26}$  عنصر آن در طبیعت یافت می‌شود.

(ب) اورانیم نخستین عنصر ساخت بشر در راکتور هسته‌ای است.  
 تکنسیم

(پ) از  $\frac{99}{43}Tc$  برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده میشود و از  $\frac{اورانیم}{تکنسیم}$  به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌کنند.

(ت) شناخته شده ترین فلز پرتوزا  $\frac{235}{99}Tc$  نام دارد و اولین عنصر که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد

اورانیم نام دارد.  
 کنسیم

۱۸. فرآیند غنی‌سازی ایزوتوپی را تعریف کنید.

۱۹. یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای چیست؟

۲۰. جاهای خالی را با کلمه یا عبارت مناسب کامل کنید.  
 (آ) براساس مدل اتمی بور، الکترون در اتم هیدروژن، در مسیر دایره‌ای معین به دور هسته گردش می‌کند. این الکترون در بالا ترین لایه انرژی (ممکن نزدیک ترین مدار نسبت به هسته) قرار دارد که به پایین ترین پایه لایه انرژی حالت پایه موسوم است. اصلی

(ب) برای الکترون مناسب ترین شیوه برای از دست دادن انرژی آزاد کردن گرما است. به این گونه از نشر نور

انرژی که به صورت یک بسته‌ی انرژی مبادله می‌شود، یونش می‌گویند. کوانتومی

(پ) الکترون برانگیخته شده به هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی اضافی خود را که در واقع تفاوت انرژی میان اتم و یون پایدار آن است از طریق انتشار نور با طول موج معین از دست می‌دهد. دو لایه برانگیخته و پایه نامعین

(ت) بور با کوانتیده در نظر گرفتن فضای حرکت الکترون توانست با موفقیت، طیف نشری خطی لایه‌های انرژی سه بعدی

هیدروژن را توجیه کند. همه‌ی عنصرها

(ث) انرژی انتقال الکترون میان دو لایه انرژی  $\frac{n = 4 \rightarrow n = 2}{n = 3 \rightarrow n = 1}$  بیشتر است.

(ج) پایدارترین لایه الکترونی  $\frac{n = \infty}{n = 1}$  است و هر چه  $n$  بالاتر رود، انرژی لایه‌ی الکترونی افزایش می‌کاهش

یابد. پیرامون هسته‌ی اتم حداکثر هفت لایه‌ی الکترونی مشاهده شده است. چهار

(ح) زیرلایه‌ها را با عدد کوانتومی فرعی مشخص می‌کنند و در لایه الکترونی  $n = 3$ ، دو زیرلایه وجود دارد. اصلی

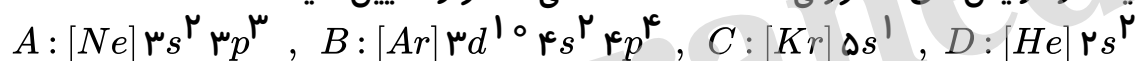
(خ) لایه‌ی سوم اصلی انرژی دارای سه زیرلایه و حداکثر تعداد الکترون  $\frac{9}{18}$  در آن جا می‌گیرد. دو

۲۱. انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی و میکروسکوپی چگونه است؟

۲۲. تعداد الکترون‌ها در لایه پنجم اصلی را تعیین کنید.

۲۳. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر  $A$   $^{75}$  برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر  $A$  و شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم آن کدامند؟

۲۴. برای هر یک از آرایش‌های الکترونی داده شده، عدد اتمی عنصر را تعیین کنید.



۲۵. اگر تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتمی ..... باشد، پایداری آن اتم ..... بوده و تمایل به واکنش‌پذیری آن ..... است.  
(آ) برابر هشت - بیش تر - بسیار کم  
(ب) برابر هشت - کم تر - زیاد

۲۶. رفتار شیمیایی هر اتم به ..... وابسته است و اتم‌ها می‌توانند با ..... الکترون، پایدار شوند.

(آ) تعداد الکترون آخرین لایه آن - اشتراک گرفتن، دادن یا اشتراک  
(ب) تعداد الکترون ظرفیتی آن -

۲۷. عبارات‌های درست و نادرست را مشخص کنید و علت نادرستی عبارت نادرست را بنویسید.  
 (آ) برخی از ترکیب‌های یونی مولکول‌هایی دوتایی هستند.  
 (ب) جرم مولی یک ماده برابر مجموع جرم مولی اتم‌های سازنده آن است.  
 (پ) در ساختار مولکول آب تمامی اتم‌های تشکیل دهنده آن به آرایش هشت تایی نمی‌رسند.  
 (ت) پیوند اشتراکی همانند پیوند یونی میان اتم‌های فلزی و نافلزی به وجود می‌آید.  
 (ث) گاز کلر خاصیت رنگ‌سازی دارد و به صورت مولکول دو اتمی است.  
 (ج) ترکیب یونی دوتایی تنها از دو عنصر ساخته شده است.  
 (چ) از دست دادن یا گرفتن الکترون نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.  
 (ح) در یک ترکیب یونی مجموع بار کاتیون‌ها و آنیون‌ها مساوی است.

۲۸. گرافیت دگرشکلی از کربن است. در قرن شانزدهم میلادی قطعه بزرگی از گرافیت خالص کشف شد که بسیار نرم بود. به دلیل شکل ظاهری گرافیت، مردم در آن زمان می‌پنداشتند که گرافیت از سرب تشکیل شده است. امروزه با آن که می‌دانیم مغز مداد از جنس گرافیت است، اما این ماده همچنان به سرب مداد معروف است. در ۳۶ گرم گرافیت خالص، چند مول و چند اتم کربن وجود دارد؟

۲۹. هدف از آزمایش رنگ شعله چیست؟

۳۰. شیمی‌دان‌ها به فرآیندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس تولید می‌کند، چه می‌گویند؟

۳۱. یکی از کاربردهای آرگون ایجاد محیط بی‌اثر هنگام جوشکاری است. به نظر شما این روش بر استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده چه تأثیری خواهد داشت؟ توضیح دهید.

۳۲. (آ) نمونه‌ای از هوای مایع با دمای  $20^{\circ}\text{C}$  - تهیه کرده‌ایم. اگر این نمونه را وارد برج تقطیر کنیم، ترتیب جدا شدن گازها را مشخص کنید.

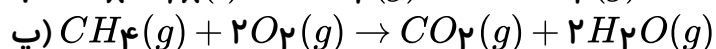
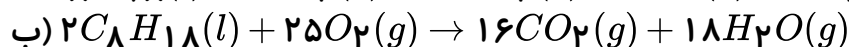
نقطه ی جوش	گاز
-۱۹۶	نیتروژن
-۱۸۳	اکسیژن
-۱۸۶	آرگون

abadgaranedu.ir

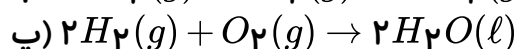
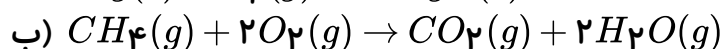
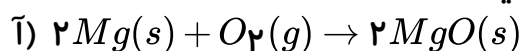
۳۳. در هر مورد، نوع تغییر فیزیکی یا شیمیایی را مشخص کنید.  
 ترش شدن شیر - تنفس - ذوب شدن مس - هضم غذا - تبخیر جیوه - سوختن کاغذ - میعان بخار آب - زنگ زدن آهن

۳۴. جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.  
 (آ) عنصر اکسیژن در آب کره در ساختار ..... و در سنگ کره به صورت ..... وجود دارد.  
 (ب) رنگ آبی شعله، نشانه‌ی سوختن ..... و رنگ زرد شعله، نشانه‌ی سوختن ..... است.  
 (پ) میل ترکیبی هموگلوبین با کربن مونوکسید ..... برابر اکسیژن است.  
 (ت) کوهنوردان هنگام صعود به قله‌های بلند برای تنفس، از ..... استفاده می‌کنند.  
 (ث) آزادسازی انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد غذایی در ..... به کمک اکسیژن انجام می‌شود.  
 (ج) .....، یک واکنش شیمیایی است که در آن یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی آن به صورت ..... آزاد می‌شود.  
 (چ) سوختن از جمله واکنش‌های ..... است و با سوختن زغال سنگ، گازهای ..... تولید می‌شوند.  
 (ح) کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید ..... است.  
 (خ) رنگ شعله سوختن گوگرد ..... رنگ است.  
 (د) چگالی گاز کربن مونواکسید از هوا ..... است.

۳۵. نوع واکنش‌های سوختن روبرو را بنویسید.



۳۶. معادله‌ی نوشتاری هر یک از معادله‌های نمادی زیر را بنویسید.





۳۷. جملات زیر را با عبارت‌های مناسب کامل کنید.
- (آ) شرایط مناسب زندگی بر روی سیاره زمین به دلیل وجود ..... زمین است.
- (ب) تغییر آب و هوای زمین در لایه ی ..... ، نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین، اتفاق می‌افتد.
- (پ) از روی روند تغییر ..... در هواکره متوجه می‌شویم که هواکره ..... است.
- (ت) انسان‌ها از اکسیژن برای ..... و گیاهان از کربن دی‌اکسید برای ..... استفاده می‌کنند.
- (ث) هواکره زمین در حدود ..... کیلومتر ضخامت دارد که حدود ..... درصد از جرم هواکره در تروپوسفر قرار دارد.
- (ج) با بررسی هوای به دام افتاده در ..... و ..... مشخص شد که نسبت گازهای هواکره تقریباً ..... بوده است.
- (چ) گاز آرگون در صنعت از طریق ..... هوای مایع به دست می‌آید.

۳۸. دلیل استفاده از گاز آرگون را در موارد زیر بنویسید.
- (الف) لامپ رشته‌ای (ب) جوشکاری و برش فلزها

۳۹. سه مورد از کاربردهای گاز نیتروژن را بنویسید.

۴۰. با افزایش ارتفاع از سطح زمین تغییرات دما، فشار و چگالی هوا را بررسی کرده و نمودار آن‌ها را بر حسب ارتفاع از سطح زمین را رسم کنید.

۴۱. سه مورد از کاربردهای گاز هلیم را بنویسید.

۴۲. دماهای داده شده را به واحدهای خواسته شده تبدیل کنید.
- (آ)  $27^{\circ}C \leftarrow K?$  (ب)  $430 K \leftarrow ^{\circ}C$

۴۳. با توجه به دمای ابتدا و انتهای لایه تروپوسفر، ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر را محاسبه کنید.

۴۴. جاهای خالی را با انتخاب گزینه درست کامل کنید.
- (آ) در لایه‌های ..... هواکره، علاوه بر اتم و مولکول، یون نیز یافت می‌شود. (پائینی-بالایی)
- (ب) در لایه تروپوسفر، به ازای هر کیلومتر افزایش فاصله از سطح زمین، دمای هوا در حدود ..... می‌یابد.
- ( $6^{\circ}C$  افزایش -  $6^{\circ}C$  کاهش -  $1^{\circ}C$  کاهش)
- (پ) از گاز ..... برای انجماد مواد غذایی و برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
- (نیتروژن - هلیم - کربن دی‌اکسید)
- (ت) گیاهان برای ادامه زندگی به یک منبع همیشگی از گاز ..... نیازمندند.
- (نیتروژن - اکسیژن - کربن دی‌اکسید)
- (ث) حدود ..... درصد از جرم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد. (۷۵ - ۲۵)
- (ج) در صنعت، گازهای نیتروژن، اکسیژن و ..... را می‌توان از طریق تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه کرد.
- (کربن دی‌اکسید - آرگون - هلیم)
- (چ) واژه آرگون به معنای ..... است. (تنبل - بی‌رنگ - کمیاب)
- (ح) از گاز ..... در لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود. (نئون - آرگون - نیتروژن)

۴۵. ۵ مورد از ویژگی‌های کربن مونوکسید را بنویسید.

abadgar@an.edu.ir