

شیمی ۱

۱- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز.....

- (۱) پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن است.
- (۲) میزان نیم‌عمر یک ایزوتوپ با پایداری آن رابطه مستقیم دارد.
- (۳) تنها در صورتی که نسبت شمار نوترون به پروتون‌های هسته یک عنصر بیشتر از ۱/۵ باشد، آن هسته خاصیت پرتوزایی دارد.
- (۴) از تکنسیم (${}^{99}_{43}\text{Tc}$) برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.

۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) اگر محلول یک ترکیب مجهول را روی شعله بپاشیم و رنگ شعله سبز شود، فلز ترکیب مجهول می‌تواند مس باشد.
 - (۲) طول موج رنگ شعله عنصر سدیم از عنصر نئون کمتر است.
 - (۳) فلزات برخلاف نافلزات طیف نشری خطی ویژه خود را دارند.
 - (۴) الکترون در هر لایه می‌تواند در هر نقطه‌ای از فضای اطراف هسته حضور داشته باشد.
- ۳- عنصری که شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ آن ۱۰ برابر شمار الکترون‌های زیرلایه $4s$ است. در واکنش با اکسیژن چه تعداد از ترکیبات زیر را می‌تواند پدید آورد؟

MO (آ)	MO_2 (ب)	M_2O_3 (پ)	M_4O (ت)
(۱) یک	(۲) دو	(۳) سه	(۴) چهار

۴- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد اتم عنصر A و B نادرست است؟

(آ) زیرلایه $4f$ در عنصر B در حال پر شدن هستند.

(ب) عنصر A جزو عناصر دسته d است.

(پ) شمار الکترون با $I = 0$ در اتم عنصر A برابر ۸ است.

(ت) عنصر A همانند عنصر B پایدار است و خاصیت پرتوزایی ندارد.

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

۵- آرایش الکترونی عنصر A به $3s^2 3p^3$ ختم می‌شود و عنصر B در دوره چهارم و گروه دوم جدول تناوبی جای دارد. نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب حاصل از عناصر A و B مشابه کدام گزینه زیر است؟

(۱) آهن (III) اکسید	(۲) پتاسیم کلرید	(۳) منیزیم برمید	(۴) آهن (II) فسفید
---------------------	------------------	------------------	--------------------

۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(آ) برای داشتن هوای مایع به دمایی در حدود 23 K نیاز داریم.

(ب) برای پر کردن تابلر خودروها و برای پر کردن بالن‌های هواشناسی به ترتیب از گاز نیتروژن و هلیوم استفاده می‌کنند.

(پ) درصد هلیوم در میدان‌های گازی گوناگون، تقریباً یکسان است.

(ت) برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی استفاده از منابع موجود آن در هواکره به صرفه‌تر است.

(۱) یک	(۲) دو	(۳) سه	(۴) چهار
--------	--------	--------	----------

۷- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند به جز.....

(۱) از سوختن زغال‌سنگ در غیاب اکسیژن گاز گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود.

(۲) از سوختن سدیم و منیزیم شعله به رنگ زرد درمی‌آید.

(۳) همه فلزات در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

(۴) در واکنش‌های شیمیایی، الزاماً تعداد مول‌های مواد در دو طرف معادله برابر نیست.

۸- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) در ساختار لوویس H_2SO_4 تمامی پیوندها، پیوند یگانه هستند.

(۲) مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول، برابر با مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده آن است.

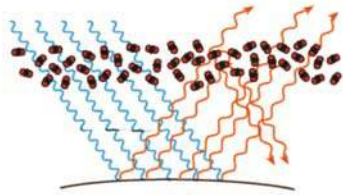
(۳) اتم هیدروژن تنها با دو الکترون پایدار می‌شود.

(۴) در ساختار لوویس HCN ، عنصر نیتروژن یک پیوند سه گانه با کربن و یک پیوند یگانه با هیدروژن دارد.

۹- شمار جفت الکترون ناپیوندی کدام یک از ترکیبات زیر از همه کمتر است؟

(۱) استون	(۲) Cl_2O	(۳) CO_3^{2-}	(۴) NO_2Cl
-----------	---------------------------	------------------------	----------------------------

۱۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟



(آ) شکل مقابل عملکرد مولکول‌های CO_2 را در برابر تابش خورشیدی نشان می‌دهد.
 (ب) پرتوهای جذب شده توسط زمین به نسبت پرتوهای گسیل شده انرژی بیشتر و طول موج کمتری دارند.

(پ) انحلال‌پذیری گاز اوزون در آب به نسبت انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب بیشتر است.
 (ت) از برگشت‌پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن می‌توان نتیجه گرفت که مقدار اوزون در لایه استراتوسفر ثابت است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۱- از واکنش فلز آهن با محلول سولفوریک اسید، محلول آهن (II) سولفات و گاز هیدروژن تولید می‌شود. اگر $9/03 \times 10^{22}$ اتم آهن در این واکنش شرکت کند، در نهایت و در شرایط STP چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌شود؟

(۱) $33/6$ (۲) $3/36$ (۳) $6/72$ (۴) $72/2$

۱۲- در چه تعداد از موارد زیر نام ترکیب شیمیایی با فرمول آن مطابقت دارد؟

(آ) CaPO_4 : کلسیم فسفات (ب) BaO : باریم (II) اکسید (پ) آمونیوم اکسید: $(\text{NH}_4)_2\text{O}$

(ت) دی نیتروژن اکسید: N_2O (ث) کروم (III) کلرید: CrCl_3 (ج) منیزیم کربنات: MgCO_3

(۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه

۱۳- انحلال‌پذیری یک نمک در آب از رابطه $S = 0/75\theta + 27$ به دست می‌آید. که در آن S انحلال‌پذیری برحسب گرم ماده حل شونده در ۵۰ گرم آب و θ برحسب درجه سلسیوس است. بر این اساس مولاریته این نمک در دمای 60°C کدام است؟ (جرم مولی نمک برابر $18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و چگالی این نمک نیز برابر $12/2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ است.)

(۱) $0/4$ (۲) $0/5$ (۳) $0/6$ (۴) $0/7$

۱۴- از انحلال کلسیم کربنات در 250 گرم از محلول آن، غلظت یون کربنات به 15 ppm می‌رسد. در این صورت درصد جرمی یونی کلسیم کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) 10^{-3} (۲) 10^{-2} (۳) 10^{-5} (۴) 10^{-8}

۱۵- کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

(۱) احتمال مایع شدن: $\text{N}_2 < \text{CO}$ (۲) نیروی بین مولکولی در مولکول ناقطبی: $\text{Cl}_4 < \text{Br}_4$

(۳) نقطه جوش: $\text{PH}_3 < \text{AsH}_3$ ($15\text{P}, 33\text{As}$) (۴) جهت‌گیری در میدان الکتریکی: $\text{O}_2 < \text{SO}_2$

۱۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) نحوه جهت‌گیری مولکول‌های CH_4 در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که اتم‌های هیدروژن، سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهند.

(۲) Cl_4 زودتر از O_4 تبدیل به مایع می‌شود.

(۳) HF در دمای اتاق 25°C به صورت گاز است.

(۴) گشتاور دو قطبی مولکول‌های O_2 و CO_2 برابر صفر است.

۱۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

(آ) در آب (H_2O)، به ازای هر مولکول حداکثر چهار پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(ب) نقطه جوش استون از اتانول بیشتر است. ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(پ) شکل‌های زیبای دانه‌های برف ناشی از وجود حلقه‌های شش ضلعی در حالت جامد آب است.

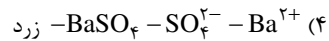
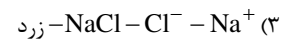
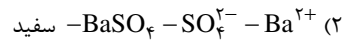
(ت) هگزان با گشتاور دو قطبی نزدیک به صفر به عنوان رقیق‌کننده رنگ کاربرد دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۸- انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در فشار 1 atm و دمای 25°C در حدود $0/007$ است. انحلال‌پذیری گاز N_2 در فشار 5 atm و همان دما کدام یک می‌تواند باشد؟

(۱) $0/035$ (۲) $0/004$ (۳) $0/014$ (۴) $0/002$

۱۹- محلول سدیم سولفات را قطره قطره به داخل یک لوله آزمایش حاوی باریم کلرید اضافه می‌کنیم. طی این عمل یون‌های و با یکدیگر تشکیل رسوب می‌دهند که رنگ آن است.



۲۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) با گذشت زمان، محلول غلیظ در فرایند اسمز معکوس، غلیظتر ولی در فرایند اسمز، رقیق‌تر است.
- (۲) عدم توانایی در حذف میکروب‌ها از آب در هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن مشترک است.
- (۳) نیاز روزانه هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است.
- (۴) یکی از ویژگی‌های غشای نیمه تراوا این است که ذره‌هایی که اجازه گذر دارند، فقط در یک جهت حرکت می‌کنند.